



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA-UnB  
FACULDADE DE CEILÂNDIA-FCE  
CURSO DE FISIOTERAPIA

HELLORA GONÇALVES FONSECA

ANÁLISE DO CONSUMO DE OXIGÊNIO NA FASE  
DE RECUPERAÇÃO DO TESTE  
CARDIOPULMONAR DE EXERCÍCIO: ESTUDO  
RETROSPECTIVO TRANSVERSAL

HELLORA GONÇALVES FONSECA

ANÁLISE DO CONSUMO DE OXIGÊNIO NA FASE  
DE RECUPERAÇÃO DO TESTE  
CARDIOPULMONAR DE EXERCÍCIO: ESTUDO  
RETROSPECTIVO TRANSVERSAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade de Brasília – UnB – Faculdade  
de Ceilândia como requisito parcial para  
obtenção do título de bacharel em Fisioterapia.  
Orientador (a): Prof. Dr. João Luiz Quagliotti  
Durigan  
Coorientador (a): Prof. Me. Paulo Eugênio  
Silva

BRASÍLIA  
2019

HELLORA GONÇALVES FONSECA

**ANÁLISE DO CONSUMO DE OXIGÊNIO NA FASE DE  
RECUPERAÇÃO DO TESTE CARDIOPULMONAR DE  
EXERCÍCIO: ESTUDO RETROSPECTIVO  
TRANSVERSAL**

Brasília, 09/07/2019

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. João Luiz Quagliotti Durigan  
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB  
Orientador

---

Prof. Dr. Sérgio Ricardo Menezes Mateus  
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vera Regina Fernandes da Silva Marães  
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB

---

Prof. Me. Paulo Eugênio Silva  
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB  
Suplente

### ***Dedicatória***

*Dedico este trabalho a Deus, aos meus pais, minha família e meus amigos. Obrigada pelo apoio constante para a conclusão dessa tão sonhada etapa. Dedico também aos meus professores que foram importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento deste trabalho.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradeço a Deus pelo dom da vida e por me abençoar diariamente, me enchendo de forças e saúde para alcançar os meus objetivos e realizar os meus sonhos.*

*Agradeço também aos meus pais e ao meu irmão, pelo amor maior e exemplo de vida, e por não medirem esforços para eu chegar até aqui. Sou grata a toda minha família, em especial a minha avó Wellingtona e aos meus padrinhos de coração Patrícia e Phillippe, que sempre me incentivaram e colaboraram para a realização desse sonho.*

*Não poderia deixar de agradecer cada professor e preceptor de estágio, que compartilharam seus conhecimentos e se tornaram exemplos para que eu me torne uma profissional cada dia melhor. Sou grata a Karenina, uma pessoa encantadora que me auxiliou em vários momentos da graduação, principalmente na minha primeira iniciação científica. Agradeço o meu coorientador Paulo Eugênio pela atenção e pela disponibilidade em ajudar sempre que precisei e agradeço também o meu orientador João Durigan por todas as oportunidades oferecidas durante a graduação.*

*Não poderia me esquecer de duas pessoas incríveis que contribuíram bastante para o meu crescimento profissional e pessoal, Nayara e Thiago. Sou muito grata a eles por cada experiência que tive e pelo incentivo constante em ser uma pessoa melhor.*

*Aos meus amigos, obrigada por sempre estarem presentes, pela torcida e por todo companheirismo. Em especial agradeço aos meus melhores amigos Gabriel e Gustavo por todos os bons momentos e experiências de vida que compartilhamos.*

*Jamais poderia me esquecer das minhas amigas maravilhosas: Daniela e Yanka, agradeço de coração por todos os momentos que passamos juntas, por todas as experiências compartilhadas e por toda sintonia que esse nosso trio tem. Peço a Deus que essa amizade se estenda para nossas vidas.*

*Aos que contribuíram direta e indiretamente na minha formação, obrigada!*

*“Nada era certo, mas parecia tão normal. Me acostumei com a incerteza ideal. Nos faz querer o tudo, o pouco não é opção. Será surreal ter o mundo em minhas mãos? (Scalene).”*

## RESUMO

FONSECA, Hellora Gonçalves. Análise do Consumo de Oxigênio na Fase de Recuperação do Teste Cardiopulmonar de Exercício: Estudo Retrospectivo Transversal. 2019. 34f. Monografia (Graduação) – Universidade de Brasília, Graduação em Fisioterapia, Faculdade de Ceilândia. Brasília, 2019.

**Introdução:** A análise do consumo de oxigênio ( $\dot{V}O_2$ ) na fase de recuperação do teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) pode trazer informações valiosas sobre a capacidade cardiorrespiratória e muscular. Vem sendo recomendada pelos principais diretrizes a realização da fase de recuperação de forma ativa. O tempo que o  $\dot{V}O_2$  gasta para cair à metade ( $T_{1/2}$ ) tem sido um dos principais parâmetros mensurados na fase de recuperação do TCPE. Apesar da recomendação para realizar a recuperação ativa, os estudos com valores previstos foram realizados de forma passiva. Muitos pacientes podem apresentar efeitos adversos com essa abordagem. **Objetivo:** Analisar o comportamento do  $\dot{V}O_2$  em indivíduos saudáveis durante a RA do TCPE em cicloergômetro. **Metodologia:** Tratou-se de um estudo retrospectivo de corte transversal, com análise em banco de dados no período entre janeiro de 2014 a março de 2017. Para analisar as diferenças entre os homens de diferentes idades foi utilizando o teste ANOVA One Way. Para testar a diferença entre sujeitos de sexos diferentes com a mesma faixa etária foi utilizado o teste T de Student não pareado. Os dados foram descritos em média e intervalo de confiança de 95% e valores foram considerados significativos quando  $p < 0,05$ . **Resultados:** A maioria dos pacientes (59,4%) eram do sexo feminino (n=60). Na faixa etária de 18-29 anos a média de  $T_{1/2}$  foi de 98s no sexo masculino e 110s no feminino; 30-39 anos foi de 105s e 123s; 40-49 anos foi de 114s e 126s. As mulheres apresentaram  $T_{1/2}$  mais prolongado do que dos homens, com diferença maior que 12 segundos em todas as faixas etárias comportadas ( $P < 0,05$ ). **Conclusão:** Este estudo estabeleceu os valores previstos de  $T_{1/2}$  em indivíduos saudáveis durante a fase de RA do TCPE. Além disso, foi demonstrado que mulheres precisam de mais tempo para se recuperar após um exercício máximo.

**Palavras-chave:** Teste cardiopulmonar de exercício; Recuperação do Exercício; Fisiologia do Exercício; Consumo de oxigênio.

## ABSTRACT

FONSECA, Hellora Gonçalves. Analysis of the Oxygen Consumption in the Recovery Phase of the Exercise Cardiopulmonary Test: Transversal Retrospective Study. 2019. 34f. Monograph (Graduation) - University of Brasilia, undergraduate course of Physiotherapy, Faculty of Ceilândia. Brasília, 2019.

**Introduction:** The analysis of oxygen consumption ( $\dot{V}O_2$ ) in the recovery phase of the cardiopulmonary exercise test (CPET) can bring valuable information about cardiorespiratory and muscular capacity. The main guidelines are recommended to carry out the recovery phase in an active way. The time that  $\dot{V}O_2$  spends to fall half ( $T_{1/2}$ ) has been one of the main parameters measured in the recovery phase of TCPE. Despite the recommendation to perform active recovery, studies with predicted values were performed passively. Many patients may experience adverse effects with this approach. **Objective:** To analyze the behavior of  $\dot{V}O_2$  in some types during the performance of CPET in a cycloergometer. **Methodology:** It was a retrospective cross-sectional study with a database analysis between January 2014 and March 2017. To analyze the differences between men of different ages, the ANOVA One Way test was used. In order to test the difference between subjects of different sexes with the same age group, the Student's non-parental T test was used. Data were described in mean and 95% confidence intervals and values were considered significant when  $p < 0.05$ . **Results:** The majority of the patients (59.4%) were female ( $n = 60$ ). In the age group of 18-29 years the mean of  $T_{1/2}$  was 98s in males and 110s in females; 30-39 years was 105s and 123s; 40-49 years was 114s and 126s. Women had  $T_{1/2}$  longer than men, with difference greater than 12 seconds in all behaved age groups ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** This study established predicted  $T_{1/2}$  values in healthy subjects during the RA phase of CPET. In addition, it has been shown that women need more time to recover after a maximal exercise.

