



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

MARIANY MARIA PEREIRA VASQUES

ESTUDO DA MODULAÇÃO AUTONÔMICA  
CARDÍACA DE ATLETAS AMPUTADOS  
TRANSFEMORAIS

MARIANY MARIA PEREIRA VASQUES

ESTUDO DA MODULAÇÃO AUTONÔMICA  
CARDÍACA DE ATLETAS AMPUTADOS  
TRANSFEMORAIS

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<sup>a</sup> Vera Regina  
Fernandes da Silva Marães

BRASÍLIA  
2021

MARIANY MARIA PEREIRA VASQUES

ESTUDO DA MODULAÇÃO AUTONÔMICA CARDÍACA  
DE ATLETAS AMPUTADOS TRANSFEMORAIS

Brasília, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

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

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Juliana de Faria Fracon e Romão  
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB

---

Prof.<sup>a</sup> Me. Viviane Lovatto  
Instituto de Ensino Superior de Rio Verde

## **Dedicatória**

*Dedico este trabalho aos meus pais Sirlene e Janair, que fizeram o possível e o impossível, com o objetivo de me ver chegar onde cheguei, e dedico também à Deus, que me guiou e me deu forças para chegar até aqui.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Primeiramente, a Deus, que me sustentou, me deu forças e me capacitou para chegar até aqui, me amando e me fazendo sentir incrível e orgulhosa da minha trajetória e caminhada durante a graduação. Obrigada Pai, por tudo que me destes e me dará.*

*Aos meus pais, Sirlene e Janair, os maiores agradecimentos do mundo, nem o infinito de palavras poderiam descrever o quanto sou grata por tudo que fizestes em minha vida. Por sempre colocar suas filhas como prioridade, pensando primeiramente em nós do que neles. Agradeço pela educação, não só a escolar e acadêmica, mas principalmente pela educação do bem e do caminho correto. Obrigada também pelo amor imensurável por mim.*

*Agradeço também à minha irmã Carol, por ter sido a companheira de vida desde sempre, sempre comemorando minhas conquistas e me acolhendo nas dificuldades.*

*Ao meu namorado Wesley, por ser meu apoio, que se fez presente antes mesmo da graduação, que aguentou os choros e perrengues, e por sempre estar presente nas conquistas e momentos de alegria.*

*Agradeço a todas as meninas que foram companheiras durante esses 5 anos, Ju, Valerie, Nat, Sâmara, Amanda, Lore, Kath, Lari, Milena, Luana, Luísa e Tay, que muitas vezes fizemos da faculdade a nossa casa, estando juntas praticamente todo dia, almoçando juntas, correndo para pegar o intercâmbio, é minhas amigas, tantas coisas para rirmos. Obrigada!*

*A minha orientadora Vera, que sempre com muita paciência se mostrou solícita para resolver nossos perrengues compartilhou todo seu conhecimento, conduziu essa fase com leveza e alegria. Obrigada pelas oportunidades, foi uma honra compartilhar desses momentos, toda minha admiração.*

*A LIFICAR, onde aproximei os laços de amizade e me fez enxergar que estamos no caminho certo, sempre dando muito apoio na realização do trabalho.*

*Aos nossos pacientes, obrigada pela confiança e disposição; à CETEFE-DF e ao NPOP-DF, obrigada pelo apoio.*

*E por último, agradeço a Fundação Universidade de Brasília que dedicou seus recursos para a realização deste trabalho.*

## **Epígrafe**

*“Para tudo há uma ocasião, e um tempo para cada propósito debaixo do céu: tempo de nascer e tempo de morrer, tempo de plantar e tempo de arrancar o que se plantou, tempo de matar e tempo de curar, tempo de derrubar e tempo de construir, tempo de chorar e tempo de rir, tempo de prantear e tempo de dançar, tempo de espalhar pedras e tempo de ajuntá-las, tempo de abraçar e tempo de se conter, tempo de procurar e tempo de desistir, tempo de guardar e tempo de lançar fora, tempo de rasgar e tempo de costurar, tempo de calar e tempo de falar, tempo de amar e tempo de odiar, tempo de lutar e tempo de viver em paz.”*

**Eclesiastes 3:1-8**

## RESUMO

VASQUES, Mariany Maria Pereira. Estudo da modulação autonômica cardíaca de atletas amputados transfemorais. 2021. Monografia (Graduação) – Universidade de Brasília, Graduação em Fisioterapia, Faculdade de Ceilândia. Brasília, 2021.

**Introdução:** Amputações traumáticas provocam alterações cardiovasculares, musculoesqueléticas e funcionais. O exercício físico provoca importantes alterações no funcionamento do sistema cardiovascular e nos ajustes autonômicos. A forma mais usada para avaliação da modulação autonômica cardíaca é a Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC), avalia as influências parassimpáticas no débito cardiovascular e descreve oscilações entre intervalos R-R. **Objetivo:** Analisar a variabilidade da frequência cardíaca de atletas amputados transfemorais durante o teste de esforço físico máximo. **Métodos:** Um estudo observacional transversal com 8 voluntários do gênero masculino com amputação transfemoral unilateral em uso de próteses, fisicamente ativos, idade entre 20 e 45 anos. A VFC foi coletada durante o teste de esforço físico máximo em bicicleta ergométrica com protocolo de rampa individualizada. Os índices selecionados para análise dos dados foram: RMSSD E SDNN (domínio de tempo) e espectros de baixa frequência (BF), alta frequência (AF) e relação entre BF/AF (domínio da frequência). Foram feitas comparações entre o aquecimento e a recuperação do exercício físico e entre o início e o pico do exercício físico. As diferenças foram consideradas significativas com valores de  $p \leq 0,05$  pela análise estatística pelo *software* SPSS. **Resultados:** Não foram encontradas diferenças significativas nos índices BF, AF e BF/AF entre o início do exercício e o pico. Foram encontradas diferenças significativas nos índices RMSSD e SDNN e de BF, AF e BF/AF quando comparado aquecimento e recuperação representando assim diminuição da atividade parassimpática. **Conclusão:** O estudo apresentou redução significativa na VFC, indicando uma redução da atividade autonômica parassimpática, representando uma forma de inserir os exercícios físicos de forma segura na vida dos voluntários.

**Palavras-chave:** amputação; sistema nervoso autônomo; esforço físico; variabilidade da frequência cardíaca.

## ABSTRACT

VASQUES, Mariany Maria Pereira. Study of cardiac autonomic modulation in transfemoral amputee athletes. 2021. (Graduation) – University of Brasília, Graduation in Physiotherapy, Faculty of Ceilândia. Brasília, 2021.

**Introduction:** Traumatic amputations cause cardiovascular, musculoskeletal and functional changes. Physical exercise causes important changes in the functioning of the cardiovascular system and autonomic adjustments. The most used way to assess cardiac autonomic modulation is the Heart Rate Variability (HRV), which checks parasympathetic influences on cardiovascular output and describes fluctuations between R-R intervals. **Objective:** To analyze the heart rate variability in transfemoral amputees individuals during maximum physical effort test. **Methods:** A cross-sectional observational study with 8 male volunteers with unilateral transfemoral amputation using prostheses, physically active, aged between 20 and 45 years. HRV was collected and stored during maximum physical effort test on bicycle ergometer with individualized ramp protocol. The indexes selected for data analyzes were: RMSSD and SDNN (time domain) and spectrum of low frequency (LF), high frequency (HF) and ratio between LF / HF (frequency domain). Comparisons were made between the warm-up and recovery from physical exercise and between the beginning and the peak of physical exercise. The differences were considered significant with values of  $p \leq 0.05$  by statistical analysis using the SPSS software. **Results:** No significant differences were found in the LF, HF and LF / HF indexes between the beginning and the peak of the exercise. Significant differences were found in the RMSSD and SDNN indexes and LF, HF and LF / HF when warming and recovery were compared, representing decrease in parasympathetic activity. **Conclusion:** The study showed significant reduction in HRV, indicating a reduction in parasympathetic autonomic activity, representing a way to insert physical exercises safely in the lives of volunteers.

