



Centro Universitário de Brasília – UniCEUB  
Faculdade de Ciências da Educação E Saúde – FACES

Décio Afonso da Silva Neto

**COMPARAÇÃO DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM TESTE DE  
ESTEIRA E CICLOERGOMETRO**

Brasília  
2016

Décio Afonso da Silva Neto

**COMPARAÇÃO DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM TESTE DE  
ESTEIRA E CICLOERGOMETRO**

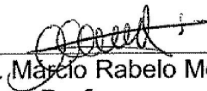
Trabalho de conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Educação Física pela Faculdade de Ciências da Educação e Saúde Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

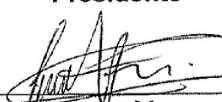
Orientador: Prof. Dr. Márcio Rabelo Mota


Brasília  
2016

## ATA DE APROVAÇÃO

De acordo com o Projeto Político Pedagógico do **Curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília - UniCEUB**, o (a) acadêmico (a) **Décio Afonso da Silva Neto** foi aprovado (a) junto à disciplina da licenciatura **Trabalho de Conclusão de curso – Apresentação**, com o trabalho intitulado **Comparação da variabilidade da frequência cardíaca em teste de esteira e cicloerômetro**

  
\_\_\_\_\_  
Prof. DR. Márcio Rabelo Mota  
**Prof.**  
**Presidente**

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Esp. Jussara Menezes Pereira  
**Prof.**  
**Membro da Banca**

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Esp. Guilherme/Vinicius Vieira Almeida  
**Prof.**  
**Membro da Banca**

**Brasília, DF, 17 /11/2016**

## RESUMO

**Introdução:** A frequência cardíaca é o número de vezes que o coração bate por minuto para enviar o sangue para todo o corpo por seu sistema de veias e artérias, sendo uma média de 60 a 80 batimentos por minuto em repouso, o controle é feito pelo sistema simpático e parassimpático que interferem no aumento e redução desta frequência e são organizados pelo sistema nervoso autônomo, a variabilidade da frequência cardíaca é a diferença entre os batimentos de tempo em tempo. Uma das formas de prevenção de cardiopatias é o aprofundamento da frequência cardíaca do indivíduo, desta forma auxiliando na prescrição do exercício. **Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi comparar a variabilidade da frequência cardíaca em teste realizado em esteira e ciclo-ergômetro. **Material e Métodos:** A amostra foi composta por 12 indivíduos (n=12) do gênero masculino, com idade entre 18 e 28 anos e com IMC dentro da normalidade (18,5 e 29,9 Kg/m<sup>2</sup>). Estatura de 1,80±0,07m; Índice de massa corporal 22,59 ± 2,58. Os testes na esteira e no ciclo-ergômetro foram submáximos, foi registrado todo o intervalo R-R em repouso, 5 minutos antes do teste, durante a atividade e a fase de recuperação (5 minutos após o término do exercício). As cargas foram incrementadas segundo o método de rampa ou protocolo de Harbor, que começa a 5km/h e a cada 1 minuto aumenta 1km/h até o voluntário atingir o esforço submáximo. No ciclo-ergômetro foi utilizado o protocolo de Balke adaptado, onde o voluntário devia pedalar em um ritmo de 50 rotações/min (Rpm), iniciado com uma carga de 100 W e a cada 2 minutos era incrementado mais 25 W. Mais uma vez o critério de interrupção teve como base o cansaço voluntário do indivíduo. Para o registro da FC foi utilizado um transmissor wearlink híbrido M-XXL sincronizado ao Polar windlink. Após todas as coletas os dados foram introduzidos ao programa KUBIUS que calcula a variabilidade da frequência cardíaca em pontos detalhados. **Resultados:** Não houve diferença significativa entre o teste na esteira e no ciclo ergômetro no VO<sub>2</sub> máximo absoluto (p=0,124), no VO<sub>2</sub> máximo relativo (p=0,376) e na ventilação máxima (p=0,167). Embora o teste realizado na esteira teve a faixa de alta frequência significativamente mais alta, quando comparado com o ciclo ergômetro (p=0,001) **Considerações Finais:** O presente

estudo concluiu que não houve diferenças significativas da variabilidade da frequência cardíaca entre os dois tipos de ergômetros estudados.

**Palavras-chave:** Variabilidade da Frequência Cardíaca, Cicloergometro, Esteira, Frequência cardíaca.

## ABSTRACT

**Introduction:** Heart rate is the number of times the heart beats per minute to send blood to the entire body through its veins and arteries system, with an average of 60 to 80 beats per minute at rest, control is done by Sympathetic and parasympathetic system that interfere in the increase and reduction of this frequency and are organized by the autonomic nervous system, heart rate variability is the difference between beats from time to time. One of the ways to prevent heart disease is to deepen the individual's heart rate, thereby helping to prescribe exercise. **Objective:** The aim of the present study was to compare the heart rate variability in a treadmill and cycle ergometer test. **Material and methods:** The sample consisted of 13 male subjects ( $n = 12$ ), aged between 18 and 40 years and with BMI within normal range (18.5 and 29.9 kg / m<sup>2</sup>). The mean age of the sample was 22.69 ± 4.64 years; Stature of 1.80 ± 0.07m; Body mass index 22.59. The tests on the treadmill and the ergometer were submaximal, the entire R-R interval was recorded at rest, 5 minutes before the test, during the activity and the recovery phase (5 minutes after the end of the exercise). The loads were increased according to the ramp method or Harbor protocol, which starts at 5km / h and every 1 minute increases 1km / h until the volunteer reaches submaximal effort. In the cycle-ergometer the adapted Balke protocol was used, where the volunteer had to pedal in a rhythm of 50 revolutions / min (Rpm), started with a load of 100 W and every 2 minutes was increased plus 25 W. Once again The criterion of interruption was based on voluntary fatigue of the individual. For FC recording, a hybrid wearlink transmitter M-XXL synchronized to the Polar windlink was used, capable of transmitting the FC in real time to a computer program (Polar Pro Trainer). After all data collection the data was entered into the KUBIUS program which calculates heart rate variability at detailed points. **Results:** There was no significant difference between the treadmill test and cycle ergometer in absolute maximum VO<sub>2</sub> ( $p = 0.124$ ), relative maximum VO<sub>2</sub> ( $p = 0.376$ ) and maximal ventilation ( $p = 0.167$ ). Although

the treadmill test had a significantly higher high frequency range when compared to the cycle ergometer ( $p = 0.001$ ). **Final Considerations:** The present study concluded that there were no significant differences in heart rate variability between the two types of ergometers Studied.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Amostra.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Métodos.....</b>	<b>10</b>
<b>3 Análise Estatística .....</b>	<b>12</b>
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>13</b>
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>14</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>15</b>
<b>ANEXO 1 – .....</b>	<b>18</b>
<b>ANEXO 2 – .....</b>	<b>19</b>
<b>FICHAMENTOS .....</b>	<b>23</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O conceito de frequência cardíaca (FC) é a quantidade de vezes que o coração bate por minuto, enviando o sangue para todo o corpo através do sistema de veias e artérias. O coração bate entre 50 e 80 vezes por minuto (em repouso) conservando o fluxo sanguíneo pelo corpo. Esse batimento pode ser dividido em várias fases, que consiste em ciclo cardíaco, todo ciclo cardíaco consiste num período de relaxamento chamado de diástole seguido por um período de contração chamado de sístole, onde o sangue é ejetado para as artérias. (McARDLE, et al, 2011)