**Key words:** Cardiopulmonary exercise test; Exercise recovery; Exercise Physiology; Oxygen Consumption

## **LISTA DE TABELAS E FIGURAS**

Figura 1. Fluxograma do estudo .....	14
Figura 2. Apresentação do $T_{1/2}$ de acordo com o sexo e faixa etária .....	16
Tabela 1 - Caracterização da amostra .....	15
Tabela 2 - Valores médios e limite inferior de normalidade para $T_{1/2}$ .....	15
Tabela 3 - Comparativo do $T_{1/2}$ entre homens e mulheres da mesma faixa etária .....	16

## LISTA DE ABREVIATURAS

DF – Distrito Federal

DP – Desvio Padrão

FC – Frequência Cardíaca

IMC – Índice de Massa Corpórea

QR – Razão de Troca Respiratória

Pi – Fosfato Inorgânico

RA – Recuperação Ativa

SPPB – *Short Physical Performance Battery*

SPSS – *Software Statistical Package for Social Sciences*

$T_{1/2}$  – Tempo necessário para o consumo de oxigênio atingir 50% do consumo máximo de oxigênio após o teste de exercício cardiopulmonar incremental máximo

TCPE – Teste Cardiopulmonar de Exercício

$\dot{V}O_2$  – Consumo de Oxigênio

$VO_{2pico}$  – Pico de oxigênio

## SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	11
2- MATERIAIS E MÉTODOS OU METODOLOGIA.....	12
2.1- Desenho do Estudo.....	12
2.2- Amostra.....	12
2.3- Local do Estudo.....	13
2.4- Teste Cardiopulmonar de Exercício Incremental Máximo.....	13
2.5- Análise Estatística.....	13
3- RESULTADOS.....	14
4- DISCUSSÃO .....	17
5- CONCLUSÃO .....	20
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	20
7- ANEXOS .....	23
ANEXO A – NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA.....	23
ANEXO B- PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	28

## 1. INTRODUÇÃO

<sup>1</sup> O teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) é considerado o melhor método para avaliar o desempenho aeróbico, <sup>2</sup> a capacidade física e para determinar o prognóstico em pacientes com doenças cardiorrespiratórias. Este exame fornece uma avaliação das respostas integrativas ao exercício que envolve os sistemas pulmonar, cardiovascular e musculoesquelético. <sup>3</sup> O TCPE mensura o consumo de oxigênio ( $\dot{V}O_2$ ), produção de dióxido de carbono ( $\dot{V}CO_2$ ) e outras medidas ventilatórias. <sup>4</sup> Existem muitos protocolos e formas de realizar o TCPE, mas a forma mais utilizada e estudada é o protocolo de rampa no cicloergômetro. <sup>3</sup> O controle preciso da carga de trabalho é fundamental para a qualidade do TCPE. A bicicleta ergométrica tem a vantagem sobre a esteira, porque nesta última não é possível mensurar precisamente a carga de trabalho.

<sup>3,4</sup> Foi recomendado que a duração ideal da fase de exercício do TCPE deve ser entre 8 a 12 minutos. O teste precisa começar sem carga e os pacientes devem pedalar com 60 rpm durante 3 minutos. <sup>5</sup> O TCPE é composto por quatro fases: fase de repouso, fase de aquecimento, fase de exercício e a fase de recuperação. <sup>5</sup> A fase de recuperação vem sendo realizada de forma passiva (paciente totalmente parado) ou ativa com o paciente pedalando sem carga.

<sup>6</sup> Em indivíduos saudáveis, o  $\dot{V}O_2$  diminui rapidamente após o exercício. <sup>7</sup> A cinética dessa recuperação tem sido relacionada à recuperação dos estoques de energia nos músculos. <sup>6,8,9</sup> Foi demonstrado que ela ocorre devido à taxa de recuperação dos níveis de fosfato inorgânico (Pi) após o exercício. Além disso, foi demonstrado que a recuperação do  $\dot{V}O_2$  é prolongada após o exercício em pacientes com doença cardiorrespiratória e isto está associado a uma maior taxa de mortalidade;

A recuperação do  $\dot{V}O_2$  tem sido analisada em função do tempo e após uma parada brusca ao final da fase de esforço do TCPE. Um dos parâmetros utilizados para medir esta recuperação é o tempo necessário para que o  $\dot{V}O_2$  caia a metade após o pico do esforço. Essa medida vem sendo denominada de  $T_{1/2}$ . Entretanto, devido à parada brusca para a mensuração do  $T_{1/2}$ , muitos indivíduos cursam com hipotensão e desmaio e assim a sua aplicabilidade clínica é prejudicada. Uma alternativa para isso seria a realização da recuperação de forma ativa, porém não existem estudos com valores normativos para o  $T_{1/2}$  mensurado com esta forma de recuperação.

Portanto, o principal objetivo do estudo foi analisar o comportamento da recuperação ativa do  $\dot{V}O_2$  em indivíduos saudáveis após um protocolo de rampa no TCPE em cicloergômetro. Além disso, analisar se existe diferença na recuperação entre os sexos.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. Desenho do Estudo**

Foi realizado um estudo retrospectivo de corte transversal com o objetivo de analisar o tempo de recuperação do  $\dot{V}O_2$  após o TCPE em indivíduos saudáveis. Foi analisado um banco de dados no período entre janeiro de 2014 a março de 2017. Essa pesquisa ocorreu após a aprovação do comitê de ética sob o número: 2.180.504.

### **2.2. Amostra**

Foram incluídos no estudo indivíduos de ambos os sexos; idade entre 18-69 anos; <sup>1</sup> TCPE dentro dos padrões de normalidade; indivíduos sem relato de doenças cardiorrespiratórias e osteomioarticulares.

Foram excluídos do estudo indivíduos que apresentaram classificação de desempenho cardiorrespiratório de acordo com <sup>10</sup> Kaminsky percentil menor que 40% (fraco) e maior que 60% (bom); TCPE com duração menor que 8 e maior que 12 minutos; indivíduos que

apresentaram distúrbios ventilatórios; indivíduos que apresentaram resposta pressórica hiperreativa ou hiporreativa; frequência cardíaca máxima pico menor que 85% do previsto ou relação de troca respiratória ( $<1,1$ ) e recuperação da frequência cardíaca lenta na fase de recuperação ( $\leq 12$ bpm).

### **2.3. Local do Estudo**

Os testes foram realizados em um laboratório de fisiologia do exercício de uma clínica privada em Brasília-DF no período de janeiro de 2014 a março de 2017.

### **2.4. Teste Cardiopulmonar de Exercício Incremental Máximo**

Todos os pacientes realizaram o TCPE em um cicloergômetro CG 04 com protocolo de rampa iniciado com carga de 0 watts até o máximo previsto para 12 minutos com 60 rpm. Aumentos individuais na carga de trabalho foram calculados de acordo com (11) Hansen et al, para resultar em uma duração de teste de 8 a 12 minutos. A análise metabólica foi realizada por meio de um analisador de gases VO2000 (MedGraphics, St. Paul, Minnesota) e do software ErgoMet13 (HW, Belo Horizonte – Minas Gerais) com amostras mensuradas a cada 10 segundos. A avaliação da função respiratória foi realizada com o espirômetro Koko (nSPire Health, Longmont – Colorado) e com o manovacuômetro digital POWERBreathe KH1 (HaB Ltd, Southam United Kingdom). As medidas foram mensuradas no repouso, no esforço e durante 3 minutos de recuperação. O  $T_{1/2}$  foi mensurado pelo HandyMET Studio® (MDI – Salvador, Bahia, Brasil), um software adaptado exclusivamente para o estudo. Os indivíduos foram regularmente encorajados a se exercitar até a exaustão por fadiga intolerável dos membros inferiores ou por exaustão cardiorrespiratória.