**Keywords:** amputation; autonomic nervous system; physical effort; heart rate variability.



## RESUMEN

VASQUES, Mariany Maria Pereira. Estudio de la modulación autónoma cardíaca en deportistas con amputación transfemoral. 2021. Monografía (graduación) - Universidad de Brasilia, Graduación em Fisioterapia, Colegio de Ceilândia. Brasília, 2021.

**Introducción:** Las amputaciones traumáticas provocan alteraciones cardiovasculares, musculoesqueléticas y funcionales. El ejercicio físico provoca importantes alteraciones en el funcionamiento del sistema cardiovascular y en los ajustes autonómicos. La forma más utilizada para la evaluación de la modulación autonómica cardíaca es la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca, evalúa las influencias parasimpáticas en el débito cardiovascular y describe las oscilaciones entre los intervalos R-R. **Objetivo:** Analizar la variabilidad de la frecuencia cardíaca de los individuos amputados transfemorales durante el test máximo de esfuerzo físico. **Métodos:** Una investigación observacional y transversal con 8 voluntarios del género masculino con amputación transfemoral unilateral en uso de prótesis, físicamente activos, con edad entre 20 y 45 años. La VFC fue recogida y almacenada durante el test máximo de esfuerzo físico en una bicicleta estática con protocolo de rampa individualizado. Los índices seleccionados para el análisis de datos fueron: RMSSD E SDNN (dominio de tiempo) y espectros de baja frecuencia (BF), alta frecuencia (AF) y relación entre BF/AF (dominio de frecuencia). Fueron hechas comparaciones entre el calentamiento y la recuperación del ejercicio físico y entre el inicio y el pico del ejercicio físico. Las diferencias fueron consideradas significativas con valores de  $p \leq 0,05$  por el análisis estadístico por el software SPSS. **Resultados:** No fueron encontradas diferencias significativas entre BF, AF y BF/AF entre el inicio del ejercicio y el pico. Fueron encontradas diferencias significativas en los índices RMSSD y SDNN y de BF, AF y BF/AF cuando se compara calentamiento y recuperación, lo que representa una disminución de la actividad parasimpática. **Conclusión:** La investigación presentó una reducción significativa en la VFC, indicando una reducción de la actividad autonómica parasimpática, representando una forma de insertar los ejercicios físicos de forma segura en la vida de los voluntarios.

**Palavras-chaves:** amputación; sistema nervioso autónomo; esfuerzo físico; variabilidad de la frecuencia cardíaca.

## LISTA DE TABELAS E FIGURAS

**Tabela 1.** Valores referentes a média, mediana e desvio padrão das características gerais dos indivíduos..... **16**

**Tabela 2.** Valores referentes à média, mediana e desvio padrão (DP) da VFC observado pela análise do domínio de tempo (SDNN e RMSSD) dos amputados femorais, separados pelo aquecimento e recuperação e início do exercício e pico do exercício em bicicleta ergométrica. .... **17**

**Tabela 3.** Valores referentes à média, mediana e desvio padrão (DP) da VFC observado pela análise do domínio da frequência (BF, AF e BF/AF) dos amputados femorais, separados pelo aquecimento e recuperação e início do exercício e pico do exercício em bicicleta ergométrica. .... **18**

## LISTA DE ABREVIATURAS

AF: Alta frequência

BF: Baixa frequência

CETEFÉ: Centro de Treinamento de Educação Especial

DP: Desvio padrão

FC: Frequência cardíaca

Hz: Hertz

IMC: Índice de massa corporal

IFBr: Índice de Funcionalidade Brasileiro

IPAQ: Questionário Internacional de Atividade Física

Ms: milissegundos

NAV: Nódulo átrioventricular

NPPO-DF: Núcleo de Produção de Próteses e Órteses do Distrito Federal

NSA: Nódulo sinoatrial

p: Índice de significância

RMSSD: Raiz quadrada da somatória do quadrado das diferenças entre os intervalos RR, expresso em milissegundos

SDNN: Desvio padrão de todos os intervalos RR normais gravados em um intervalo de tempo, expresso em milissegundos

SNA: Sistema Nervoso Autônomo

SNP: Sistema Nervoso Parassimpático

SNS: Sistema Nervoso Simpático

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UnB: Universidade de Brasília

VFC: Variabilidade da frequência cardíaca

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. MATERIAIS E MÉTODOS .....	13
3. RESULTADOS .....	16
4. DISCUSSÃO .....	19
5. CONCLUSÃO .....	22
REFERÊNCIAS .....	23
APÊNDICES .....	26
APÊNDICE 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	26
ANEXOS .....	28
ANEXO 1 – Parecer do Comitê de Ética .....	28
ANEXO 2 – Normas da Revista Científica.....	29
ANEXO 3 – Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ).....	38



## 1. INTRODUÇÃO

A amputação transfemoral unilateral é a retirada de parte do membro inferior, entre as articulações do joelho e do quadril.<sup>1</sup> O perfil de amputados no Brasil se dá pela grande prevalência de indivíduos do sexo masculino, sendo em sua maioria amputações de origem vascular, mais presentes em indivíduos acima de 50 anos e amputações traumáticas, sendo a segunda maior causa, mais presente em indivíduos jovens de 21 a 30 anos.<sup>2, 3</sup>

Amputação transfemoral traz uma série de alterações biomecânicas, emocionais e fisiológicas para os indivíduos que são submetidos a esse procedimento.<sup>1, 4</sup> Em relação às consequências de alterações cardiovasculares, amputados de membros inferiores, devido ao trauma, possuem maior morbidade e mortalidade por doenças cardiovasculares ao comparar com a população em geral.<sup>5</sup> Outros estudos também demonstram que amputados bilaterais são mais propensos aos riscos cardiovasculares do que unilaterais, esse risco é maior em indivíduos amputados transfemorais do que indivíduos com amputações transtibiais. No entanto, os mecanismos fisiológicos desses riscos ainda não estão bem esclarecidos na literatura.<sup>5, 6, 7</sup>

Mesmo que esses riscos não sejam bem esclarecidos, amputados traumáticos apresentam fatores de risco, os quais podem ter consequências adversas para o sistema arterial, como baixa coagulabilidade sanguínea, hiperatividade simpática, e quando associados a outros fatores externos como tabagismo, obesidade, sedentarismo e alcoolismo, se tornam ainda mais agravante.<sup>5</sup>

Com isso, a avaliação cardiovascular desses indivíduos se torna imprescindível para detectar riscos que possivelmente podem estar presentes e

podendo ser iniciada uma intervenção de prevenção, para que esses indivíduos possam ser reabilitados por completo e serem reinseridos à sua vida cotidiana. Uma das formas de realizar a avaliação cardiovascular desses indivíduos é a análise da Variabilidade da Frequência Cardíaca, que avalia a integridade do Sistema Nervoso Autônomo (SNA) sobre o sistema cardiovascular.

A Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) é um teste não invasivo, coletada por um cardiófrequencímetro que vai sobre a pele, através de uma cinta com interface, rápido, de fácil acesso, que verifica as influências parassimpáticas no débito cardiovascular, ela descreve ainda as oscilações entre batimentos cardíacos em especial dos intervalos R-R. As oscilações frequência cardíaca (FC) como seu aumento, resultante da inspiração, é consequência de uma ação maior do Sistema Nervoso Simpático (SNS), ou seja, inibição vagal, e a redução, resultante da expiração, é de predomínio da atividade vagal. É um teste que pode ser utilizado para identificar fenômenos relacionados ao SNA em indivíduos saudáveis, atletas e portadores de doenças.<sup>8</sup>

Diversas condições podem causar alterações na VFC, conseqüentemente na modulação autonômica cardíaca, como a prática de exercício físico, sono, medicações, alterações respiratórias, cardíacas, neurológicas, e alterações musculoesqueléticas como amputações de membros inferiores.