A Frequência cardíaca (FC) é regulada pelo sistema nervoso autonômico (SNA), que é dividido em simpático e parassimpático, a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é a variação do intervalo de tempo transcorrido entre os batimentos cardíacos. Em prática, o intervalo de tempo (expresso em milissegundos) envolvido entre dois batimentos cardíacos, pode ser mensurado como o intervalo de tempo R-R. A variabilidade da frequência cardíaca calcula-se como desvio padrão do intervalo de tempo R-R que consiste em uma vasta variação de VFC que é considerada um nível satisfatório de equilíbrio de saúde entre os sistemas nervosos simpático e parassimpático, à medida que uma VFC é baixa indica uma existência de equilíbrio na regulação autonômica (POWERS 2014).

A estimulação parassimpática é conduzida pelos nervos parassimpáticos que produz três efeitos importantes sobre o coração, primeiro é a frequência diminuída dos batimentos cardíacos, segunda é a força de contração diminuída do músculo cardíaco e terceiro é a condução retardada dos impulsos pelo AV, que alonga o retardo entre as contrações atrial e ventricular. (GUYTON 2006)

A estimulação simpática dos nervos simpáticos exerce efeitos opostos sobre o coração: a frequência cardíaca, a força da contração cardíaca e a velocidade da condução do impulso cardíaco pelo coração são aumentados. (GUYTON 2006)

As oscilações da FC denominam-se de variabilidade da frequência cardíaca (VFC), a qual constitui um parâmetro de avaliação da modulação autonômica do coração, pois, quanto maior a variabilidade temporal dos intervalos entre batimentos



consecutivos (R-R), maior a atividade parassimpática (vagal). Além do mais, por meio da curva de VFC em função da intensidade de esforço (obtida em teste progressivo), é possível identificar um limiar de transição fisiológica denominado limiar de variabilidade da frequência cardíaca (LiVFC), que corresponde ao ponto da retirada vagal e predominância da atividade simpática no controle da FC (FRONCHETTI et. Al, 2007).

O coração não trabalha de forma regular, nele há certa irregularidade a qual é interpretada como a habilidade do coração em responder aos estímulos fisiológicos e ambientais. Para elevar a FC, o nervo simpático tem um maior recrutamento em seu funcionamento, liberando a noradrenalina (neurotransmissor) que é formado por tirosina (aminoácido) e é transportado para o citoplasma pelo sódio, aumentando a circulação do sangue no corpo, já na recuperação, a ação do parassimpático, cujo neurotransmissor é a acetilcolina que é sintetizada no citosol pelo acetil coenzima-A que vem como predominante o que representa a diminuição da frequência cardíaca (VANDERLEI et. Al. 2009).

De acordo com Oliveira et.al, (2013), os altos valores relacionados à VFC indicam uma pessoa saudável, em contrapartida os baixos valores estão relacionados à um maior risco de doenças cardiovasculares.

Para Figueiredo (2013), a VFC é um efetivo instrumento para identificar o limiar aeróbio (LA) contribuindo assim para a prescrição de condicionamento físico e treinamentos esportivos. Além disso a VFC está sendo bastante utilizada por ser considerado um instrumento de triagem não invasiva.

Nos últimos anos a VFC tornou-se bastante popular em quase todos os ramos da medicina contemporânea, incluindo na área da prevenção. Um dos criadores desta corrente é o Prof. Dr. Svetosav Danev, que provou que alterações não favoráveis na VFC podem ser usadas para prever um vasto número de patologias letais, incluindo cancro metastizado (espalhado por todo o corpo). Isto foi determinado durante uma investigação e monitorização ao longo de um ano. (GUYTON et. al. 2006)

Desta forma, o objetivo do presente estudo é verificar a associação da variabilidade da frequência cardíaca de repouso com a frequência cardíaca de

recuperação após teste de esforço físico em diferentes ergômetros em jovens adultos saudáveis.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Amostra**

O estudo foi realizado no Laboratório de Fisiologia do Centro Universitário de Brasília (UniCEUB) CAAE 48990715.3.0000.0023 parecer 1.367.332. Foram selecionados 12 indivíduos, do gênero masculino, com idade entre 18 e 28 anos ( $22,69 \pm 4,64$  anos;  $71,50 \pm 17,22$  kg;  $1,80 \pm 0,07$  m).

Os voluntários assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 1), contendo informações sobre os riscos e benefícios da metodologia, além de responder anamnese (Anexo 2). O trabalho foi encaminhado para avaliação do Comitê de Ética do UniCEUB.

Não puderam participar da pesquisa os voluntários que possuam histórico de doença cardiovascular ou doenças osteomioarticulares, de qualquer segmento dos membros superiores e inferiores, que impeçam a realização dos exercícios propostos neste estudo.

### **2.2. Métodos**

Cada voluntário passou por 3 dias de coletas randomizadas:

**-1º dia** foi realizada a caracterização de toda a amostra (idade, peso, IMC, FC de repouso).

**-2º dia** foi realizado o teste de esforço na esteira até a exaustão voluntária do participante (teste submáximo), foi registrado todo o intervalo R-R em repouso, 5 minutos antes do teste, em posição supina, durante a atividade e a fase de recuperação (5 minutos após o término do exercício em posição supina). As cargas foram incrementadas segundo o método de rampa ou protocolo de Harbor. Na esteira começava o teste com velocidade de 5 km/h e a cada um minuto sua velocidade aumentava em 1 km/h.

**-3º dia** a atividade foi realizada no ciclo-ergômetro, o intervalo R-R foi registrado seguindo os mesmos parâmetros da esteira (antes, durante e após o exercício). Foi utilizado o protocolo de Balke adaptado, o voluntário devia pedalar em um ritmo de 50 rotações/min (Rpm), iniciado com uma carga de 100 W e a cada 2 minutos era incrementado mais 25 W. O critério de interrupção teve como base o cansaço voluntário do indivíduo.