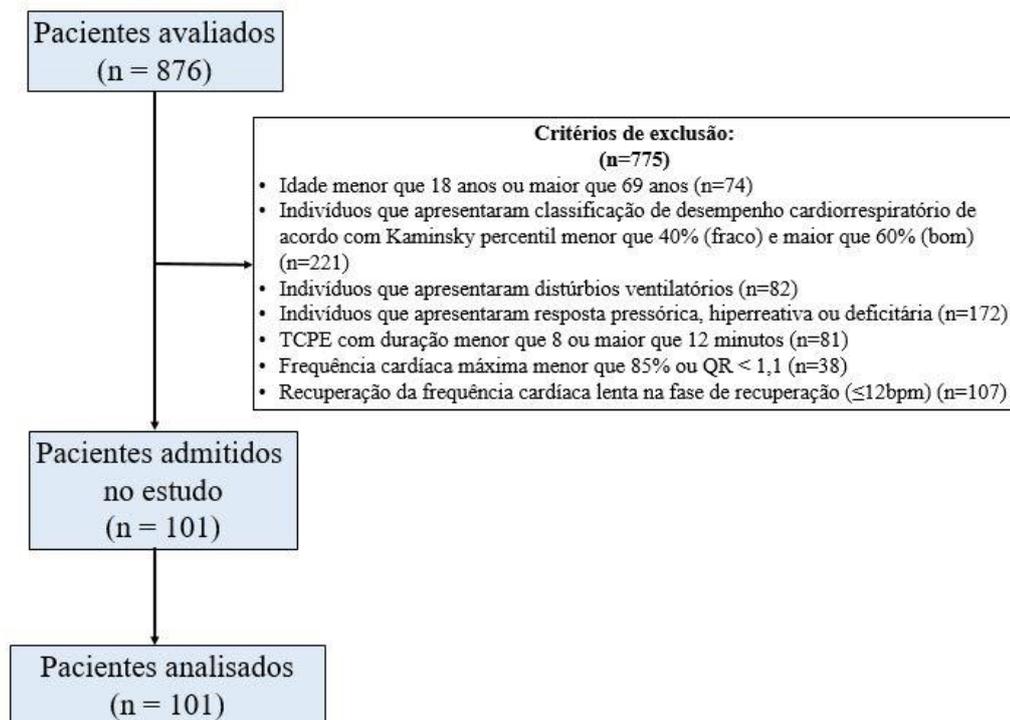
### **2.5. Análise Estatística**

A análise estatística foi realizada usando o software SPSS versão 21 (IBM, Chicago, Illinois). A normalidade dos dados foi verificada com o teste de Shapiro-Wilk e testes paramétricos foram utilizados, uma vez que os dados apresentaram distribuição normal. Os

resultados foram descritos pela média, desvio padrão e intervalo de confiança de 95% (IC95%). Para comparar o  $T_{1/2}$  entre os sexos foi utilizado o teste t não pareado. Significância estatística foi considerada quando  $<0,05$  e poder  $(1-\beta) > 0,8$ . Cálculo do poder foi realizado post hoc com o software G\*Power versão 3.1.3 (G \* Power, Kiel University, Kiel, Alemanha).

### 3. RESULTADOS

Foram analisados 876 indivíduos e após aplicar os critérios de exclusão, 101 foram selecionados para o estudo. O fluxograma exposto na figura 1 indica os indivíduos participantes desde o recrutamento até a composição final da amostra.



**Figura 1.** Fluxograma do Estudo.

A maioria dos pacientes (59,4%) eram do sexo feminino (n=60), com média de idade 35 anos ( $\pm 3,3$ ), e o sexo masculino apresentou média de idade 34 anos ( $\pm 3,1$ ). As características antropométricas e fisiológicas estão expressas na tabela 1.

**Tabela 1. Caracterização da amostra de indivíduos saudáveis que participaram do estudo.**

	Grupo de Idade (anos)				
	18-29 (n = 8)	30-39 (n = 13)	40-49 (n = 10)	50-59 (n = 5)	60-69 (n = 5)
<b>Homem</b>					
Idade (anos)	22 (±3,5)	34 (±3,1)	45 (±3,4)	52 (±2,6)	65 (±3,1)
Altura (cm)	176,3 (±7,6)	175,6 (±5,4)	175,2 (±5,9)	177,2 (±9,7)	170,6 (±13,7)
Peso (Kg)	81,6 (±11,6)	87,2 (±16,9)	80,8 (±11,2)	79,8 (±19,5)	73,8 (±20,3)
IMC (Kg/cm <sup>2</sup> )	26 (±3,7)	28 (±4,3)	26 (±2,5)	25 (±5,5)	24 (±4)
VO <sub>2pico</sub> (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	39,3 (±2)	29,6 (±2)	26,3 (±1,7)	25,6 (±1,1)	21,6 (±0,5)
VO <sub>2pico</sub> (ml.min <sup>-1</sup> )	3222,5 (±501,4)	2576,9 (±427)	2127,0 (±336,4)	2036,0 (±456,9)	1600,0 (±452,1)
VO <sub>2pico</sub> Previsto *(%)	92 (±0,07)	80 (±0,05)	78 (±0,06)	82 (±0,03)	81 (±0,10)
VE <sub>max</sub> (L/min)	82,8 (±11,7)	76,1 (±11,4)	65,4 (±8,4)	59,2 (±16,6)	54,6 (±18,6)
Reserva Respiratória (%)	51 (±0,13)	54 (±0,06)	56 (±0,05)	56 (±0,15)	54 (±0,09)
VE/VCO <sub>2</sub> Slope	22,9 (±5,0)	24 (±3,3)	24,9 (±4,8)	24,8 (±5,3)	28 (±5,3)
FC <sub>max</sub> (%)	88 (±0,06)	90 (±0,05)	92 (±0,08)	90 (±0,06)	88 (±0,07)
FC de Recuperação 1'	25,8 (±7,3)	21,4 (±5,9)	24,3 (±8,7)	24,6 (±8,4)	25 (±7,6)
Duração do TCPE (min)	8,8 (±0,7)	8,7 (±0,6)	8,8 (±0,6)	9,2 (±1)	9,1 (±0,5)
<b>Mulher</b>	(n = 13)	(n = 18)	(n = 16)	(n = 8)	(n = 5)
Idade (anos)	26 (±2,8)	35 (±3,3)	45 (±3)	55 (±2,5)	65 (±1,8)
Altura (cm)	164,9 (±5,6)	163,6 (±6,1)	160,8 (±6,4)	161,1 (±2,7)	155,2 (±1,8)
Peso (Kg)	62,9 (±9,9)	72,5 (±13,3)	71 (±10,6)	82 (±6,5)	63,8 (±5,7)
IMC (Kg/cm <sup>2</sup> )	23 (±3,2)	27 (±4,1)	27 (±4,3)	31 (±3)	26 (±2)
VO <sub>2pico</sub> (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	29 (±2,2)	22,6 (±3)	20,1 (±1)	17,5 (±0,8)	15,7 (±1,1)
VO <sub>2pico</sub> (ml.min <sup>-1</sup> )	1822,5 (±286,7)	1626,1 (±288,2)	1430,6 (±210,8)	1435,0 (±137,8)	1006,0 (±62,3)
VO <sub>2pico</sub> Previsto *(%)	91 (±0,08)	86 (±0,1)	85 (±0,06)	92 (±0,07)	82 (±0,05)
VE <sub>max</sub> (L/min)	51,4 (±6,1)	50 (±10,6)	43,2 (±8,3)	43,1 (±5,8)	31 (±5,8)
Reserva Respiratória (%)	59 (±0,08)	57 (±0,1)	60 (±0,06)	59 (±0,07)	64 (±0,09)
VE/VCO <sub>2</sub> Slope	23,2 (±3,6)	25,7 (±5,4)	25,1 (±5,3)	25,1 (±4,4)	22,8 (±3)
FC <sub>max</sub> (%)	91 (±0,04)	88 (±0,07)	90 (±0,08)	89 (±0,05)	92 (±0,08)
FC de Recuperação 1'	21,6 (±6,7)	24,2 (±8,1)	20,4 (±6)	21,1 (±5,1)	19 (±2,5)
Duração do TCPE (min)	9,2 (±0,9)	9,2 (±0,9)	9,1 (±1,1)	9,4 (±0,6)	10,2 (±0,5)

**Legenda:** IMC - Índice de massa corpórea; VO<sub>2pico</sub> - Pico de absorção de oxigênio durante teste incremental de exercício; TCPE - Teste de Exercício Cardiopulmonar; FC - Frequência Cardíaca. Dados expressados em média, desvio padrão e percentil.