O exercício físico provoca importantes alterações no funcionamento do corpo, principalmente no sistema cardiovascular e nos ajustes autonômicos, tanto em indivíduos sadios quanto em cardiopatas, pois fundamentalmente o exercício é constituído pela contração dos músculos esqueléticos, causando estresse fisiológico ao organismo por um todo, aumentando a atividade metabólica de repouso.



Portanto, a análise da VFC durante o teste de esforço físico máximo, um exercício agudo, em bicicleta ergométrica, repercute em efeitos cardiovasculares antes do teste, durante o teste e no pós-teste, podendo assim se realizar a análise da atuação do SNA sobre frequência cardíaca durante esse comportamento.<sup>9</sup> Os efeitos agudos, provenientes da redução da atividade parassimpática, do exercício físico sobre o SNA, observam-se também efeitos crônicos, que são adaptações resultante do aumento da atividade parassimpática, em indivíduos saudáveis e portadores de cardiopatias.<sup>10</sup>

Desta forma o objetivo do estudo foi analisar a variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos amputados transfemorais durante o teste de esforço físico máximo, ademais espera-se que os resultados possam contribuir com o desempenho físico dos indivíduos.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Este estudo observacional transversal foi aprovado pelo comitê de ética da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília (38386714.8.0000.0030). Todos os participantes voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A amostra, foi recrutada por conveniência, não probabilística. Contou com 8 voluntários do gênero masculino com amputação transfemoral unilateral e utilizando próteses, foram selecionados no Centro de Treinamento de Educação Especial (CETEF) e no Núcleo de Produção de Próteses e Órteses do Distrito Federal (NPPO-DF). Os indivíduos atletas, de idades entre 20 e 45 anos, fisicamente ativos

de acordo com o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), em torno de 70 Kg de massa corporal e entre 1,75 e 1,82 metros de altura.

Após a assinatura do TCLE e feito a anamnese, onde coletou-se os dados de idade, altura, índice de massa corporal (IMC), relação cintura-quadril, iniciou-se o teste de esforço máximo em bicicleta ergométrica. As orientações dadas aos voluntários foram de não ingerir bebidas alcoólicas ou bebidas à base de cafeína e a não praticar atividades físicas 24 horas antes do teste.<sup>11</sup>

Para a captação da VFC, foi utilizado o *Polar WearLink® 31 transmitter*, uma cinta com a interface, que foi posicionada e ajustada de forma confortável no processo xifóide do voluntário e a interface de coleta online conectada a saída USB do computador com um *software (Polar ProTrainer 5)*, foi realizada a captação durante todo o exercício físico, desde o aquecimento até o esforço máximo e recuperação.

#### *Teste de Esforço Físico Máximo:*

Realizado em bicicleta ergométrica (*Lode B.V. Medical Technology Corival Rehab*), os voluntários começaram o teste pedalando por 5 minutos sem carga para o aquecimento e então iniciou-se o protocolo de rampa que se caracterizou pelo aumento da intensidade de 15 Watts por minuto, onde o paciente deveria manter um nível de trabalho na bicicleta de 60 rotações por minuto durante todo teste. O teste obteve duração entre 8 a 15 minutos, após a exaustão máxima iniciou-se a desaceleração. Os critérios de interrupção do teste foram levados em consideração, sendo eles: exaustão física, atingir frequência cardíaca máxima, ao se atingir a intensidade máxima do exercício, e outros sinais de fadiga percebido pelo indivíduo.<sup>12</sup>

#### *Análise da VFC:*

Os dados foram visualizados no *software Polar ProTrainer 5®* e foram exportados em formato de texto (.txt) para serem analisados no *software Kubios* (release 3.3.1 Kubios HRV Standard), utilizando o método tradicional de análise via FFT de no mínimo 360 batimentos.

Os índices selecionados, obtidos por meio de métodos lineares, analisados foram: análise no domínio de tempo e análise no domínio da frequência. Os índices estatísticos no domínio de tempo, obtido pela determinação de intervalos RR correspondentes em qualquer ponto no tempo, escolhidos para análise foram: RMSSD que é a raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos RR, que representa o ramo parassimpático, e SDNN que é o desvio padrão de todos os intervalos RR normais gravados em um intervalo de tempo, que representa o ramo simpático do SNA.<sup>8</sup>

Já os índices estatísticos no domínio da frequência analisados foram: alta frequência (AF) que apresenta limites entre 0,15 a 0,4 Hz, que corresponde à modulação respiratória e é um indicador da atuação do nervo vago sobre o coração; baixa frequência (BF) que apresenta limites de 0,04 a 0,15 Hz, que é decorrente da ação conjunta dos componentes vagal e simpático sobre o coração, com predomínio do simpático; e a relação entre BF/AF, que reflete as alterações absolutas e relativas entre os componentes simpático e parassimpático do SNA, caracterizando o balanço simpato-vagal sobre o coração.<sup>8, 10</sup>

#### *Análise estatística:*

A análise estatística foi realizada através do programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 20 e para a comparação intra-grupo em relação a VFC durante o teste ergométrico, foi utilizado o teste de Wilcoxon, que é

um teste não-paramétrico para comparação de duas amostras pareadas. Considerado ideal para comparar os mesmos indivíduos em dois momentos diferentes, foi o teste de escolha para a análise das variáveis quantitativas: RMSSD, SDNN, BF, AF e BF/AF.

Foram utilizados os valores de significância de 5% ( $p < 0,05$ ) e os dados foram apresentados em tabelas.

A análise descritiva para obtenção dos valores médios, desvio padrão e medianos das características gerais da amostra e dos valores referentes aos índices da VFC no domínio do tempo e da frequência, foram realizados através do programa Microsoft Excel 2019 para Windows.

### 3. RESULTADOS

Foram analisados 8 indivíduos amputados transfemorais unilaterais, os dados referentes as características gerais da amostra em relação à idade, índice de massa corporal (IMC), relação cintura-quadril, tempo de amputação e índice de funcionalidade (IFBr), que descreve a dependência do indivíduo em relação à outro indivíduo, estão na tabela 1.

**Tabela 1: Valores referentes a média, mediana e desvio padrão das características gerais dos indivíduos**

Variável	Mediana	Média	DP
Idade	31	31,57	± 7,43
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	24,69	23,74	± 3,58
Relação cintura-quadril	0,87	0,87	± 0,07

<b>Tempo de amputação (anos)</b>	5	6,21	± 2,7
<b>Índice de funcionalidade</b>	31	32,43	± 10,21

DP = desvio padrão; IMC = índice de massa corporal; Kg/m<sup>2</sup> = quilograma por metro quadrado.

Na tabela 2 estão representados os resultados da VFC no domínio do tempo, a partir dos índices SDNN e RMSSD dos voluntários, separados por aquecimento e recuperação e início do exercício e pico do exercício do teste de esforço físico máximo em bicicleta ergométrica.

**Tabela 2. Valores referentes à média, mediana e desvio padrão (DP) da VFC observado pela análise do domínio de tempo (SDNN e RMSSD) dos amputados femorais, separados pelo aquecimento e recuperação e início do exercício e pico do exercício em bicicleta ergométrica.**

	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Mediana</b>	<b>p</b>
<b>SDNN (ms) aquecimento</b>	43.03	22.74	40.13	<0,05
<b>SDNN (ms) recuperação</b>	21.15	10.24	22.4	
<b>SDNN (ms) início</b>	26.74	9.21	23.75	<0,001
<b>SDNN (ms) pico</b>	13.39	11.52	8.69	
<b>RMSSD (ms) aquecimento</b>	35.34	17.54	33.93	<0,05
<b>RMSSD (ms) recuperação</b>	14.10	8.16	12.68	
<b>RMSSD (ms) início</b>	21.72	8.21	21.84	<0,001
<b>RMSSD (ms) pico</b>	11.06	11.62	4.80	

DP = desvio padrão; SDNN = desvio padrão de todos os intervalos RR normais gravados em um intervalo de tempo, expresso em milissegundos (ms); RMSSD = raiz quadrada da somatória do quadrado das diferenças entre os intervalos RR, expresso em milissegundos (ms); p = índice de significância.