Foram excluídos da amostra, os voluntários que apresentaram lesões que impossibilitariam a realização dos testes ou que faltasse durante os dias de exercício.

### **Materiais utilizados**

Para o registro da FC foi utilizado um transmissor **wearlink híbrido M-XXL** sincronizado ao **Polar windlink**, capaz de transmitir a FC em tempo real para um programa de computador (**Polar Pro Trainer**), sem a utilização de fios. Após a realização dos testes nos dois ergômetros (Esteira ergométrica centurion 300 e Cicloergometro) diferentes, junto a máscara orofacial do ventilômetro. Todos os dados registrados pelo **Polar Pro Trainer** foram sincronizados com o **programa Kubios HRV**, que fez a análise da variabilidade da frequência cardíaca.

### 3 ANALISE ESTATÍSTICA

A análise descritiva foi utilizada para calcular a média e o desvio padrão de todas as variáveis. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk e a estatística paramétrica foi adotada. Diferenças entre os testes realizados na esteira e no cicloergômetro no VO<sub>2</sub>máx absoluto e relativo, VE máxima, duração do teste, força absoluta e percentual das faixas de muito alta, alta e baixa frequência, foram analisadas através do teste T pareado. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software estatístico SPSS versão 21.0 (SPSS Inc., Somers, NY, USA). Adotou-se  $p \leq 0,05$  como nível de significância

### 4 RESULTADOS

A comparação das variáveis de performance e da variabilidade da frequência cardíaca entre os testes na esteira e no cicloergômetro está exposta na Tabela 1. Não houve diferença significativa entre o teste na esteira e no cicloergômetro no VO<sub>2</sub> máximo absoluto ( $p = 0,124$ ), no VO<sub>2</sub> máximo relativo ( $p = 0,376$ ) e na Ventilação máxima ( $p = 0,167$ ). Entretanto, o teste no cicloergômetro teve uma duração significativamente maior que o teste na esteira ( $p = 0,042$ ).

Tabela 1 Comparação entre as variáveis de performance e de variabilidade da frequência cardíaca entre as duas modalidades de teste.

	Cicloergômetro	Esteira	P
VO <sub>2</sub> absoluto (L.min <sup>-1</sup> )	5,68 ± 5,29	3,34 ± 0,65	0,124
VO <sub>2</sub> relativo (mL.kg.min <sup>-1</sup> )	44,95 ± 14,02	48,49 ± 4,52	0,376
Ventilação Máxima (L.min <sup>-1</sup> )	72,89 ± 19,26	80,32 ± 21,96	0,167
Duração do Teste (min)	15,10 ± 6,08	11,13 ± 1,31	0,042

Faixa de Muito Baixa Frequência (ms <sup>2</sup> )	11,69 ± 9,12	10,31 ± 7,60	0,729
Faixa de Baixa Frequência (ms <sup>2</sup> )	80,92 ± 42,02	120,08 ± 52,33	0,080
Faixa de Alta Frequência (ms <sup>2</sup> )	35,31 ± 31,31	116,69 ± 71,13	0,001
Faixa de Muito Baixa Frequência (%)	9,85 ± 8,39	4,40 ± 3,24	0,059
Faixa de Baixa Frequência (%)	61,14 ± 19,94	48,96 ± 12,72	0,091
Faixa de Alta Frequência (%)	29,03 ± 24,25	46,61 ± 15,50	0,058

P ≤ 0,05 como nível de significância

## 5 DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa entre o teste na esteira e no ciclo ergômetro no VO<sub>2</sub> máximo absoluto (p=0,124), no VO<sub>2</sub> máximo relativo (p=0,376) e na ventilação máxima (p=0,167). Indo de encontro com o estudo de MORIO et.al (2015), que buscou comparar o gasto metabólico e a eficácia dos diferentes treinamentos: elíptico e bicicleta. Assim como o estudo atual, não foram encontradas diferenças significativas no VO<sub>2</sub> máx entre os testes. Vale ressaltar ainda que a pesquisa citada acima, teve uma amostra composta por homens e mulheres, ainda assim os dados encontrados foram equivalentes aos da pesquisa atual que só utilizou homens.

Mesmo com resultados tão próximos entre a pesquisa que utilizou homens e mulheres e o presente estudo que utilizou apenas homens. Kappus et.al (2015) demonstraram que as mulheres possuem uma variabilidade da frequência cardíaca e uma faixa de alta frequência maior que os homens após o exercício físico. Em

contrapartida os homens realizam a recuperação da frequência cardíaca mais rapidamente quando comparado com o sexo oposto.

O teste no cicloergômetro teve uma duração consideravelmente maior do que na esteira. Discordando assim, dos dados encontrados por Araújo et.al (2005), que identificaram valores semelhantes de duração dos testes nos dois ergômetros. Os mesmos, ainda especularam que o teste na bicicleta ergométrica teria uma duração de tempo menor, pois o exercício necessitaria de uma habilidade motora que nem todos os indivíduos possuem.

Em um estudo recente Moreno et.al (2016) verificaram os efeitos da ingestão de água na VFC, para isso os voluntários passaram por 3 testes de esforço diferentes. Os exercícios tiveram predominância simpática, faixa de baixa frequência, corroborando com o presente estudo. Em relação à modulação autonômica cardíaca, o estudo citado acima não encontrou interação significativa do protocolo de hidratação sobre os índices de VFC analisados.

De acordo com Michel et. al. (2005) a variabilidade da frequência cardíaca em jovens é maior na posição supina, comparada a posição sentada devido aos desvios hidrostáticos provocados pelo sangue, com a mudança postural, e pelo predomínio da modulação simpática sobre o nodo sinusal. Como no presente estudo a variabilidade em repouso só foi testada em posição supina não temos como comparar a posição sentada, que só foi testada no cicloergometro em teste de força submáxima.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conclui-se que não ocorreram diferenças significativas entre variabilidade da frequência cardíaca entre os dois tipos de ergômetros estudados. Entretanto o teste na esteira mostrou consideravelmente maior faixa de frequência comparado com o cicloergômetro. Para um maior entendimento do tema sugere-se a realização de mais pesquisas nos testes de esforço e da aplicabilidade da VFC, possibilitando um maior entendimento da eficácia dos ergômetros

## REFERÊNCIAS

ALONSO, D.O., et al. **Comportamento da frequência cardíaca e da sua variabilidade durante as diferentes fases do exercício físico progressivo máximo.** Arquivos Brasileiros de cardiologia. São Paulo, SP, v.71, n. 6, p.787-92, dez, 1998.

ARAÚJO, Claudio; PINTO, Vivian. **Frequência Cardíaca Máxima em Testes de Exercício em Esteira Rolante e em Cicloergômetro de Membros Inferiores.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v.85, n.1, 2005.