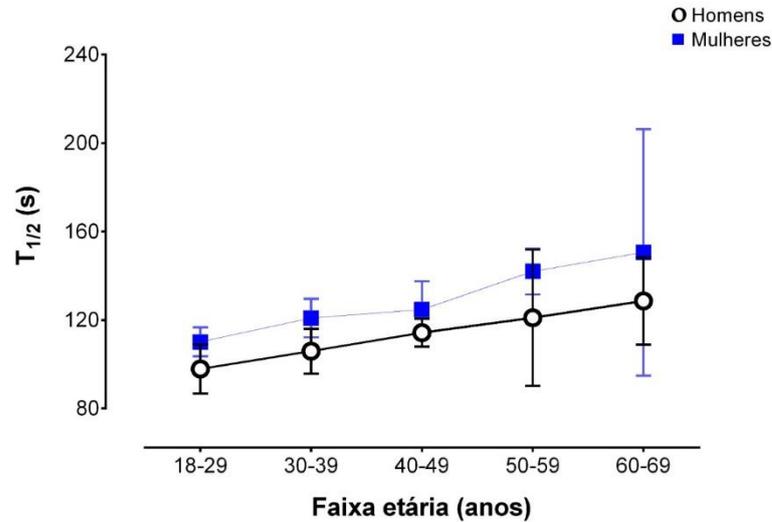
Já a tabela 2 expressa os valores médios e os limites inferiores de normalidade para T<sub>1/2</sub> segundo as faixas etárias e o sexo dos indivíduos.

**Tabela 2. Valores médios e limite inferior de normalidade para T<sub>1/2</sub>.**

T <sub>1/2</sub> (segundos)				
	Homens		Mulheres	
Faixa Etária (anos)	Média (IC 95%)	LIN (média)	Média (IC 95%)	LIN (média)
18-29	98 (87 a 109)	129	110 (103 a 116)	152
30-39	105 (97 a 114)	136	123 (115 a 131)	164
40-49	114 (108 a 121)	145	126 (116 a 137)	168
50-59	121 (90 a 152)	152	142 (131 a 152)	184
60-69	128 (109 a 148)	159	150 (95 a 206)	192

**Legenda:** T<sub>1/2</sub> - Tempo necessário para o consumo de oxigênio atingir 50% do consumo máximo de oxigênio após o teste de exercício cardiopulmonar incremental máximo (segundos). LIN - Limite inferior de normalidade (segundos); IC - Intervalo de confiança de 95%.

A Figura 2 ilustra o tempo de recuperação de oxigênio após o TCPE entre os sexos.



**Figura 2.** Apresentação do  $T_{1/2}$  de acordo com o sexo e a faixa etária.

As mulheres apresentaram  $T_{1/2}$  mais prolongado do que os homens, com diferença de 12 segundos ( $P < 0.03$ ) na faixa etária de 18-29 anos, 17 segundos ( $P < 0,005$ ) na faixa etária de 30-39 anos e 12 segundos ( $P < 0,005$ ) na faixa etária 40-49 anos. Não foi possível realizar as comparações entre homens e mulheres nas faixas etárias de 50-59 anos e 60-69 anos devido a amostragem ser insuficiente para a realização do teste T. Esses dados foram apresentados tabela 3.

**Tabela 3. Comparativo do  $T_{1/2}$  entre homens e mulheres da mesma faixa etária.**

Homens vs. Mulheres		
Faixa Etária (anos)	Diferença entre médias* média e (IC95%)	(p valor)
18-29	12 (1 a 23)	0,03
30-39	17 (5 a 29)	0,005
40-49	12 (-1 a 26)	0,005
50-59	Amostra insuficiente	---

60-69	Amostra insuficiente	---
-------	----------------------	-----

**Legenda:** \*Valores em segundos. Foi realizado Teste t não pareado na faixa etária de 18 a 29 anos. Nas demais faixas etárias foi realizado o teste de Mann-Whitney por conta da distribuição não paramétrica de um ou mais grupos.

#### 4. DISCUSSÃO

O principal achado do presente estudo foi a determinação de valores de  $T_{1/2}$  com recuperação ativa do  $\dot{V}O_2$  após o protocolo de rampa no TCPE em cicloergômetro em indivíduos saudáveis. Outro achado importante foi a diferença de valores de  $T_{1/2}$  entre os sexos dos indivíduos.

O estudo demonstrou também a diferença na variável  $T_{1/2}$  entre a recuperação ativa quando comparada a recuperação passiva de  $\dot{V}O_2$ . Classicamente, os valores de  $T_{1/2}$  são analisados de forma passiva após uma parada brusca ao final do esforço máximo, entretanto, devido à parada brusca para a mensuração do  $T_{1/2}$ , muitos indivíduos cursavam com hipotensão e desmaio e assim a sua aplicabilidade clínica era prejudicada.<sup>12</sup> A maioria dos estudos indica que a recuperação ativa tende a oferecer melhores resultados quando comparada à recuperação passiva.<sup>12</sup> A recuperação ativa se mostra superior para a diminuição da sensação de desconforto causada pelo acúmulo de ácido lático e metabólitos nos músculos e na corrente sanguínea. Além disso, ajuda na adaptação do sistema cardiovascular a retirada da carga.

<sup>5</sup> Cohen et al. demonstraram em seu estudo o comportamento da recuperação passiva de  $\dot{V}O_2$  em indivíduos saudáveis do sexo masculino com o resultado de  $T_{1/2}$  de 77 segundos com uma média de idade de 50 anos.<sup>6</sup> Cohen et al, em outro estudo, também demonstraram o comportamento da recuperação passiva em indivíduos saudáveis do sexo masculino e o resultado de  $T_{1/2}$  foi de 68 segundos com uma média de idade de 47 anos. Nosso estudo trouxe o comportamento da recuperação ativa de  $\dot{V}O_2$  na mesma população e na mesma faixa

etária dos estudos citados anteriormente apresentando o valor de  $T_{1/2}$  de 121 e 114 segundos respectivamente. Isso pode ter ocorrido porque ocorre concomitantemente um aumento no  $\dot{V}O_2$  devido ao trabalho para vencer o peso dos membros inferiores durante a pedalada.

<sup>13</sup> Na recuperação pós-exercício, o  $\dot{V}O_2$  declina rapidamente e está relacionado à ressíntese de fosfocreatina e recarga de hemoglobina e mioglobina de oxigênio nos músculos esqueléticos. As diferenças relativas ao sexo encontradas no presente estudo podem estar associadas a um déficit no transporte circulatório de oxigênio causado por diferenças estruturais, morfológicas e hormonais. <sup>14</sup> Hayshida et al demonstraram em seus resultados que não havia diferença significativa na taxa de recuperação de forma passiva do consumo de oxigênio entre os sexos, portanto, foi considerado um índice relativamente independente de idade e sexo.