Pode-se observar pelos valores encontrados no domínio de tempo para ambos os índices, que houve diminuição da VFC durante a recuperação e no pico do exercício, obtendo uma diferença significativa ( $p = <0,05$ ). A diminuição da VFC para os domínios de SDNN e RMSSD, pode representar uma diminuição da

resposta parassimpática e ativação simpática, ocorrendo diminuição nos intervalos de tempo entre as ondas RR no pico do esforço físico assim como no período de recuperação pós esforço físico.

Na tabela 3, apresentam-se os resultados da VFC no domínio da frequência, a partir dos índices de BF, AF e a razão entre os índices (BF/AF) dos voluntários, separados por aquecimento e recuperação e início do exercício e pico do exercício do teste de esforço físico máximo em bicicleta ergométrica.

**Tabela 3. Valores referentes à média, mediana e desvio padrão (DP) da VFC observado pela análise do domínio da frequência (BF, AF e BF/AF) dos amputados femorais, separados pelo aquecimento e recuperação e início do exercício e pico do exercício em bicicleta ergométrica.**

	<b>Média</b>	<b>DP</b>	<b>Mediana</b>	<b>p</b>
<b>BF (n.u.) aquecimento</b>	66.29	11.56	67.6	<0,05
<b>BF (n.u.) recuperação</b>	80.40	7.44	78.54	
<b>BF (n.u.) início</b>	74.59	9.89	71.2	>0,05
<b>BF (n.u.) pico</b>	70.54	19.40	71.66	
<b>AF (n.u.) aquecimento</b>	32.87	10.43	32.3	<0,05
<b>AF (n.u.) recuperação</b>	18.89	7.10	20.53	
<b>AF (n.u.) início</b>	25.26	9.85	28.56	>0,05
<b>AF (n.u.) pico</b>	29.25	19.32	28.09	
<b>BF/AF (n.u.) aquecimento</b>	2.32	1.18	2.09	<0,05
<b>BF/AF (n.u.) recuperação</b>	5.58	4.41	3.86	
<b>BF/AF (n.u.) início</b>	4.17	3.96	2.49	>0,05
<b>BF/AF (n.u.) pico</b>	4.64	4.67	2.55	

DP = desvio padrão; BF = baixa frequência; AF = alta frequência; BF/AF = razão baixa frequência e alta frequência; n.u. = unidades naturais; p = índice de significância.

Pode-se observar pelos valores encontrados no domínio da frequência que houve diferença estatisticamente significativa ( $p = <0,05$ ) quando comparado

aquecimento e recuperação, no entanto quando comparado início do exercício e pico do exercício não houve diferença significativa ( $p = >0,05$ ), inclusive havendo um aumento durante o pico.

#### **4. DISCUSSÃO**

O número de amputações transfemorais por traumas está aumentando cada vez mais, crescendo junto a uma característica preocupante, pois envolve uma faixa etária que compreende adultos jovens, saudáveis e economicamente ativos.<sup>13</sup>

Em um estudo de 2018, foram analisados 128 prontuários de indivíduos com amputação de membro inferior, com média de idade de 43,59 anos, onde 80% eram homens. A maioria das amputações foram de origem traumática sendo amputações transfemorais.<sup>13</sup>

Durante o exercício físico há um ajuste autonômico caracterizado pelo aumento da atividade adrenérgica e redução da atividade parassimpática, sendo assim uma boa forma de avaliação da função autonômica cardíaca, sendo observado o comportamento da VFC, onde no pico do exercício e na recuperação a VFC se apresenta menor quando comparado com início e aquecimento, que está sempre sob influência dos sistemas simpático e parassimpático.<sup>14</sup>

É proposto que durante o exercício físico a VFC depende de mecanismos fisiológicos, sendo o ajuste inicial dependente da retirada vagal, enquanto os incrementos seguintes dependem do aumento do sistema nervoso simpático.<sup>15</sup>

A literatura é vasta quanto aos estudos que investigaram a VFC durante exercícios, no entanto as metodologias empregadas e as modalidades de exercícios são muito variadas, sendo o ciclismo o modo mais utilizado.<sup>16</sup>

Quanto a resposta parassimpática do sistema nervoso autônoma dos indivíduos, representada pelos índices SDNN e RMSSD do domínio de tempo, obteve-se uma redução significativa ( $p < 0,05$ ), tanto em comparação com o início do exercício e o pico, quanto a comparação de aquecimento e recuperação.

Em uma revisão de literatura pode-se observar que há uma redução da VFC durante o exercício. Em relação a intensidade do exercício, quanto mais alta a intensidade menor um RMSSD, resultado semelhante ao encontrado neste estudo.<sup>16, 17,18,19</sup>

Um estudo com, amputados transfemorais, cujo objetivo foi analisar sob o ponto de vista linear e não linear a variabilidade da frequência cardíaca dos amputados em repouso e durante o exercício físico, sendo o Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6), corrobora com os achados do presente estudo, onde observou uma redução do componente parassimpático durante o exercício, além das características das amostras que foi semelhante.<sup>19</sup>

O estudo sobre a Comparação entre Métodos de Avaliação da Modulação Vagal Cardíaca que avaliava a VFC de 30 homens, jovens, saudáveis, média de idade de 23 anos, sem comorbidades diagnosticadas e 15 homens com doenças coronarianas, média de idade de 61 anos, observou-se um valor estatisticamente significativo no domínio de tempo, na variável RMSSD, quando comparado os dois grupos, com um  $p < 0,05$ .<sup>20</sup>

Em alguns estudos encontra-se uma redução da atividade do tônus vagal cardíaco, conseqüentemente uma redução da VFC, está relacionada a disfunção autonômica, doenças degenerativas crônicas e ao risco de mortalidade elevado, desta forma, representa um importante indicador do estado de saúde, também se



observa que uma análise isolada da VFC pode expressar um aumento de três a cinco vezes o risco relativo de mortalidade por evento cardíaco.<sup>21</sup>

No período de recuperação, a VFC demonstram um comportamento dependente do tempo para retornar aos níveis de pré-exercício. Apesar de que uma recuperação total pode demorar para acontecer, uma recuperação rápida ocorre em até 90 minutos iniciais após o exercício, porém ainda uma recuperação incompleta.<sup>21</sup>

Enquanto os índices do domínio de tempo obtiveram uma diferença significativa, no domínio de frequência quando comparado início do exercício e pico do exercício não se apresentou diferenças significativas ( $p > 0,05$ ). Quando comparado com aquecimento e recuperação, houve redução significativa na VFC.

As respostas apresentadas pelos indivíduos durante o exercício demonstram uma redução pronunciada quanto ao aumento da intensidade do exercício.<sup>16</sup> Diferentemente do presente estudo, em indivíduos amputados a diferença entre início do exercício e pico não houve diferença significativa.

Corroborando com os achados presentes, não há diferenças significativas no domínio da frequência, na maioria dos índices relativos à sua análise não linear e no domínio de frequência nas condições de repouso e no exercício.<sup>19</sup>

Observa-se que a intensidade do exercício tem influência sobre o comportamento da variabilidade da frequência cardíaca, normalmente a banda de BF comporta-se com um aumento durante exercícios de baixa intensidade, enquanto em exercícios de alta intensidade observa-se a redução. Já a banda de AF comporta-se com uma resposta oposta.<sup>22</sup> Na fase de recuperação do exercício a resposta dos índices do domínio de frequência apresenta-se semelhante aos índices do domínio de tempo, sendo a VFC menor que durante o aquecimento e dependente

do tempo para retornar aos níveis de pré-exercício, onde uma recuperação completa depende do tempo de descanso.