BRANDÃO, Glauber et al. **Análise da variabilidade da frequência cardíaca na mensuração da atividade do sistema nervoso autônomo.** Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Jornal, São Paulo, v. 12, p. 630-655, out. 2014.

BRUNETTO, A.F; SILVA, B.M.; ROSEGUINI, B.T.; HIRAI, D.M.; GUEDES, D.P. **Limiar ventilatório e variabilidade da frequência cardíaca em adolescentes.** Ver. Bras. Med. Esp., v., n.1, p. 22-27, 2005.

FRAGA, Carina et al. **Comparações de protocolos de corrida para determinação de diferentes limiares.** Revista Brasileira de Medicina e Esporte, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 92-96, mar./abr. 2014.

FRONCHETT Lenise et. al. **MODIFICAÇÕES DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA FRENTE AO EXERCÍCIO E TREINAMENTO FÍSICO** Grupo de Estudo das Adaptações Fisiológicas ao Treinamento – Univ. Est. de Londrina – PR (2007)

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Tratado de fisiologia médica.** 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

GUYTON, A.C. **Fisiologia Humana** 6. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

JUNQUEIRA, J.R.L.F. **Disfunção autonômica cardíaca.** In: **Porto CC. Doenças do coração – tratamento e reabilitação.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998. p. 306- 311.

LIMA, Jorge; KISS, Maria. **Limiar de Variabilidade da Frequência Cardíaca.** Revista Brasileira Atividade Física e Saúde, v.4, n.1, 1999.

McARDLE, William. **Sistema Cardiovascular e Exercício**. In: McARDLE, William. Fundamentos de Fisiologia do Exercício. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. p. 266-283.

McARDLE, W. D.; KATCH, I. F.; KATCH, L. V. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

MORIO, Cédric et.al. **Influence of exercise type on metabolic cost and gross efficiency**: elliptical trainer versus cycling trainer. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, February, 2015.

MORENO, Isadora et.al. **Effects of water ingestion throughout exercise and recovery on cardiac autonomic modulation during and after exercise**. Motriz, Rio Claro, v.22 n.3, p. 174-182, July/Sept. 2016.

OLIVEIRA, Nórton et.al. **Heart rate variability in myocardial infarction patients: Effects of exercise training**. Portuguese Journal of Cardiology, v.32, n.9, p.687-700, 2013

PASCHOAL, D.C., et al. **Análise da Variabilidade da Frequência Cardíaca no Exercício de Força**. Revista da Socerj. v.19, n.5, p. 385-390, set/out, 2006.

PASCHOAL, M.A., et al. **Variabilidade da frequência cardíaca em diferentes faixas etárias**. Revista Brasileira de Fisioterapia. São Carlos, v.10, n. 4, p. 413-419, out/dez, 2006

PASCHOAL, M.A. et al. **Avaliação da variabilidade da frequência cardíaca em mulheres climatéricas treinadas e sedentárias**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. v. 90, n. 2, p. 80-86, fev, 2008.

POWERS, Scott K; HOWLEY, Edward T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 8. Ed. Barueri: Manole, 2014. p. 202-203.

RIBEIRO, J.P., MORAES FILHO, R.S. **Variabilidade da frequência cardíaca como instrumento de investigação do sistema nervoso autônomo**. Revista Brasileira de Hipertensão. v.12, n. 1, p.14-20, 2005.

SAVONEN, Kai et al. **Heart rate response during exercise test and cardiovascular mortality in middle-aged men**. The European Society of Cardiology, v. 27, p. 582-588, jan. 2006.

SILVA MICHEL et. al. **Análise da modulação autonômica da frequência cardíaca em homens sedentários jovens e de meia-idade**. Fisioterapia em Movimento, Curitiba, v.18, n.2, p. 11-18, abr./jun., 2005



TULPPO, M.P., et al. **Vagal modulation of heart rate during exercise: effects of age and physical fitness.** American Journal Physiology Heart Circulation Physiology. Finlândia, v.274, n. 2, p. H424-H429, fev., 1998. Disponível em: <<http://ajpheart.physiology.org/content/274/2/H424.short>>

VALENTI, Vitor. **O uso recente da variabilidade da frequência cardíaca para pesquisa.** Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano, Marília, v.25, n. 1, p. 138-142, ago. 2015.

VANDERLEI, Luiz et al. **Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica.** Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 205-2017, maio. 2009

VANDERLEI, Luiz et al. **Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica.** Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbccv/v24n2/v24n2a18>>.

## ANEXO 1

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

“COMPARAÇÃO DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM TESTE DE ESTEIRA E CICLOERGÔMETRO

” Instituição dos pesquisadores: Centro Universitário de Brasília - UniCEUB  
Professor Orientador: Márcio Rabelo Mota / Pesquisador Assistente: Décio Afonso da Silva Neto, Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília – CEP/ UniCEUB, com o código CAAE: 48990715.3.0000.0023, Parecer 1.367.332 01/12/2015, telefone (61) 39661511, Email: [comitê.bioetica@uniceub.br](mailto:comitê.bioetica@uniceub.br)

Este documento que você está lendo é chamado de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Ele contém explicações sobre o estudo que você está sendo convidado a participar.

Antes de decidir se deseja participar (de livre e espontânea vontade) você deverá ler e compreender todo o conteúdo. Ao final, caso queira participar, você será solicitado a assiná-lo e receberá uma cópia do mesmo.

Antes de assinar faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido bem. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo).

#### **Natureza e objetivos do estudo.**

Verificar a associação da variabilidade da frequência cardíaca de repouso com a frequência cardíaca de recuperação após o teste de esforço físico em diferentes ergômetros em jovens adultos saudáveis e fisicamente ativos.

Amostra Trata-se de um estudo transversal com amostra não probabilística por conveniência. Serão incluídos cerca de 12 jovens homens saudáveis (n=12), com idade de 18 a 28 anos, fisicamente ativos, não fumantes e com IMC dentro da normalidade, que realizarão duas visitas randomizadas.

O voluntário ao chegar no laboratório irá receber todas as explicações a respeito dos procedimentos experimentais e após ter sido esclarecido sobre eventuais dúvidas, deverá assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento, como instrumento de verificação da participação livre e esclarecida na pesquisa.