<sup>15</sup> Existem diferenças marcantes entre os sexos quanto à fisiologia do exercício. Estas ocorrem fundamentalmente em função de tamanho e composição corporal. Mais especificamente, os homens possuem maior massa muscular em termos absolutos e relativos (por peso corporal total), enquanto que mulheres possuem maior percentual de gordura corporal, o que resulta numa menor eficiência termorregulatória nos exercícios em ambientes quentes. Apesar da semelhança na composição das fibras musculares de homens e mulheres, o volume de cada fibra, seja do tipo I (vermelhas) ou II (brancas), é maior nos homens. Uma vez que a recuperação do  $\dot{V}O_2$ , em grande parte, ocorre no músculo esquelético estriado, isso pode explicar os nossos resultados.

<sup>15</sup> Durante exercícios aeróbicos observa-se menor consumo máximo de oxigênio em mulheres em comparação com os homens, sendo que o principal mecanismo hemodinâmico envolvido é o menor débito cardíaco decorrente de menor volume sistólico. Esta característica, por sua vez, é conseqüente à menor massa e volume ventriculares em mulheres,

seja do ponto de vista absoluto ou relativo ao peso corporal total. Além disso, a capacidade de transporte de oxigênio (devido a um nível médio de hemoglobina inferior decorrente das menstruações) é menor nas mulheres.

<sup>15</sup> Em relação à função pulmonar, também há diferenças marcantes entre os sexos. Os homens têm maior diâmetro das vias aéreas, maiores volumes pulmonares e superfícies de difusão em comparação com as mulheres na fase adulta, o que confere maior eficiência na realização do exercício. As diferenças sexuais na capacidade de difusão pulmonar podem ser explicadas pelo menor número total de alvéolos (menor área de superfície) e menor diâmetro relativo das vias aéreas nas mulheres. <sup>16</sup> Os sistemas de transporte e de absorção de oxigênio (pulmão, coração, vasos sanguíneos etc.), assim como os órgãos e organelas envolvidos na transformação de energia (mitocôndrias), são, geralmente, menores em tamanho e em quantidade no sexo feminino.

<sup>17</sup> As mulheres podem ser mais propensas a limitações pulmonares durante o exercício pesado (e talvez em intensidades submáximas) do que os homens devido a influência dos hormônios reprodutivos (estrogênio e progesterona) combinada com uma capacidade pulmonar reduzida. <sup>18</sup> Os efeitos da progesterona no sistema pulmonar incluem a hiperventilação: <sup>19</sup> uma alcalose respiratória parcialmente compensada e <sup>18,20</sup> na resposta ventilatória hipóxica. <sup>20</sup> Níveis aumentados de estrogênio tendem a aumentar a retenção e, portanto, aumentar o volume de sangue, o que poderia afetar trocas gasosas no pulmão.

Uma das limitações do nosso estudo é o tamanho amostral na faixa etária de 50-59 anos e na de 60 – 69 anos, uma vez que não é representativo o suficiente a ponto de permitir análise nessas faixas etárias.

## 5. CONCLUSÃO

O presente estudo estabeleceu os valores previstos de  $T_{1/2}$  em indivíduos saudáveis durante a fase de recuperação de forma ativa. Além disso, foi encontrado que mulheres precisam de mais tempo para se recuperar após um exercício máximo. Também foi demonstrado que existe um aumento do  $T_{1/2}$  com o avançar da idade em ambos os sexos.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Herdy AH, Ritt LEF, Stein R, Araújo CGS de, Milani M, Meneghelo RS, et al. Cardiopulmonary Exercise Test: Fundamentals, Applicability and Interpretation. *Arq Bras Cardiol.* 2016;467–81.
2. Albouaini K, Egred M, Alahmar A, Wright DJ. Cardiopulmonary exercise testing and its application. *Heart [Internet].* 2007 Nov 1 [cited 2019 Jun 26];83(985):675–82. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17890705>
3. Ross RM, Beck KC, Casaburi R, Johnson BD, Marciniuk DD, Wagner PD, et al. ATS/ACCP Statement on Cardiopulmonary Exercise Testing (multiple letters). *Am J Respir Crit Care Med.* 2003;167(10):1451.
4. Guazzi M, Adams V, Conraads V, Halle M, Mezzani A, Vanhees L, et al. Clinical Recommendations for Cardiopulmonary Exercise Testing Data Assessment in Specific Patient Populations. *Circulation [Internet].* 2012;126(18):2261–74. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0b013e31826fb946>
5. Cohen-Solal A, Laperche T, Morvan D, Geneves M, Caviezel B, Gourgon R. Prolonged Kinetics of Recovery of Oxygen Consumption After Maximal Graded Exercise in Patients With Chronic Heart Failure. *Circulation [Internet].* 1995 Jun 15 [cited 2019 Jun 26];91(12):2924–32. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.CIR.91.12.2924>
6. Cohen-Solal A, Czitrom D, Geneves M, Gourgon R. Delayed attainment of peak oxygen consumption after the end of exercise in patients with chronic heart failure. *Int*

- J Cardiol [Internet]. 1997 Jun 27 [cited 2018 Jul 24];60(1):23–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9209936>
7. Georgantas A, Dimopoulos S, Tasoulis A, Karatzanos E, Pantsios C, Agapitou V, et al. Beneficial effects of combined exercise training on early recovery cardiopulmonary exercise testing indices in patients with chronic heart failure. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2014;34(6):378–85.
  8. Pavia L, Myers J, Cesare R. Recovery kinetics of oxygen uptake and heart rate in patients with coronary artery disease and heart failure. *Chest* [Internet]. 1999;116(3):808–13. Available from: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.116.3.808>
  9. Bellefleur M, Debeaumont D, Boutry A, Netchitailo M, Cuvelier A, Muir J-F, et al. Early-Phase Recovery of Cardiorespiratory Measurements after Maximal Cardiopulmonary Exercise Testing in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Pulm Med* [Internet]. 2016 [cited 2018 Jul 24];2016:9160781. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/pm/2016/9160781/>
  10. Kaminsky LA, Imboden MT, Arena R, Myers J. Reference Standards for Cardiorespiratory Fitness Measured With Cardiopulmonary Exercise Testing Using Cycle Ergometry: Data From the Fitness Registry and the Importance of Exercise National Database (FRIEND) Registry. *Mayo Clin Proc* [Internet]. 2017;92(2):228–33. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.10.003>
  11. Wasserman Karlman; Hansen, James E.; Sue, Daryl Y.; Whipp, Brian J.; Froelicher VFM. Principles of Exercise Testing and Interpretation. *J Cardiopulm Rehabil*. 1987;7(4):189.
  12. Del Vecchio AHM. Efeitos de dois tipos de recuperação ativa na realização de esforços intervalados de alta intensidade : estudo com pessoas de diversos tipos de aptidão aeróbica. 2013 Aug 30 [cited 2019 Jun 26]; Available from: <http://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/3144>
  13. di Prampero PE, Mahler PB, Giezendanner D, Cerretelli P. Effects of priming exercise on VO<sub>2</sub> kinetics and O<sub>2</sub> deficit at the onset of stepping and cycling. *J Appl Physiol*. 2017;66(5):2023–31.

14. Ishikawa N, Kohno F, Kumada T, Kawai C, Noda M, Kambayashi M, et al. Post-exercise oxygen uptake kinetics in patients with left ventricular dysfunction. *Int J Cardiol.* 1993;38(1):63–72.
15. Leitão MB, Lazzoli JK, Aurélio Brazão De Oliveira M, Lucas Da Nóbrega AC, Gomes Da Silveira G, De Carvalho T, et al. Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: Atividade Física e Saúde na Mulher [Internet]. Vol. 6, *Rev Bras Med Esporte.* 2000 [cited 2019 Jun 26]. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v6n6/v6n6a01>
16. Carlberg KA, Fregly MJ, Fahey M. Effects of chronic estrogen treatment on water exchange in rats. *Am J Physiol Metab.* 2017;247(1):E101–10.
17. Kaciuba-Uscilko H, Grucza R. Gender differences in thermoregulation. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* [Internet]. 2001 Nov [cited 2019 Jun 26];4(6):533–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11706289>
18. Harms CA. Does gender affect pulmonary function and exercise capacity? *Respir Physiol Neurobiol.* 2006;151(2–3):124–31.
19. Moore LG, McCullough RE, Weil J V. Increased HVR in pregnancy: relationship to hormonal and metabolic changes. *J Appl Physiol.* 2017;62(1):158–63.
20. Schoene RB, Robertson HT, Pierson DJ, Peterson AP. Respiratory drives and exercise in menstrual cycles of athletic and nonathletic women. *J Appl Physiol.* 2017;50(6):1300–5.