A recuperação total pode levar até uma hora após exercícios leves e moderados e até 24 horas após exercícios intensos ou máximos, como o do presente estudo. Os mecanismos por trás desses resultados não estão totalmente esclarecidos, porém as explicações mais plausíveis encontradas são: atividade vagal diminuída, atividade simpática exacerbada ou, até mesmo, aumento da atividade de ambos os ramos do SNA, diante disso, no presente estudo o aumento da média da FC pode ser justificado pela atividade vagal diminuída.<sup>21</sup>

Diante dos resultados, os indivíduos amputados parecem ter um comportamento semelhante aos não amputados, também apresentando grande risco de eventos cardiovasculares, visto na redução da variabilidade da frequência cardíaca durante exercício físico e demora na recuperação pós-exercício. Pode-se afirmar que a prática regular de exercício físico pode promover um aspecto adaptativo benéfico para reduzir possíveis eventos desfavoráveis ao sistema cardiovascular.

## **5. CONCLUSÃO**

Apresentou-se redução significativa da variabilidade da frequência cardíaca de amputados transfemorais ativos durante o teste de esforço físico máximo e no pós-teste, podendo indicar uma redução da atividade autonômica parassimpática sobre o coração destes indivíduos durante o exercício e na fase de recuperação, sendo semelhante a população não amputada. Diante disso, pode-se afirmar que a prática regular de exercício físico pode promover um aspecto adaptativo benéfico

para reduzir possíveis eventos desfavoráveis ao sistema cardiovascular, visto que estes resultados parecem semelhantes ao de indivíduos não amputados, devido ao nível de atividade física dos sujeitos. Sugere-se que sejam feitos novos estudos com o mesmo perfil de voluntários e com maior número de voluntários, incluindo grupo controle, para que os achados no presente estudo sejam confirmados.

## REFERÊNCIAS

- 1- MARÃES, VRFS; Cruz, BOAM; Moreira, JÁ; Sampaio, TF; Almeida, CC; Garcia, PA. Avaliação do quadril de amputados transfemoral durante contração isométrica em dinamômetro isocinético. Rev bras med esporte. 2014; v. 20 (n. 5): p. 336-339.
- 2- Brasil. Ministério da Saúde. Diretrizes de atenção à pessoa amputada. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas, Brasília – DF; 2013 v. 1, p. 36.
- 3- Chamlian, TR; Varanda, RR; Pereira, CL; Resende, JM; Faria, CC. Perfil epidemiológico dos pacientes amputados de membros inferiores atendidos no Lar Escola São Francisco entre 2006 e 2012. Acta fisi. 2013; v. 20 (n. 4): p. 219-223.
- 4- Gailey, RS; Scoville, C; Gaunaud, IA; Raya, MA; Linberg, AA; Stoneman, PD; et al. Construct validity of Comprehensive High-Level Activity Mobility Predictor (CHAMP) for male servicemembers with traumatic lowerlimb loss. J Rehabil Res Dev. 2013; v. 50 (n. 7): p. 919.
- 5- Britto, JRP. O efeito do uso da prótese sobre as variáveis hemodinâmicas e autonômicas cardíacas em amputados traumáticos de membro inferior. Dissertação. Minas Gerais: Universidade Federal de Juiz de Fora; 2014.

- 6- Hrubec Z; Ryder RA. Report to the Veterans' Administration Department of Medicine and Surgery on service-connected traumatic limb amputations and subsequent mortality from cardiovascular disease and other causes of death. Bull Prosthet Res. 1979; v. 16 (n. 2): p. 29-53.
- 7- Vollmar, JF; Pauschinger, P; Paes, E; Henze, E; Friesch, A. Aortic aneurysm as late sequelae of above\_knee amputation. Lancet. 1989; v. 334 (n. 8667): p. 834-835.
- 8- Vanderlei, LCM; Pastre, CM; Hoshi, RA; Carvalho. TD; Godoy, MF. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. Braz J Cardiovasc Surg. 2009; v. 24 (n. 2): p. 205-217.
- 9- Nóbrega, ACL; Herdy, AH; Sellera, CAC; Baptista, CAS; Araújo, CGS; Moreira, DAR; et al. Diretriz em cardiologia do esporte e do exercício da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. Arq Bras Cardiol. 2013; v. 100 (n. 1): p. 1-41.
- 10-Silva DM. Relação entre Variabilidade da Frequência Cardíaca e a Relação Cintura/Aanca. Dissertação Doutorado. Coimbra: Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra, 2012.
- 11-ORNELAS, DC. Variabilidade da Frequência Cardíaca de Amputados Transfemorais Fisicamente Ativos Antes e Após Teste de Esforço Físico Máximo. 2016. 43f. Monografia (Graduação) - Universidade de Brasília, Graduação em Fisioterapia, Faculdade de Ceilândia. Brasília, 2016.
- 12-Meneghelo, RS; Araújo, CGS; Stein, R; Mastrocolla, LE; Albuquerque, PF; Serra, SM; et al. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico. Arq Bras Cardiol. 2010; v. 95 (n. 5): p. 1-26.

- 13-Utiyama, DMO; Santos, HM; Del Papa, LGA; Silva, NM; Sales, VC; Ayres, DVM; et al. Características do perfil de indivíduos amputados atendidos em um instituto de reabilitação. Acta fisi. 2019; v. 26 (n. 1): p. 14-18.**
- 14-NOBREGA, ACL. Efeitos da atividade física sobre o sistema nervoso autônomo no cardiopata. Rev SOCERJ. 1998; v. 10 (n. 1): p. 1-5.
- 15-MARÃES, VRFS. Frequência cardíaca e sua variabilidade: análises e aplicações. Rev Andal Med Deport. 2010; v. 3 (n. 1): p. 33-42.
- 16-Michael, S; Graham, KS; Davis, GM. Cardiac autonomic responses during exercise and post-exercise recovery using heart rate variability and systolic time intervals—a review. Front in physio. 2017; v. 8: p. 301.**
- 17-Lunt, HC; Corbett, J; Barwood, MJ; Tipton, MJ. Cycling cadence affects heart rate variability. Physio Measur. 2011; v. 32 (n. 8): p. 1133–1145.
- 18-Karapetian, GK; Engels, HJ; Gretebeck, KA. Effect of Caffeine on LT, VT and HRVT. Int J Sports Med. 2012; v. 33 (n. 7): p. 507–513.
- 19-Cadena, CA. Estudo da variabilidade da frequência cardíaca e do nível funcional de amputados transfemorais Dissertação Mestrado. Universidade de Brasília, 2015.
- 20-Paiva VC, Santana KR, Silva BM, Ramos PS, Lovisi JCM, Araújo CGS, Ricardo DR. Comparação entre Métodos de Avaliação da Modulação Vagal Cardíaca. Arq Bras Cardiol 2011; v. 97 (n. 6): p. 493-501.
- 21-Almeida, MB, Araújo, CGS. Efeitos do treinamento aeróbico sobre a frequência cardíaca. Rev bras med esporte. 2003; v. 9 (n. 2): p. 104-112.
- 22-Boettger, S; Puta, C; Yeragani, VK; Donath, L; Muller, H; Gabriel, HHW; et al. Heart rate variability, QT variability, and electrodermal activity during exercise. Scie and med of exerc and sports.. 2010; v. 42 (n. 3): p. 443–448.

## APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



**Universidade de Brasília**  
**Faculdade de Ceilândia**

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

Convidamos o(a) Senhor(a) a participar do projeto de pesquisa “Estudo da Modulação Autonômica Cardíaca de atletas amputados transfemorais”. O projeto será desenvolvido pela aluna Mariany Maria Pereira Vasques do curso de Fisioterapia da Universidade de Brasília.