Após assinar o consentimento, o voluntário irá passar por uma anamnese; medidas antropométricas de massa corporal e estatura para caracterização da amostra; Caracterização das variáveis funcionais de repouso (frequência cardíaca e pressão arterial), medidos na posição supina e ortostática após repouso prévio de 5 minutos; Realização do teste controle de função autonômica cardíaca, basal controle; (ciclo ergômetro ou esteira); Realização do teste de esforço máximo na esteira ou ciclo ergômetro conforme sorteio; Monitoração dos intervalos R-R durante o esforço e a recuperação; Após o teste de esforço máximo será realizado a monitorização da frequência cardíaca de recuperação e função autonômica de 1 min(FAC 1), 2 min(FAC 2), 3 min(FAC 3), 4 min(FAC 4) e 5 min(FAC 5); Todos os testes descritos serão realizados no período vespertino no Laboratório Fisiologia Humana, no Centro Universitário de Brasília UniCEUB, sob supervisão e orientação do Prof. Dr. Márcio Rabelo Mota.

O procedimento de análise seguirá a seguinte ordem:

**Dia 1:** Serão realizadas as avaliações para a caracterização da amostra, como anamnese, avaliação eletrocardiográfica no repouso, avaliação antropométrica e o registro dos intervalos RR durante o período de 5 minutos na posição supina e ortostática para a determinação da variabilidade da frequência cardíaca em repouso.

Posteriormente, será realizado simultaneamente ao teste de esforço incremental máximo em esteira rolante e/ou ciclo ergômetro os registros dos intervalos RR durante e imediatamente após o esforço até exaustão voluntária (teste submáximo).

**Dia 2:** Respeitando 7 dias de intervalo o indivíduo irá retornar para realizar novamente o teste de esforço máximo no ergômetro diferente do 1º teste realizado

seguindo os mesmos procedimentos descritos acima para coleta de dados no esforço máximo.

**Dia 3:** atividade é realizada no ergômetro, o intervalo R-R será registrado seguindo os mesmos parâmetros (antes, durante e após o exercício). Utilizando os devidos protocolos. O critério de interrupção tem como base o cansaço voluntário do indivíduo.

### AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA

. Os registros serão coletados no Laboratório de Fisiologia Humana do Centro Universitário UniCEUB. Uma vez obtidas as séries de intervalos RR em arquivo texto, os dados serão processados e analisados por meio do software ECGLAB (CARVALHO et al., 2002; CARVALHO et al., 2003) para análise da função autonômica cardíaca. A variabilidade da frequência cardíaca no repouso será avaliada (Fagraeus e Hesser, 1970) com base em índices no domínio do tempo e no domínio da frequência espectral, de acordo com as recomendações da Sociedade Européia de Cardiologia e a Sociedade Norte Americana de Eletrofisiologia e Marcapasso que apontam como um método fidedigno, válido e reprodutível (TASK FORCE, 1996).

A VFC é uma medida de variações na frequência cardíaca. Normalmente é calculada através da análise de intervalos entre batimentos num ECG ou em traçados de pressão arterial.

Serão propostas várias medições de VFC que podem ser agrupadas em domínio tempo, domínio frequência e medições não lineares. A VFC serve como indicador da atividade autónoma na regulação da circulação. É também considerada como o método de análise da atividade do sistema nervoso autónomo. Alterações (especialmente uma redução) da VFC têm sido associadas a diversas condições patológicas como hipertensão, choque hemorrágico e choque séptico que será avaliado por um médico. Destaca-se como preditor de mortalidade após um enfarte agudo do miocárdio (EAM), desta maneira o professor avaliará somente as variáveis

fisiológicas de desempenho para uma prescrição de exercício físico com uma segurança.

Riscos e benefícios este estudo possui riscos mínimo, que são inerentes do procedimento de execução do teste. A participação poderá contribuir com um maior conhecimento sobre a “Função autonômica cardíaca e avaliação da frequência cardíaca de recuperação em diferentes ergômetros associados com o desempenho físico aeróbio de adultos saudáveis”.

### **Participação recusa e direito de se retirar do estudo.**

Sua participação é voluntária. Você não terá nenhum prejuízo caso não queira participar.

Você poderá se retirar desta pesquisa a qualquer momento, bastando para isso entrar em contato com um dos pesquisadores responsáveis. Conforme previsto pelas normas brasileiras de pesquisa com a participação de seres humanos você não receberá nenhum tipo de compensação financeira pela sua participação neste estudo.

### **Confidencialidade**

Os dados serão manuseados somente pelos pesquisadores e não será permitido o acesso a outras pessoas.

O material com as informações coletadas (dados) ficará guardado sob a responsabilidade dos pesquisadores Márcio Rabelo e Vinicius de Castro Silva. Com a garantia de manutenção do sigilo e confidencialidade e será destruído após a pesquisa.

Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade. Se houver alguma consideração ou dúvida referente aos aspectos éticos da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília – CEP/UniCEUB, que aprovou esta pesquisa, pelo telefone 3966.1511 ou pelo e-mail [cep.uniceub@uniceub.br](mailto:cep.uniceub@uniceub.br). Também

entre em contato para informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo.

Eu, \_\_\_\_\_ RG \_\_\_\_\_, após receber uma explicação completa dos objetivos do estudo e dos procedimentos envolvidos concordo voluntariamente em fazer parte deste estudo. Este Termo de Consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a senhora.

Brasília, DF, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

---

Participante

---

Márcio Rabelo Mota Profº / Pesquisador Responsável

---

Décio Afonso da Silva Neto

## ANEXO 2

### Histórico de saúde (anamnese)

#### HISTÓRICO DO ESTILO DE VIDA E SAÚDE ANAMNESE

##### Identificação:

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

e-mail (opcional): \_\_\_\_\_

Estatura: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Data Nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Número de telefone (opcional): \_\_\_\_\_

Por favor, responda as perguntas abaixo:

Você se exercita frequentemente? ( ) sim ( ) não

Se a resposta foi afirmativa, há quantos anos você esteve ou está comprometido em realizar atividades físicas? \_\_\_\_\_

Quantas vezes você se exercita por semana?

( ) 1 a 2 vezes ( ) 2 a 3 vezes ( ) 3 a 4 vezes ( ) 4 ou mais vezes

Em que horário? \_\_\_\_\_

Marque o tipo de exercício que você normalmente faz (marque mais de um se for o caso).

<input type="checkbox"/> corrida	<input type="checkbox"/> futebol	<input type="checkbox"/> outros (por favor, especifique):
<input type="checkbox"/> ciclismo	<input type="checkbox"/> voleibol	_____
<input type="checkbox"/> caminhada	<input type="checkbox"/> _____	_____
<input type="checkbox"/> natação	basquetebol	_____
<input type="checkbox"/> corrida de curta distância	<input type="checkbox"/> tênis	_____
	<input type="checkbox"/> musculação	

Quanto tempo (horas: minutos) você gasta em uma sessão de atividade física?

Mínimo: \_\_\_\_\_ Máximo: \_\_\_\_\_

Você se exercita com assistência ou orientação de algum especialista?

( ) sim ( ) não

Você tem alguma restrição, considerando a corrida como um tipo principal de exercício?