## 7- ANEXOS

### ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

INSTITUTO DE CARDIOLOGIA  
DO DISTRITO FEDERAL - ICDF



Continuação do Parecer: 2.180.504

**Hipótese:**

A hipótese do estudo é que com o número de indivíduos presentes nos bancos de dados que pretendemos analisar seja possível estabelecer valores previstos de normalidade com maior precisão. Além disso, estabelecer diversas correlações entre os testes, bem como estudar a qualidade dos testes empregados.

**Metodologia Proposta:**

Análise retrospectiva em banco de dados. O estudo ocorrerá apenas com análise de fontes secundárias. Serão estudados os bancos de dados de 5 laboratórios de fisiologia do exercício em três estados brasileiros (Bahia, Rio Grande do Norte e Paraíba) mais o Distrito Federal. O Período de analisado será entre março de 2017 a janeiro de 2010.

**Desfecho Primário:**

Caracterização das variáveis fisiológicas cardiovasculares, respiratórias e neuromusculares de indivíduos de três estados do Brasil mais o Distrito Federal.

Tamanho da Amostra no Brasil: 10.000

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Caracterizar a população estudada por meio de variáveis fisiológicas cardiovasculares, respiratórias e neuromusculares.

Objetivo Secundário:

Estabelecer fórmulas para valores preditos de normalidade

Analisar a qualidade dos testes utilizados

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Como todo estudo com banco de dados, existe o risco de vazamento de informações confidenciais

**Endereço:** Estrada Contorno do Bosque, S/N HFA  
**Bairro:** CRUZEIRO NOVO **CEP:** 70.658-700  
**UF:** DF **Município:** BRASÍLIA  
**Telefone:** (61)3403-5552 **Fax:** (61)3403-5431 **E-mail:** cep@icdf.org.br

INSTITUTO DE CARDIOLOGIA  
DO DISTRITO FEDERAL - ICDF



Continuação do Parecer: 2.180.504

dos pacientes. Para reduzir este risco, os nomes dos pacientes serão substituídos por códigos nas planilhas. Além disso, apenas o centro coordenador realizará a tabulação dos dados.

**Benefícios:**

Os resultados dessa pesquisa poderão trazer informações significativas para a definição de valores previstos de normalidade mais precisos. Além disso, as possíveis correlações que serão encontradas poderão trazer novas perspectivas para estudos futuros e assim estabelecer novas fronteiras para as avaliações fisiológicas.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de um estudo multicêntrico, transversal e retrospectivo no Brasil, que analisará bancos de dados de 5 laboratórios de fisiologia do exercício em três estados brasileiros (Bahia, Rio Grande do Norte e Paraíba) mais o Distrito Federal. O objetivo primário do estudo é caracterizar a população estudada por meio de variáveis fisiológicas cardiovasculares, respiratórias e neuromusculares e o secundário, estabelecer valores de normalidade e analisar a qualidade dos testes utilizados.

As variáveis avaliadas serão as mensuradas no teste cardiopulmonar de esforço, no teste de função pulmonar (espirometria e manovacuometria), na dinamometria isocinética e na eletromiografia de superfície. A análise do banco de dados ocorrerá por meio de testes estatísticos como: teste T de Student, ANOVA de medida repetida, correlação de Pearson, regressão linear e multilinear, coeficiente de correlação intraclass (ICC), etc... conforme descrito no documento Projeto\_de\_Pesquisa.

Foi solicitada a dispensa do TCLE por se tratar de um estudo retrospectivo com análise em fontes secundárias de dados (bancos de dados).

Em relação aos riscos, o estudo apresenta risco mínimo e os pesquisadores descreveram a estratégia que será utilizada para a proteção da confidencialidade e sigilo das informações dos participantes da pesquisa.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Documento: folhaDeRosto\_29\_06\_2017\_SAMCORDIS

Folha de rosto preenchida e assinada pelo pesquisador responsável, responsável da instituição proponente.

Não há patrocinador principal.

**Endereço:** Estrada Contorno do Bosque, S/N HFA  
**Bairro:** CRUZEIRO NOVO **CEP:** 70.658-700  
**UF:** DF **Município:** BRASILIA  
**Telefone:** (61)3403-5552 **Fax:** (61)3403-5431 **E-mail:** cep@icdf.org.br

INSTITUTO DE CARDIOLOGIA  
DO DISTRITO FEDERAL - ICDF



Continuação do Parecer: 2.180.504

Documento: PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_745779

O estudo será financiando pelo próprio pesquisador. O pesquisador apresentou a estimativa de custos com os estudo.

Documento: PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_745779

O pesquisador solicitou dispensa do TCLE com a justificativa de se tratar de um estudo retrospectivo com análise em bancos de dados. Não haverá retenção de amostras em banco.

Documento: PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_745779

O pesquisador apresentou o cronograma de execução do estudo.

Os pesquisador apresentou os termos de anuência do CEMPRE, Cardiovitta e do IMEX.

Documentos: Termo\_Concor\_KL; Termo\_Concordancia\_GW; TERMO\_DE\_CONCORDANCIA\_MF

**Recomendações:**

Não há

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

1- Conforme solicitado no parecer PB\_PARECER\_COLEGIADO\_2076806, o pesquisador apresentou um termo de anuência assinado pelo responsável técnico pelo Centro principal (SAMCORDIS SERVICOS DE ASSISTÊNCIA MÉDICA CARDIOLÓGICA LTDA), o Dr. Nackle Jibrán Silva.

Documento: Termo\_de\_Anuencia\_29\_06\_2017

Situação: Pendência atendida

2- Conforme solicitado no parecer PB\_PARECER\_COLEGIADO\_2076806, o pesquisador apresentou a descrição dos benefícios que a realização dessa pesquisa pode trazer: novas perspectivas para estudos futuros e para as avaliação fisiológicas.

Documentos:

PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_74577

Projeto\_de\_Pesquisa\_29\_06\_2017

**Endereço:** Estrada Contorno do Bosque, S/N HFA  
**Bairro:** CRUZEIRO NOVO **CEP:** 70.658-700  
**UF:** DF **Município:** BRASILIA  
**Telefone:** (61)3403-5552 **Fax:** (61)3403-5431 **E-mail:** cep@icdf.org.br

**INSTITUTO DE CARDIOLOGIA  
DO DISTRITO FEDERAL - ICDF**



Continuação do Parecer: 2.180.504

Situação: Pendência atendida

**Conclusão**

A documentação apresentada foi aprovada pelo CEP do Instituto de Cardiologia do Distrito Federal e todas as pendências apontadas por este CEP foram atendidas. Após apreciação ética, o CEP do Instituto de Cardiologia do Distrito Federal aprova o estudo em questão.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Conclusão**