O objetivo desta pesquisa é analisar a variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos amputados transfemorais durante o teste de esforço físico máximo, ademais espera-se que os resultados possam contribuir com o desempenho físico dos indivíduos.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

A sua participação se dará por meio de uma avaliação em forma de entrevista durará por volta de 24 minutos, e logo após será submetido a um teste de esforço físico máximo, onde o(a) senhor(a) pedalará em uma bicicleta ergométrica até a exaustão física, atingindo a frequência cardíaca máxima e outros sinais de fadiga.

Se você aceitar participar, contribuirá para um levantamento sobre as alterações cardiovasculares que alteram o Sistema Nervoso Autonômico que acomete alguns indivíduos e também ajudará a melhorar o desempenho.

O(a) Senhor(a) pode se recusar a responder ou participar de qualquer procedimento que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a). Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração.

Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente de sua participação na pesquisa, você poderá ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil.

Os resultados da pesquisa serão divulgados para a Universidade de Brasília podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco (5) anos, após isso serão destruídos.

Este projeto é avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidas na Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília que se localiza na Ceilândia, horário de atendimento de segunda a quarta de 08:00hs às 12:00hs e segunda a sexta de 14:00hs às 18:00hs.

Caso concorde em participar, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o(a) senhor(a).

---

Nome / assinatura

---

Pesquisador Responsável

Nome e assinatura

Brasília, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

## ANEXO 1. PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

Vera Regina Fernandes da Silva Marães - Pesquisador | V3.2



Cadastros Sua sessão expira em: 35min 28

---

**DETALHAR PROJETO DE PESQUISA**

**DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Desenvolvimento tecnológico e adaptação de prótese ativa em amputados atletas  
**Pesquisador Responsável:** Vera Regina Fernandes da Silva Marães  
**Área Temática:** Equipamentos e dispositivos terapêuticos, novos ou não registrados no País;  
**Versão:** 6  
**CAAE:** 38386714.8.0000.0030  
**Submetido em:** 29/02/2016  
**Instituição Proponente:** Faculdade de Ceilândia  
**Situação da Versão do Projeto:** Aprovado  
**Localização atual da Versão do Projeto:** Pesquisador Responsável  
**Patrocinador Principal:** FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS - FINEP  
 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE BRASILIA

  
 Comprovante de Recepção:  PB\_COMPROVANTE\_RECEPCAO\_323733

---





**DOCUMENTOS DO PROJETO DE PESQUISA**

- ↳ Versão Atual Aprovada (PO) - Versão 6
  - ↳ Pendência de Parecer (PO) - Versão 6
    - ↳ Currículo dos Assistentes
    - ↳ Documentos do Projeto
      - ↳ Comprovante de Recepção - Submissão
      - ↳ Declaração de Instituição e Infraestrutura
      - ↳ Folha de Rosto - Submissão 5
      - ↳ Informações Básicas do Projeto - Subm
      - ↳ Outros - Submissão 5
      - ↳ Projeto Detalhado / Brochura Investigac
      - ↳ TCLE / Termos de Assentimento / Justif
      - ↳ Apreciação 5 - UnB - Faculdade de Ciências
  - ↳ Projeto Completo

Tipo de Documento	Situação	Arquivo	Postagem	Ações

---

**LISTA DE APRECIÇÕES DO PROJETO**


Apreciação *	Pesquisador Responsável *	Versão *	Submissão *	Modificação *	Situação *	Exclusiva do Centro Coord. *	Ações
PO	Vera Regina Fernandes da Silva Marães	6	29/02/2016	11/03/2016	Aprovado	Não	   

---

**HISTÓRICO DE TRÂMITES**

Apreciação	Data/Hora	Tipo Trâmite	Versão	Perfil	Origem	Destino	Informações
PO	11/03/2016 08:52:23	Parecer liberado	6	Coordenador	Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília - CEP/FS-UnB	PESQUISADOR	
PO	11/03/2016 08:51:34	Parecer do colegiado emitido	6	Coordenador	Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília - CEP/FS-UnB	Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília - CEP/FS-UnB	
PO	10/03/2016 22:15:16	Parecer do relator emitido	6	Membro do CEP	Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília - CEP/FS-UnB	Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília - CEP/FS-UnB	
PO	10/03/2016 13:19:34	Aceitação de Elaboração de Relatoria	6	Membro do CEP	Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília - CEP/FS-UnB	Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília - CEP/FS-UnB	
PO	07/03/2016 19:46:15	Confirmação de Indicação de Relatoria	6	Coordenador	Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília - CEP/FS-UnB	Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília - CEP/FS-UnB	
PO	01/03/2016 09:59:18	Indicação de Relatoria	6	Secretária	Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília - CEP/FS-UnB	Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília - CEP/FS-UnB	
PO	01/03/2016 09:58:34	Aceitação do PP	6	Secretária	Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília - CEP/FS-UnB	Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília - CEP/FS-UnB	
PO	29/02/2016 15:05:29	Submetido para avaliação do CEP	6	Assistente da Pesquisa	PESQUISADOR	Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília - CEP/FS-UnB	
PO	29/01/2016 15:14:02	Parecer liberado	5	Coordenador	Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília - CEP/FS-UnB	PESQUISADOR	
PO	29/01/2016 15:13:30	Parecer do colegiado emitido	5	Coordenador	Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília - CEP/FS-UnB	Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília - CEP/FS-UnB	

«« « Ocorrência 1 a 10 de 82 registro(s) » »»





## ANEXO 2: NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE

**Escopo e Política:** A Revista Brasileira de Medicina do Esporte - RBME (Brazilian Journal of Sports Medicine), órgão oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte (SBMEE), é publicada trimestralmente em quatro edições ao ano (jan/fev/mar, abr/maio/jun, jul/ago/set, out/nov/dez), com versões em português, inglês. A RBME é indexada nas seguintes bases bibliográficas: SciELO, Web of Science, Excerpta Medica-EMBASE, Physical Education Index, LILACS, SIRC-Sportdiscus, e Scopus. A publicação segue integralmente o padrão internacional do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) ou Convenção de Vancouver, e seus requisitos de uniformização [<http://www.icmje.org/>].

**Taxa de Tradução:** A RBME é publicada nas versões inglês e português. 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 em apenas um idioma. Se submetido em inglês deverá ser enviada a versão em português e vice-versa. O autor pode solicitar a tradução para a RBME em 5 dias ou entregar a tradução no prazo máximo de 25 dias após a comunicação da aprovação (verifique os valores e informações nos quadros abaixo). No caso da não entrega, o artigo será **cancelado**. Portanto para os artigos aprovados, é obrigatória a tradução para o segundo idioma. Recomendamos o envio dos artigos nos dois idiomas durante o processo de submissão para a agilização da produção. As solicitações de adequação durante o processo de editoração do manuscrito após aceite, devem ser efetuadas nas duas versões.

### Forma e preparação de manuscritos

**Instruções para o envio dos artigos:** Todos os artigos deverão ser submetidos diretamente no Sistema de Submissão SciELO. <https://mc04.manuscriptcentral.com/rbme-scielo>. Na submissão eletrônica do artigo, os autores deverão anexar como documentos suplementares: (1) Termo de Divulgação de Potencial Conflito de Interesses; (2) Termo de Originalidade; (3)

Declaração de Contribuição dos Autores, com o número do ORCID (*Open Researcher and Contributor ID*) de cada autor; (4) Certificado de tradução da versão inglês por tradutor profissional. Não serão aceitas submissões por e-mail, correios ou quaisquer outras vias que não a submissão eletrônica no endereço eletrônico mencionado.

**Dupla submissão:** Os artigos submetidos à RBME serão considerados para publicação somente com a condição de que não tenham sido publicados ou não estejam em processo de avaliação para publicação em outro periódico.