( ) sim ( ) não

Se você respondeu sim, por favor, detalhe:

---

Descreva seu horário habitual de dormir/acordar.

Horário de dormir: \_\_\_\_\_ Horário de acordar: \_\_\_\_\_

Em que horário você habitualmente faz as seguintes refeições?

Café da manhã: \_\_\_\_\_ almoço: \_\_\_\_\_

lanche: \_\_\_\_\_

Jantar: \_\_\_\_\_

Você dorme depois do almoço? ( ) sim ( ) não.

Quantas vezes por semana? \_\_\_\_\_ Em média, qual o tempo de sono? \_\_\_\_\_

Indique se alguma das alternativas abaixo se aplica a você, marcando um X no respectivo item.

( ) Hipertensão

( ) Caso pessoal ou de familiares com problemas ou doenças do coração

( ) Diabetes

( ) Problemas ortopédicos

( ) Uso regular de produtos feitos de tabaco.

( ) Asma ou outros problemas respiratórios crônicos

( ) Enfermidades recentes, febre ou distúrbios gastrintestinais (diarréia, náusea, vômito).

( ) Algum outro problema de saúde não listado acima. Detalhe-o abaixo:

---



---



---

Se você sofre de hipertensão, por favor, liste o nome do medicamento que usa, se o toma regularmente e há quanto tempo.

---



---

Liste alguns medicamentos prescritos (vitaminas/suplementos nutricionais ou automedicação) que você toma habitualmente ou tenha feito uso nos últimos cinco dias (inclusive suplementos dietéticos/nutricionais, remédios à base de ervas, medicações para alergias ou gripe, antibióticos, medicamentos para enxaqueca/dor de cabeça, aspirina, analgésico, anticoncepcional, etc).

---



---



---

Certifico que as respostas por mim dadas no presente questionário são verdadeiras, precisas e completas.



Assinatura:

---

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## FICHAMENTOS

ESTUDOS	OBJETIVO	AMOSTRA	POPULAÇÃO	PROTOCOLO EXPERIMENTAL	RESULTADOS
GUYTON, A.C. <b>Fisiologia Humana</b> 6. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.					Conceitos da estimulação simpática e parassimpática
VANDERLEI, Luiz et al. 2009 <b>Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade e clínica</b>	O Artigo tem como objetivo revisar aspectos conceituais da VFC. Como métodos e dispositivos de mensuração, métodos de filtragem, utilização e aplicações clínicas da VFC.	Artigos Científicos relacionados ao tema.	Análise no domínio do tempo, realizada por meio de índices estatísticos e geométricos, e análise no domínio da frequência.	Utilizaram o Polar S810 para a coleta dos intervalos RR e realizaram filtragem em duas etapas, uma digital por meio do próprio software do equipamento e outro manual, caracterizada pela inspeção visual dos intervalos RR e exclusão de intervalos anormais. Neste trabalho, somente séries com mais de 95% de batimentos sinusais foram incluídas no estudo.	A importância da VFC atualmente como ferramenta de avaliação do SNA, que tem um importante papel na manutenção da homeostase. Suas facilidades para aquisição de dados fazem da VFC uma opção interessante para interpretações do funcionamento do SNA. E identificar comprometimentos na saúde.
FIGUEIREDO, Polyana et al. <b>Aplicabilidade de Clínica da Variabilidade e da Frequência Cardíaca</b> (2013)	Revisar aspectos conceituais da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC), seus dispositivos de mensuração,	Revisão de literatura não sistemática.			Os cardiofrequencímetros vem se destacando por sua fácil aplicação de natureza não invasiva, e possibilitando o uso em estudos de campo durante a

	índices utilizados para sua análise e utilização clínica.				prática esportiva, permitindo os registros exatos da VFC com segurança e praticidade, dentro e fora do laboratório. Possibilitando o desenvolvimento de ações pelos profissionais da saúde tendo em vista prevenção e detecção de fisiopatologias.
McARDLE, William D et.al.  <b>Fisiologia do Exercício: Nutrição, Energia e Desempenho Humano.</b> 7. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara KOOGAN, 2011.					Conceito de frequência cardíaca de acordo com o autor é a quantidade de vezes que o coração bate por minuto, onde envia sangue para todo o corpo através de veias e artérias nutrindo as células. Onde o coração em repouso bate entre 50 e 80 bpm.
POWERS, Scott K; HOWLEY, Edward T.  <b>Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho.</b> 8. Ed. Barueri: Manole, 2014. p. 202-203.					Conceito de Variabilidade da frequência cardíaca. Que se refere a variação do intervalo de tempo decorrido entre os batimentos cardíacos. Ou seja, o intervalo de tempo em milissegundos entre dois batimentos, que pode ser medido como intervalo de tempo R-R.

<p>ALONSO, D.O., et al. (1998)  <b>Comportamento da frequência cardíaca e da sua variabilidade durante as diferentes fases do exercício físico progressivo máximo.</b>  Arquivos Brasileiros de cardiologia. São Paulo, SP, v.71, n. 6, p.787-92, dez, 1998.</p>	<p>Estudar o comportamento da frequência cardíaca (FC) e da sua variabilidade durante as diferentes fases metabólicas do exercício físico progressivo máximo, em jovens.</p>	<p>Nº= 17</p>	<p>Jovens, saudáveis, sedentários, do sexo masculino, com idade média de 28±6 anos, peso de 81±8kg, estatura de 182±5cm e índice de massa corporal de 24±2kg/m<sup>2</sup></p>	<p>Teste ergoespirométrico máximo em cicloergômetro (30W/ 3min), determinando-se a FC e a VFC (desvio-padrão) através da onda eletrocardiográfica.</p>	<p>Os indivíduos encontravam-se no intervalo de 70 a 85% da Wmax (81±12% Wmax) e a potência média no PCR foi de 162±38 W. A FC aumentou significativamente e (P &lt; 0,05). A VFC diminuiu significativamente e (P&lt;0,05)</p>
<p>FRAGA et. Al. (2014)  <b>Comparação de protocolos de corrida para determinação de diferentes limiares.</b></p>	<p>Comparar índices eletromiográficos e metabólicos entre dois protocolos incrementais de corrida com diferentes intervalos entre cada estágio de velocidade.</p>	<p>Nº= 14</p>	<p>Homens idade média de 20 anos, massa corporal de 68,56 ± 7,78 kg, estatura de 1,75 ± 0,03 m e percentual de gordura de 13,3 ± 3,82), sem antecedentes de lesões nos membros inferiores e com antropometria semelhante.</p>	<p>Os protocolos incrementais de corrida em esteira iniciaram em 8 km.h, com incremento de 1 km.h a cada três minutos até a exaustão voluntária.</p>	<p>Possível verificar diferença significativa apenas para o músculo Bíceps Femoral (p = 0,023).</p>
<p>SANTOS et. Al. (2015)  <b>Treinamento aeróbio intenso promove redução da pressão arterial em hipertensos</b></p>	<p>Analisar os efeitos do treinamento físico aeróbio intenso com relação ao treinamento físico moderado sobre a pressão arterial ambulatorial em</p>	<p>Nº=32</p>	<p>Hipertensos entre 41 e 57 anos</p>	<p>a) Treinamento aeróbio de intensidade moderada B) intensidade de 60-65% da frequência cardíaca de reserva C) exercício aeróbio de alta intensidade (AI), intensidade de 80% a 85% da</p>	<p>Treinamento físico aeróbio moderado e intenso com duração equalizada pelo gasto calórico tem efeito hipotensor semelhante em hipertensos. A carga pressórica reduziu apenas</p>