A documentação apresentada foi aprovada pelo CEP do Instituto de Cardiologia do Distrito Federal e todas as pendências apontadas por este CEP foram atendidas. Após apreciação ética, o CEP do Instituto de Cardiologia do Distrito Federal aprova o estudo em questão.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_745779.pdf	03/07/2017 17:26:43		Aceito
Outros	Termo_de_Anuencia_29_06_2017.pdf	29/06/2017 14:49:15	Paulo Eugênio Oliveira de Souza e Silva	Aceito
Outros	Recurso_29_06_2017.pdf	29/06/2017 14:48:07	Paulo Eugênio Oliveira de Souza e Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_Pesquisa_29_06_2017.pdf	29/06/2017 14:46:12	Paulo Eugênio Oliveira de Souza e Silva	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_29_06_2017_SAMCORDIS.pdf	29/06/2017 14:44:29	Paulo Eugênio Oliveira de Souza e Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_Pesquisa.docx	05/07/2016 01:58:16	Paulo Eugênio Oliveira de Souza e Silva	Aceito
Declaração de Pesquisadores	CARTA_ACEITE_RB.pdf	05/07/2016 01:54:25	Paulo Eugênio Oliveira de Souza e Silva	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_DE_CONCORDANCIA_MF.pdf	05/07/2016 01:52:53	Paulo Eugênio Oliveira de Souza e Silva	Aceito
Declaração de	Termo_Concor_KL.jpg	05/07/2016	Paulo Eugênio	Aceito

**Endereço:** Estrada Contorno do Bosque, S/N HFA  
**Bairro:** CRUZEIRO NOVO **CEP:** 70.658-700  
**UF:** DF **Município:** BRASÍLIA  
**Telefone:** (61)3403-5552 **Fax:** (61)3403-5431 **E-mail:** cep@icdf.org.br

INSTITUTO DE CARDIOLOGIA  
DO DISTRITO FEDERAL - ICDF



Continuação do Parecer: 2.180.504

Instituição e Infraestrutura	Termo_Concor_KL.jpg	01:52:30	Oliveira de Souza e Silva	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_Concordancia_GW.jpeg	05/07/2016 01:50:50	Paulo Eugênio Oliveira de Souza e Silva	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BRASILIA, 20 de Julho de 2017

---

**Assinado por:**  
**Rodrigo Santos Biondi**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Estrada Contorno do Bosque, S/N HFA  
**Bairro:** CRUZEIRO NOVO **CEP:** 70.658-700  
**UF:** DF **Município:** BRASILIA  
**Telefone:** (61)3403-5552 **Fax:** (61)3403-5431 **E-mail:** cep@icdf.org.br

## ANEXO B – NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA



### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- Objetivo e política editorial
- Preparação de originais

ISSN 0066-782X versão  
impressa  
ISSN 1678-4170 versão  
online

### Objetivo e política editorial

ARQUIVOS BRASILEIROS DE CARDIOLOGIA (Arq Bras Cardiol), revista da Sociedade Brasileira de Cardiologia, publica artigos sobre temas cardiovasculares, após análise por seu Conselho Editorial. Arq Bras Cardiol é uma publicação mensal, catalogada no Cumulated Index Medicus, National Library of Medicine, Bethesda, Maryland, USA. Ao submeter o manuscrito, os autores assumem a responsabilidade do trabalho não ter sido previamente publicado nem estar sendo analisado por outra revista. Os manuscritos devem ser inéditos, ter sido objeto de análise de todos os autores. Artigos aceitos para publicação passam a ser propriedade da revista, não podendo ser reproduzidos sem consentimento por escrito.

Só serão encaminhados ao Conselho Editorial os artigos que estejam rigorosamente de acordo com as normas abaixo especificadas.

### Normas para Publicação

#### POR QUE PUBLICAR NA REVISTA ABC CARDIOL?

- Os Arquivos Brasileiros de Cardiologia (ABC Cardiol) são uma publicação mensal da Sociedade Brasileira de Cardiologia;
- É considerada o principal veículo de divulgação das pesquisas cardiovasculares brasileiras;
- Missão: Divulgar o conteúdo de pesquisas científicas nacionais e internacionais na área de doenças cardiovasculares; promover o debate científico na área de doenças cardiovasculares através da publicação de artigos de revisão, pontos de vista, editoriais, cartas e outros; e veicular diretrizes e normatizações científicas da SBC.
- Está indexada no *Cumulated Index Medicus* da *National Library of Medicine* e nos bancos de dados do *MEDLINE*, *EMBASE*, *LILACS*, *Scopuse* da *SciELO*, com citação no *PubMed* (*United States National Library of Medicine*) em inglês e português;
- As versões inglês e português são disponibilizadas GRATUITAMENTE (*open access*), na íntegra, no endereço eletrônico da SBC (<http://www.arquivosonline.com.br>), da SciELO ([www.scielo.br](http://www.scielo.br)) e PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>), permanecendo à disposição da comunidade internacional;

- Os autores não são submetidos à taxa de submissão de artigos e de avaliação;
- Os Arquivos Brasileiros de Cardiologia são favoráveis à Ciência Aberta;
- A ABC Cardiol aceita artigo *Preprint*.

## **Ciência Aberta**

A expressão ciência aberta (open science) faz referência a um modelo de prática científica em consonância com a evolução digital que propõe a disponibilização das informações em rede, de forma oposta à pesquisa fechada dos laboratórios.<sup>1</sup> A prática da ciência aberta envolve a publicação dos dados das pesquisas, o aceleração dos processos editoriais e de comunicação por meio da publicação contínua dos artigos e adoção de *Preprints*, maximização da transparência nos processos de avaliação e fluxos de comunicação, e a busca por sistemas mais abrangentes para a avaliação de artigos e periódicos.<sup>2,3</sup>

## ***Preprint***

Um *Preprint* é um manuscrito científico completo que é depositado pelos autores em um servidor público. O *Preprint* contém dados e metodologias completos. Este é publicado na Web dentro de aproximadamente um dia, sem passar por avaliação pelos pares e pode ser visualizado gratuitamente por qualquer pessoa no mundo, em plataformas hoje desenvolvidas para este propósito, permitindo que os cientistas controlem diretamente a disseminação de seu trabalho na comunidade científica mundial. Na maioria dos casos, o mesmo trabalho publicado como *Preprint* também é submetido para avaliação por pares em um periódico. Assim, os *Preprints* (não validados através de *peer-review*) e a publicação de periódicos (validados por meio de *peer review*) funcionam em paralelo como um sistema de comunicação para a pesquisa científica.<sup>4,5</sup> Depositar um manuscrito em uma plataforma de *Preprints*, como o Peerage of Science, o arXiv, a PLoS e a Nature Precedings, não é considerado publicação duplicada. A ABC Cardiol também aceitará manuscritos que foram publicados em site pessoal ou institucional de um autor. Teses acadêmicas em domínio público, de acordo com as diretrizes da instituição que cursou, também será considerado pela ABC Cardiol. A revista ABC Cardiol procura manter sua plataforma e regras em constante atualização, caminhando em conjunto com as tendências da publicação científica moderna. Aceitamos hoje os *Preprints* e o uso de plataformas *open science* como uma maneira de incentivar a comunicação entre os autores.

## **CONSTRUÇÃO DO ARTIGO**

### ***TIPOS DE ARTIGOS***

**Artigo Original:** A revista ABC Cardiol aceita todos os tipos de pesquisa original na área cardiovascular, incluindo pesquisas em seres humanos e pesquisa experimental. Os ensaios clínicos devem seguir recomendações específicas. Observação: Análises sistemáticas e metanálises são consideradas como artigo original, e não revisões.

## **ORGANIZAÇÃO DOS ARTIGOS E NORMAS TÉCNICAS**

- **Idioma:**

A ABC Cardiol é uma publicação bilíngue. Os artigos podem ser submetidos em língua portuguesa e/ou inglesa. Para os artigos aprovados, é obrigatória a entrega do segundo idioma caso o autor tenha optado em submeter o artigo somente no idioma português. O autor pode solicitar a tradução através da revista ou entregar no prazo máximo de 30 dias. No caso da não entrega, o artigo será **cancelado**. O autor que submeter o artigo no idioma inglês não precisará providenciar a tradução, porém, no ato da submissão, é recomendado o envio dos artigos nos dois idiomas para agilização do processo de produção caso seja possível.

- **Ordenação:**

**Importante:** Os textos devem ser editados em processador de texto (exemplo: Word da Microsoft®, Google Docs®, Writer®).