**Plágio:** A revista adota o sistema Similarity Check/Ithenticate de detecção de plágio, porém todo conteúdo publicado nos artigos é de inteira responsabilidade dos autores. Em caso de detecção de qualquer forma de plágio, os autores que submeteram o artigo serão notificados pela revista com questionamento de conduta para o direito de manifestação e justificativa. Sob ocorrência de publicação de plágio no periódico, o artigo publicado não será retirado da edição, sendo apostado à publicação um adendo informativo de plágio com identificação explícita na folha de rosto por tarja de tamanho integral sobre o conteúdo. O periódico não se responsabiliza por notificar os autores do conteúdo original.

**Conflito de interesses:** Os autores deverão explicitar qualquer potencial conflito de interesses relacionado ao artigo submetido, conforme determinação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (RDC 102/ 2000) e do Conselho Federal de Medicina (Resolução nº 1.595/2000). Esta exigência visa informar aos editores, revisores e leitores sobre relações profissionais e/ou financeiras (como patrocínios e participação societária) com agentes financeiros relacionados a produtos farmacêuticos ou equipamentos envolvidos no trabalho, os quais podem, teoricamente, influenciar as interpretações e conclusões do mesmo. A declaração de conflito de interesses será publicada ao final de todos os artigos.

#### **Bioética de experimentos com seres humanos**

A realização de experimentos envolvendo seres humanos deve seguir a resolução específica do Conselho Nacional de Saúde (nº 196/96) disponível em <http://www.conselho.saude.gov.br>, incluindo a assinatura de um Termo de

Consentimento Informado e a proteção da privacidade dos voluntários. Nos trabalhos experimentais envolvendo seres humanos, os autores devem indicar se os procedimentos seguiram os padrões éticos do comitê responsável por experimentação humana (institucional e nacional) e da Declaração de Helsinki de 1975, revisada em 2008. Deve ser enviada a declaração de aprovação do comitê de ética local realizada por meio da Plataforma Brasil. Estudos realizados em humanos devem estar de acordo com os padrões éticos e com o devido consentimento livre e esclarecido dos participantes conforme Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (Brasil), que trata do Código de Ética para Pesquisa em Seres Humanos e, para autores fora do Brasil, devem estar de acordo com [Comittee on Publication Ethics \(COPE\)](#).

**As citações** devem facilitar o acesso ao conteúdo das pesquisas, assim como são citados artigos, livros e publicações *online*, o dados devem ser citados em um lugar apropriado no texto e a referência citada na lista de referência conforme as normas Vancouver.<sup>3</sup>

**Preparação dos artigos:** O periódico RBME recebe apenas os seguintes tipos : artigo original, artigo de revisão, revisão sistemática, atualização, meta-análise, relato de caso, carta ao editor e editorial. Os artigos submetidos devem ser digitados em espaço duplo, fonte Arial 12 em página tamanho A4, sem numerar linhas ou parágrafos. Figuras e tabelas devem ser apresentadas ao final do artigo em páginas separadas. No corpo do texto deve-se informar os locais para a inserção das tabelas ou figuras. Números menores que 10 são escritos por extenso, enquanto que números maiores ou igual a 10 são expressos em algarismos arábicos. Os artigos que não estiverem de acordo com as instruções aos autores em relação ao estilo e ao formato serão devolvidos sem revisão pelo Conselho Editorial. As medidas deverão ser expressas no Sistema Internacional (Système International, SI), disponível em <http://physics.nist.gov/cuu/Units> e unidades padrão, quando aplicável. Recomenda-se aos autores não usarem abreviações no título e limitar a sua utilização no resumo e ao longo do texto. Os nomes genéricos devem ser usados para todas as drogas. Os fármacos podem ser referidos pelo nome comercial, porém, deverá constar o nome, cidade e país ou endereço eletrônico do

fabricante entre parênteses na seção Materiais e Métodos.

**Abreviaturas:** O uso de abreviaturas deverá ser minimizado. As abreviaturas deverão ser definidas por ocasião de sua primeira utilização no resumo e também no texto. Abreviaturas não padronizadas não deverão ser utilizadas, a menos que essas apareçam pelo menos três vezes no texto. Unidades de medida (3 ml ou 3 mL, e não 3 mililitros) ou símbolos científicos padrão (elementos químicos, por exemplo, Na, e não sódio) não são consideradas abreviaturas, e portanto, não necessitam serem definidos. Abreviar substâncias químicas e termos utilizados para combinações terapêuticas. Abreviaturas em figuras e tabelas poderão ser utilizadas por razões de espaço, porém deverão ser definidas na legenda, mesmo que tenham sido definidas no texto do artigo.

### Formatação de artigos

Recomendações para artigos submetidos à Revista Brasileira de Medicina do Esporte.

Tipo de Artigo	Resumo	Número de palavras**	Referências	Figuras	Tabelas
Original	Estruturado máximo 300 palavras	2.500	30	10	6
Revisão*/ Revisão Sistemática/ Meta- análise	Não estruturado máximo 300 palavras	4.000	60	3	2
Atualização	Não estruturado máximo 300 palavras	4.000	60	3	2

\*A convite dos Editores; \*\* Excluindo resumo, referências, tabelas e figuras.

**Formato dos arquivos:** Usar editor de texto Microsoft Word® para Windows® ou equivalente. Arquivos em formato PDF não serão aceitos. As tabelas e quadros deverão estar em seus arquivos originais editáveis (Excel, Access, Powerpoint, etc.) As figuras deverão estar nos formatos jpg ou tif em alta resolução (300 dpi). As figuras deverão estar incluídas no arquivo Word, mas também deverão ser enviadas separadamente (anexadas durante a submissão do artigo como documento complementar em seus arquivos originais).

**Resumo:** Os resumos em português, inglês e espanhol deverão ser incluídos no artigo. Em cada um dos idiomas não deverão conter mais do que 300 palavras. A versão estruturada é obrigatória nos artigos originais e inclui introdução, objetivos, métodos, resultados e conclusão. Artigos de revisão e demais artigos não requerem resumo estruturado.

**Palavras-chave:** O artigo deverá incluir no mínimo três e no máximo seis descritores nas versões português, inglês e espanhol, baseados nos Descritores de Ciências da Saúde (DeCS) <http://decs.bvs.br/> ou no Medical Subject Headings (MeSH) da National Library of Medicine, disponível em <http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html> ou baseados no Medical Subject-Heading (MeSH), do Index Medicus (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/>).

**Introdução:** A introdução deverá conter (1) justificativa objetiva para o estudo, com referências pertinentes ao assunto, sem realizar uma revisão extensa; (2) objetivo do artigo.

**Materiais e Métodos:** Esta seção deverá descrever os experimentos (quantitativa e qualitativamente) e os procedimentos em detalhes suficientes, que permitam que outros pesquisadores reproduzam os resultados ou deem continuidade ao estudo e deverá conter: (1) a descrição clara da amostra utilizada; (2) termo de consentimento livre e esclarecido, para estudos experimentais envolvendo seres humanos; (3) identificação dos métodos, aparelhos (nome do fabricante deve ser mencionado entre parênteses) e procedimentos utilizados; (4) descrição breve e

referências de métodos publicados, mas não amplamente conhecidos; (5) descrição detalhada de métodos novos ou modificados; (6) quando pertinente, incluir a análise estatística e os programas utilizados. Importante: Ao relatar experimentos com seres humanos ou animais, indicar se os procedimentos seguiram as normas do Comitê Ético sobre Experiências Humanas da instituição na qual a pesquisa foi realizada, e se os procedimentos estão de acordo com a declaração de Helsinki de 1995 e a Animal Experimentation Ethics, respectivamente. Os autores deverão incluir uma declaração indicando que o protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Instituição (instituição de afiliação de pelo menos um dos autores), com o respectivo número de identificação. Também deverão incluir que o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado por todos os participantes.

**Resultados:** Apresentar os resultados em sequência lógica no texto, usando tabelas e figuras. Evitar repetição excessiva de dados no texto, em tabelas ou figuras, porém, enfatizar somente as descobertas mais importantes.