	hipertensos.			frequência cardíaca de reserva (n=12) D) grupo controle (GC) sem exercícios (n=10).	na AI, sendo assim intensidade dependente. (p<0,05)
ALVES et. Al. (2015)  <b>Comparação da modulação autonômica cardíaca durante esforço de fumantes e não fumantes</b>	Comparar a atividade autonômica cardíaca em repouso e esforço, em homens jovens, fumantes e não fumantes.	Nº= 32	15 Fumantes 17 Não Fumantes	Realizou-se o teste de Cooper, com análise da VFC pelo cardiofrequencímetro Polar s810i, em repouso e durante o esforço e FCRec.	O GF apresentou menor capacidade funcional e ativação parassimpática durante o esforço, além de menores índices de VFC durante repouso. (p<0,05)
OLIVEIRA et. Al. (2016)  <b>Alternatives to Aerobic Exercise Prescription in Patients with Chronic Heart Failure</b>	Correlacionar a frequência cardíaca (FC) durante o TC6 e ST com o RH no limiar anaeróbio (CORAÇÃO) E FC pico (HRP) obtido no TCP.	Nº= 83	Presença de insuficiência cardíaca.	Foram realizados TECP (v̇v O <sub>2</sub> , FCLA e FCP), TC6M (FCTC6M) e TD (FCTD)	Viável a prescrição de exercício através do TC6M e do TD, com base na FCTC6M e na FCTD, na ausência do TECP. (p<0,05)
CARVALHO et. Al. (2011)  <b>Insuficiência Cardíaca: Comparação Entre o Teste de Caminhada de Seis Minutos e o Teste Cardiopulmonar</b>	Avaliar a reprodutibilidade do teste de caminhada de seis minutos (TC6') em pacientes com IC e correlacionar a magnitude das variáveis atingidas no pico do esforço do TC6' com as de um teste cardiopulmonar (TCP).	Nº= 16	12 Homens 4 Mulheres	Dois testes TC6' (TC6'1 e TC6'2) com intervalo de 30 minutos entre eles; posteriormente realizaram um TCP máximo.	O TC6' apresenta-se como ferramenta de avaliação fidedigna. (p=0,0001)
PAIVA et. Al. (2011)  <b>Comparação</b>	Comparar coronariopatas com indivíduos	Nº= 45	30 homens saudáveis e 15 homens com	Avaliação em ordem contrabalaneada pela	Indivíduos saudáveis apresentaram maior

<b>entre Métodos de Avaliação da Modulação Vagal Cardíaca</b>	saudáveis, a elevada diferença de idade entre os grupos		coronariopatia	Variabilidade da Frequência	modulação vagal ( $p < 0,05$ )
SAVONEN et. Al. (2006)  <b>Heart rate response during exercise test and cardiovascular mortality in middle-aged men</b>	Estudar se a resposta da frequência cardíaca (FC) durante o teste de exercício de forma independente prevê a mortalidade de doenças cardiovasculares (DCV).	Nº= 2682	Homens com idade entre 42 e 60 anos.	Foram divididos em cinco consequentes períodos de igual duração e valor da FC foi extraído correspondente pontos de tempo, isto é, repouso, 20, 40, 60, 80 e 100% da carga máxima. Para 556 homens. O protocolo de teste composta de 3 min de aquecimento a 50 W seguido por um aumento de passo-a-passo para o volume de trabalho de 20 W / min	Menor idade Maior a recuperação cardíaca ( $p < 0,05$ ). Embora a média de FCpico tenha se diferenciado em aproximadamente 5bpm, nas duas situações estudadas
PARDONO et. Al. (2012)  <b>Hipotensão pós-exercício: possível relação com fatores étnicos e genéticos</b>	Revisar os fatores ambientais e principalmente, os étnicos e genéticos relacionados à HPE.	Nº= 35	Homens Negros	Artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais	PA é influenciada por fatores étnicos e ambientais ( $p < 0,05$ )
PASCHOAL, D.C., et al. (2006) <b>Análise da Variabilidade e da Frequência Cardíaca no Exercício de Força.</b>	Analisar o comportamento da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) durante as três fases do exercício de fortalecimento muscular: repouso (30s), exercício e recuperação	Nº= 12	Jovens e fisicamente ativos	Os jovens foram submetidos a realizar 10 repetições máximas (10RM) no exercício extensão de joelho unilateral na cadeira extensora, Posteriormente, realizaram as 10RM sob monitoração cardíaca (frequencímetro	A média das diferenças dos intervalos RR consecutivos denotou diferença significativa entre as três fases do exercício ( $42 \pm 17$ , $14 \pm 7$ e $30 \pm 17$ , para repouso, exercício e recuperação, respectivamente

	(30s).			Polar S810i, Polar).	e; $p < 0,001$ )
PASCHOAL, M.A. et al. (2006)  <b>Avaliação da variabilidade da frequência cardíaca em mulheres climatéricas treinadas e sedentárias.</b>	Estudar a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) de 40 voluntários saudáveis, com diferentes faixas etárias, divididos em 4 grupos iguais	N <sup>a</sup> = 40	Homens e mulheres. Todos os voluntários deveriam ser saudáveis e terem vida normal.	Foram utilizadas como ferramenta de investigação a análise da VFC feita nos domínios do tempo (DT) e da frequência (DF), em 2 situações: 1) na condição de repouso (REP) controlado; 2) durante a manobra postural ativa (MPA). Resultados: Na condição REP houve menor VFC, tanto no DT como no DF, apresentada pelo grupo 51- 60 anos, com relação aos demais grupos	Os dados de VFC obtidos durante REP mostraram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os valores de DP dos iRR normais. O estudo criou uma base de dados para consulta sobre os valores de VFC de indivíduos saudáveis e também pôde demonstrar uma aplicação prática do emprego da ferramenta durante os testes realizados.
LENISE FRONCHET T et. al. (2007)  <b>Modificações da variabilidade da frequência cardíaca frente ao exercício e treinamento físico</b>					Afirma-se que as adaptações cardiovasculares resultantes do treinamento estão associadas com a melhora da aptidão aeróbia. Portanto, as alterações observadas nos diferentes índices de VFC de repouso e exercício, assim como no LiVFC, durante o exercício progressivo após um período de treinamento, e, ainda, a diminuição da VFC em decorrência do estado de sobre treinamento,