## ARTIGO ORIGINAL

### 1- Página de título

- Deve conter o título completo do trabalho de maneira concisa e descritiva em português.
- Deve conter o título completo em inglês.
- Deve conter o título resumido (com até 50 caracteres, incluindo espaços) para ser utilizado no cabeçalho das demais páginas do artigo.
- Devem ser incluídos de três a cinco descritores (palavras-chave), assim como a respectiva tradução para as keywords (descriptors). As palavras-chave devem ser consultadas nos sites: <http://decs.bvs.br/>, que contém termos em português, espanhol e inglês ou [www.nlm.nih.gov/mesh](http://www.nlm.nih.gov/mesh), para termos somente em inglês.
- Deve informar o número de palavras do manuscrito (word-count).

### 2- Resumo

- Resumo de até 250 palavras.
- Estruturado em cinco seções:
  - Fundamento (racional para o estudo);
  - Objetivos;
  - Métodos (breve descrição da metodologia empregada);
  - Resultados (apenas os principais e mais significativos);
  - Conclusões (frase(s) sucinta(s) com a interpretação dos dados).
- Solicita-se não citar referências no resumo.
- Solicita-se incluir números absolutos dos resultados juntamente com a sua significância estatística comprovada através do valor do p, % e outros métodos de análise. Não serão aceitos dados sem significância estatística devidamente comprovada, por exemplo: “a medida aumentou, diminuiu” etc.).

### 3- Corpo do artigo

Deve ser dividido em cinco seções: introdução, métodos, resultados, discussão e conclusões.

- **Introdução:**
  - Sugerimos não ultrapassar 350 palavras.

- Faça uma descrição dos fundamentos e do racional do estudo, justificando com base na literatura e destacando a lacuna científica do qual o levou a fazer a investigação e o porquê.
- No último parágrafo, dê ênfase aos objetivos do estudo, primários e secundários, baseados na lacuna científica a ser investigada.

- **Métodos:**

- Descreva detalhadamente como foram selecionados os sujeitos da pesquisa observacional ou experimental (pacientes ou animais de experimentação, incluindo o grupo controle, quando houver), incluindo idade e sexo.
- A definição de raças deve ser utilizada quando for possível e deve ser feita com clareza e quando for relevante para o tema explorado.
- Identifique os equipamentos e reagentes utilizados (incluindo nome do fabricante, modelo e país de fabricação, quando apropriado) e dê detalhes dos procedimentos e técnicas utilizados de modo a permitir que outros investigadores possam reproduzir os seus dados.
- Descreva os métodos empregados em detalhes, informando para que foram usados e suas capacidades e limitações.
- Descreva todas as drogas e fármacos utilizados, doses e vias de administração.
- Descreva o protocolo utilizado (intervenções, desfechos, métodos de alocação, mascaramento e análise estatística).
- Em caso de estudos em seres humanos, indique se o trabalho foi aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa, se os pacientes assinaram os termo de consentimento livre e esclarecido e se está em conformidade com o descrito na resolução 466/2012.
- Descreva os métodos estatísticos utilizados para obtenção dos resultados e justifique.

- **Resultados:**

- Exibidos com clareza, devem estar apresentados subdivididos em itens, quando possível, e apoiados em número moderado de gráficos, tabelas, quadros e figuras. Evitar a redundância ao apresentar os dados, como no corpo do texto e em tabelas.
- É de extrema importância que a sua significância estatística seja devidamente comprovada.

- **Discussão:** Relaciona-se diretamente ao tema proposto quando analisado à luz da literatura, salientando aspectos novos e importantes do estudo, suas implicações e limitações. A comparação com artigos previamente publicados no mesmo campo de investigação é um ponto importante, salientando quais são as novidades trazidas pelos resultados do estudo atual e suas implicações clínicas ou translacionais. O último parágrafo deve expressar conclusões ou, se pertinentes, recomendações e implicações clínicas.

- **Conclusões:** Devem responder diretamente aos objetivos propostos no estudo e serem estritamente baseadas nos dados. Conclusões que não encontrem embasamento definitivo nos resultados apresentados no artigo podem levar à não aceitação direta do artigo no processo de revisão. Frases curtas e objetivas devem condensar os principais achados do artigo, baseados nos resultados.

- Consulte as informações sobre artigo original de pesquisas clínicas/ensaios clínicos.

#### 4- Agradecimentos

- Devem vir após o texto. Nesta seção, é possível agradecer a todas as fontes de apoio ao projeto de pesquisa, assim como contribuições individuais.
- Cada pessoa citada na seção de agradecimentos deve enviar uma carta autorizando a inclusão do seu nome, uma vez que pode implicar em endosso dos dados e conclusões.
- Não é necessário consentimento por escrito de membros da equipe de trabalho, ou colaboradores externos, desde que o papel de cada um esteja descrito nos agradecimentos.

## 5- Figuras e Tabelas

- O número de tabelas e figuras indicados para este tipo de artigo pode ser encontrado ao acessar o quadro resumido a seguir.
- Tabelas: Numeradas por ordem de aparecimento e adotadas quando necessário à compreensão do trabalho. As tabelas não deverão conter dados previamente informados no texto. Indique os marcadores de rodapé na seguinte ordem: \*, †, ‡, §, //, ¶, #, \*\*, ††, etc. As tabelas devem ser editadas em Word ou programa similar. Orientamos os autores que utilizem os padrões de tabelas e figuras adotados pela ABNT. Conforme normas, a tabela deve ter formatação aberta, ter a sua identificação pelo número e pelo título, que devem vir acima da tabela, a fonte, mesmo que seja o próprio autor, abaixo.
- Figuras: Devem apresentar boa resolução para serem avaliadas pelos revisores. Conforme normas da ABNT, as ilustrações devem apresentar palavra designativa, o número de acordo com a ordem que aparece no texto, e o título acima da imagem. Abaixo, a fonte. As abreviações usadas nas ilustrações devem ser explicitadas nas legendas. É desejável que a figura 1 seja a que melhor resume os dados principais do artigo, ou seja, uma ilustração central dos resultados do artigo. Pode-se usar montagens de imagens. As figuras e ilustrações devem ser anexados em arquivos separados, na área apropriada do sistema, com extensão JPEG, PNG ou TIFF.
- Imagens e vídeos: Os artigos aprovados que contenham exames (exemplo: ecocardiograma e filmes de cinecoronariografia) devem ser enviados através do sistema de submissão de artigos como imagens em movimento no formato MP4.

## 6- Referências bibliográficas

- A ABC Cardiol adota as Normas de Vancouver – *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journal* ([www.icmje.org](http://www.icmje.org)).
- As referências devem ser citadas numericamente, por ordem de aparecimento no texto, e apresentadas em sobrescrito.
- Se forem citadas mais de duas referências em sequência, apenas a primeira e a última devem ser digitadas, separadas por um traço (Exemplo: 5-8).
- Em caso de citação alternada, todas as referências devem ser digitadas, separadas por vírgula (Exemplo: 12, 19, 23). As abreviações devem ser definidas na primeira aparição no texto.
- As referências devem ser alinhadas à esquerda.
- Comunicações pessoais e dados não publicados não devem ser incluídos na lista de referências, mas apenas mencionados no texto e em nota de rodapé na página em que é mencionado.
- Citar todos os autores da obra se houver seis autores ou menos, ou apenas os seis primeiros seguidos de et al., se houver mais de seis autores.
- As abreviações da revista devem estar em conformidade com o *Index Medicus/Medline* – na publicação *List of Journals Indexed in Index Medicus* ou por meio do site <http://locatorplus.gov/>.

- Só serão aceitas citações de revistas indexadas. Os livros citados deverão possuir registro ISBN (*International Standard Book Number*).
- Resumos apresentados em congressos (abstracts) só serão aceitos até dois anos após a apresentação e devem conter na referência o termo “resumo de congresso” ou “abstract”.
- O número de referências indicado para cada tipo de artigo pode ser encontrada no quadro resumido.
- Política de valorização: Os editores estimulam a citação de artigos publicados na ABC Cardiol e oriundos da comunidade científica nacional.