**Discussão:** Enfatizar os aspectos originais e importantes do estudo e as conclusões que decorrem deste, evitando, porém, repetir dados já apresentados em outras partes do manuscrito. Em estudos experimentais, ressaltar a relevância e limitações dos resultados, confrontando com os dados da literatura e incluindo implicações para estudos futuros.

**Conclusão:** Deve ser clara e concisa, baseada nos resultados obtidos, estabelecendo ligação com implicações clínicas evitando, porém, excessiva generalização). A mesma ênfase deverá ser dada a estudos com resultados negativos ou positivos. Recomendações poderão ser incluídas, quando relevantes.

**Agradecimentos:** Quando pertinente, incluir agradecimento ou reconhecimento a pessoas que tenham contribuído para o desenvolvimento do trabalho, porém não se qualificam como coautores. Fontes de financiamento como auxílio a pesquisa e bolsas de estudo deverão ser reconhecidos nesta seção. Os autores deverão obter permissão por escrito para mencionar nomes e instituições de todos os que receberam agradecimentos nominais.

**Referências:** As citações das referências deverão ser numeradas na sequência em que aparecem no texto, em formato sobrescrito, p. ex.: 1,2,3. As referências citadas somente em tabelas ou figuras devem ser numeradas de acordo com sequência estabelecida pela primeira menção da tabela ou da figura no texto. O estilo das referências bibliográficas deverá seguir as regras do Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (International Committee of Medical Journal Editors disponível em [Ann Intern Med. 1997;126\(1\):36-47](http://www.icmje.org) <http://www.icmje.org>). Alguns exemplos são mostrados a seguir. Os títulos dos periódicos deverão ser abreviados de acordo com o Index Medicus (List of Journals Indexed disponível em: <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>). Se o periódico não constar nessa lista, deverá ser utilizada a abreviatura sugerida pelo próprio periódico. Resumos de trabalhos apresentados em eventos deverão ser utilizados somente se for a única fonte de informação. Todas as referências do ano atual ou dos cinco anos anteriores deverão estar em negrito.

**Exemplos:**

**1) Artigo padrão em periódico**

Deve-se listar todos os autores até seis. Se existirem mais, incluir os seis primeiros autores, seguidos por *et al.*

Exemplo: Autor(es). Título do artigo. Título do periódico. Ano;volume(número da edição):página inicial-final.

Goate AM, Haynes AR, Owen MJ, Farrall M, James LA, Lai LY, et al. Predisposing locus for Alzheimer's disease on chromosome 21. *Lancet*. 1989;1(8634):352-5.

**2) Autor institucional**

The Royal Marsden Hospital Bone-Marrow Transplantation Team. Failure of syngeneic bone-marrow graft without preconditioning in post-hepatitis marrow aplasia. *Lancet*. 1977;2(8041):742-4.

**3) Livro com autor(es) responsável (is) por todo o conteúdo**

Armour WJ, Colson JH. Sports injuries and their treatment. 2nd ed. London: Academic Press; 1976.

**4) Livro com editor(es) como autor(es)**

Diener HC, Wilkinson M, editors. Drug-induced headache. New York: Springer-Verlag; 1988.

**5) Capítulo de livro**  
 Weinstein L, Swartz MN. Pathologic properties of invading microorganisms. In: Sodeman WA Jr, Sodeman WA, editors. Pathologic physiology: mechanisms of disease. Philadelphia: Saunders; 1974. p.457-72.

**6) Material eletrônico**  
 Autor (es). Título do artigo. Título do periódico abreviado [suporte]. Data de publicação [data de acesso com a expressão “acesso em”]; volume (número):páginas inicial-final ou [número de páginas aproximado]. Endereço eletrônico com a expressão “Disponível em:” Exemplo: Pavezi N, Flores D, Perez CB. Proposição de um conjunto de metadados para descrição de arquivos fotográficos considerando a Nobrade e a Sepiades. Transinf. [Internet]. 2009 [acesso em 2010 nov 8]; 21(3):197-205. Disponível em: <http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/transinfo/article/view/501>

**7) Compartilhamento de Dados:**  
 Pavezi N, Flores D, Perez CB. Proposição de um conjunto de metadados para descrição de arquivos fotográficos considerando a Nobrade e a Sepiades. Transinf. [Internet]. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-37862009000300003>. Escreva [conjunto de dados] imediatamente antes da referência para que possamos identificá-la adequadamente como uma referência de dados. O identificador [conjunto de dados] não aparecerá no artigo publicado.

**Tabelas:** As tabelas deverão ser elaboradas em espaço 1,5 devendo ser planejadas para ter como largura uma (8,7cm) ou duas colunas (18 cm) e até 12 linhas. Cada tabela deverá possuir um título sucinto. Notas explicativas serão incluídas em notas de rodapé. A tabela deverá conter médias e medidas de dispersão (Desvio Padrão, Erro Padrão da Média, etc.), não devendo conter casas decimais irrelevantes. As abreviaturas deverão estar de acordo com aquelas utilizadas no texto e nas figuras. Os códigos de identificação de itens da tabela devem estar listados na ordem de surgimento no sentido horizontal e devem ser identificados pelos símbolos padrão. Os quadros e tabelas deverão ser enviados através dos arquivos originais editáveis (Word, Excel) e não como imagens.

**Figuras:** Na versão impressa da RBME serão aceitas figuras em preto-e-branco. Imagens coloridas poderão ser publicadas quando forem essenciais para o conteúdo



científico do artigo. Nestes casos, o custo será repassado aos autores. Figuras coloridas poderão ser incluídas na versão eletrônica do artigo sem custo adicional aos autores. Os desenhos e figuras devem ser consistentes e tão simples quanto possível, porém informativos. Tons de cinza não devem ser utilizados. Todas as linhas devem ser sólidas. Para gráficos de barra, por exemplo, utilizar barras brancas, pretas, com linhas diagonais nas duas direções, linhas em xadrez, linhas horizontais e verticais. A RBME desaconselha fortemente o uso de fotografias de equipamentos e animais de experimentação. As figuras devem ser impressas com bom contraste e ter a largura de uma coluna (8,7cm). Quando a figura representar uma radiografia ou fotografia, sugerimos incluir a escala de tamanho, quando pertinente.

Por favor, note que é de responsabilidade dos autores obter permissão do detentor dos direitos autorais para reproduzir figuras (ou tabelas) que tenham sido previamente publicados em outras fontes. De acordo com os princípios do acesso aberto, os autores devem ter permissão do detentor dos direitos, caso desejem incluir imagens que tenham sido publicados em outros periódicos de acesso não aberto. A permissão deve ser indicada na legenda da figura, e a fonte original deve ser incluída na lista de referências.

**ANEXO 3. QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ)**  
- FORMA CURTA -

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

Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Você trabalha de forma remunerada: ( ) Sim ( ) Não

Quantas horas você trabalha por dia: \_\_\_\_\_

Quantos anos completos você estudou: \_\_\_\_\_

De forma geral sua saúde está:

( ) Excelente ( ) Muito boa ( ) Boa ( ) Regular ( ) Ruim

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade físicas as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física em uma semana **NORMAL, USUAL** ou **HABITUAL**. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre que:

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

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

1a. Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica

aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que faça você suas **BASTANTE** ou aumentem **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

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

1b. Nos dias em que você faz essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gasta fazendo essas atividades **por dia**?

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

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

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

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

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

3a. Em quantos dias de uma semana normal você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

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

3b. Nos dias em que você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gasta caminhando **por dia**?

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

4a. Estas últimas perguntas são em relação ao tempo que você gasta sentado ao todo no trabalho, em casa, na escola ou faculdade e durante o tempo livre. Isto inclui o tempo que você gasta sentado no escritório ou estudando, fazendo lição de casa, visitando amigos, lendo e sentado ou deitado assistindo televisão.

Quanto tempo **por dia** você fica sentado em um dia de semana?

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

4b. Quanto tempo **por dia** você fica sentado no final de semana?

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