<p>SILVA MICHEL et. al. (2005)</p> <p><b>Análise da modulação autonômica da frequência cardíaca em homens sedentários jovens e de meia-idade</b></p>	<p>Comparar a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) de homens jovens e de meia-idade</p>	<p>N = 26</p>	<p>13 jovens (GJ) com 22 anos e 13 homens de meia-idade (GMI) com 54 anos, saudáveis e sedentários.</p>	<p>ECG que foram registrados utilizando-se um programa de processamento de sinais desenvolvido por Silva et al (1994), em repouso nas posições supina e sentada por 15 minutos.</p>	<p>Grupo jovem apresentaram maiores valores, estatisticamente significantes (<math>p &lt; 0,05</math>) Grupo meia-idade não apresentaram diferenças significativas (<math>p &gt; 0,05</math>) entre as posturas estudadas.</p>
<p>MORENO ISADORA et. Al. (2016)</p> <p><b>Effects of water ingestion throughout exercise and recovery on cardiac autonomic modulation during and after exercise</b></p>	<p>Analisar os efeitos da ingestão de água sobre a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) durante e após o exercício.</p>	<p>N = 31</p>	<p>Jovens do sexo masculino realizaram três procedimentos diferentes de esforço máximo para determinar a Carga</p>	<p>I) um teste de esforço máximo para determinar a carga para os protocolos; II) o protocolo de controlo (CP); III) o protocolo experimental (EP). Os protocolos. 10 minutos em repouso, 90 minutos de exercício em esteira (60% do <math>VO_2Pico</math>) e 60 minutos de recuperação. Sem reidratação</p>	<p>A hidratação com água não foi suficiente para influenciar significativamente os índices lineares de VFC Durante o exercício; Entretanto, promoveu recuperação mais rápida destas variáveis após o exercício.</p>
<p>ARAUJO CLAUDIO et. Al. (2005)</p> <p><b>Frequência Cardíaca Máxima em Testes de Exercício em Esteira Rolante e em Cicloergômetro de Membros Inferiores</b></p>	<p>Comparar, retrospectivamente, os valores de frequência cardíaca máxima (FCM) e o descenso da frequência cardíaca no primeiro minuto da recuperação (dFC), obtidos em teste de exercício (TE) realizados em dois ergômetros e momentos</p>	<p>N = 60</p>	<p>Indivíduos (29 a 80 anos de idade), submetidos a TE cardiopulmonar em ciclo de membros inferiores (CMI) em nosso laboratório e que possuíam TE prévio (até 36 meses) em esteira (EST)</p>		<p>FCM foi semelhante no CMI: <math>156 \pm 3</math> e EST: <math>154 \pm 2</math> bpm (<math>p = 0,125</math>), enquanto o dFC foi maior em CMI: <math>33 \pm 2</math>, EST: <math>26 \pm 3</math> bpm (média <math>\pm</math> erro padrão da média) (<math>p &lt; 0,001</math>)</p>



	distintos				
--	-----------	--	--	--	--



## CARTA DE ACEITE DO ORIENTADOR

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA  
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO - TCC

### Declaração de aceite do orientador

Eu, Márcio Rabelo Mota, declaro aceitar orientar o (a) aluno (a) Décio Afonso da Silva Neto no trabalho de conclusão do curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

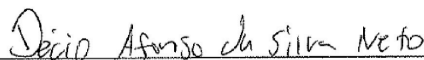
Brasília, 05 de março de 2016.

  
\_\_\_\_\_  
ASSINATURA

## AUTORIZAÇÃO

Eu, Décio Afonso da Silva Neto, RA 21276290, aluno (a) do Curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília - UniCEUB, autor(a) do artigo do trabalho de conclusão de curso intitulado **Comparação da variabilidade da frequência cardíaca em teste de esteira e cicloergômetro**, autorizo expressamente a Biblioteca Reitor João Herculino utilizar sem fins lucrativos e autorizo o professor orientador a publicar e designar o autor principal e os colaboradores em revistas científicas classificadas no Qualis Periódicos – CNPQ.

Brasília, 21 de novembro de 2016.



Assinatura do Aluno





## CARTA DE DECLARAÇÃO DE AUTORIA

### CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO - TCC

#### Declaração de Autoria

Eu, Décio Afonso da Silva Neto, declaro ser o (a) autor(a) de todo o conteúdo apresentado no trabalho de conclusão do curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília - UniCEUB. Declaro, ainda, não ter plagiado a idéia e/ou os escritos de outro(s) autor(s) sob a pena de ser desligado(a) desta disciplina uma vez que plágio configura-se atitude ilegal na realização deste trabalho.

Brasília, 15 de novembro de 2016.

Décio Afonso da Silva Neto

Orientando



**FICHA DE RESPONSABILIDADE DE  
APRESENTAÇÃO DE TCC**

Eu, Décio Afonso da Silva Neto RA: 21276290 me responsabilizo pela apresentação do TCC intitulado **COMPARAÇÃO DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM TESTE DE ESTEIRA E CICLOERGOMETRO** no dia 17 de novembro do presente ano, eximindo qualquer responsabilidade por parte do orientador.

*Décio Afonso da Silva Neto*

---

ASSINATURA



## FICHA DE AUTORIZAÇÃO DE APRESENTAÇÃO DE TCC

Venho por meio desta, como orientador do trabalho **COMPARAÇÃO DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM TESTE DE ESTEIRA E CICLOERGOMETRO** do aluno (a): **Décio Afonso da Silva Neto** autorizar sua apresentação no dia 17 de novembro do presente ano.

Sem mais a acrescentar,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Décio Afonso da Silva Neto", written over a horizontal line.

Orientador



**FICHA DE AUTORIZAÇÃO DE ENTREGA DA VERSÃO FINAL DO  
TCC APÓS BANCA DE AVALIAÇÃO**

Venho por meio desta, como orientador do trabalho: **COMPARAÇÃO DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM TESTE DE ESTEIRA E CICLOERGOMETRO** Do aluno(a): Décio Afonso da Silva Neto autorizar a entrega da versão final e corrigida após avaliação da banca examinadora .

Sem mais a acrescentar,

Data: 22/11/2016

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Décio Afonso da Silva Neto", written over a horizontal line.

Orientador