



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**AMANDA NOGUEIRA SOLLER PIRES**

**COMPARAÇÃO DOS PROCESSOS PATOLÓGICOS GERAIS NO EPITÉLIO  
PULMONAR DE RATOS ESPONTANEAMENTE HIPERTENSOS SUBMETIDOS  
AO TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE**

**AMANDA NOGUEIRA SOLLER PIRES**

**COMPARAÇÃO DOS PROCESSOS PATOLOGICOS GERAIS NO EPITÉLIO  
PULMONAR DE RATOS ESPONTANEAMENTE HIPERTENSOS SUBMETIDOS  
AO TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE**

Dissertação apresentada a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientadora:  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Renata Calciolari Rossi

Co-orientadora:  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Francis Lopes Pacagnelli

616.132  
P667C

Pires, Amanda Nogueira Soller.

Comparação dos processos patológicos gerais no epitélio pulmonar de ratos espontaneamente hipertensos submetidos ao treinamento intervalado de alta intensidade / Amanda Nogueira Soller Pires ; orientadora Renata Calciolari Rossi – Presidente Prudente, 2020.

36 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade do Oeste Paulista – Unoeste, Presidente Prudente, SP, 2020.

Bibliografia.

1. Educação Física e Treinamento. 2. Hipertensão. 3. Pneumologia. 4. Pressão arterial. I. Rossi, Renata Calciolari. II. Título.

Catálogo - Bibliotecária: Jakeline Margaret de Queiroz Ortega - CRB/8 6246

**AMANDA NOGUEIRA SOLLER PIRES**

**COMPARAÇÃO DOS PROCESSOS PATOLOGICOS GERAIS NO EPITÉLIO  
PULMONAR DE RATOS ESPONTANEAMENTE HIPERTENSOS SUBMETIDOS  
AO TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE**

Dissertação apresentada a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde. Área de Concentração – Ciências da Saúde.

Presidente Prudente, 10 de fevereiro de 2020.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Renata Calciolari Rossi  
Universidade do Oeste Paulista – Unoeste  
Presidente Prudente - SP

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Janaína Grazielle Pacheco Olegário  
Faculdade Talentos Humanos – Factus.  
Uberaba – MG

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Clara Campagnolo Gonçalves Toledo  
Universidade do Oeste Paulista – Unoeste  
Presidente Prudente - SP

## DEDICATÓRIA

Ao meu marido, Luís Felipe, por acreditar tanto em mim, e sempre me dizer que posso ir mais longe, acima de tudo por sempre estar ali quando eu preciso. Meu sincero muito obrigada.

Aos meus queridos e tão amados pais, filho e irmã, que são além de meus mais fortes alicerces, os mais antigos e sinceros torcedores dessa trajetória. Gratidão eterna a Deus pelas escolhas dEle em minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pelas oportunidades concedidas e por ter me proporcionado tão generosamente pessoas como a minha Orientadora Dra. Renata Calciolari Rossi, que me norteou e sustentou na realização deste trabalho.

A Aluna Daielli que foi essencial no decorrer destes anos em meio a essa correria.

Agradeço também a paciência dos meus familiares, amigos e filho no trajeto da realização deste sonho.

*“Minha energia é o desafio,  
minha motivação é o impossível,  
é por isso que eu preciso ser,  
a força, a esmo, inabalável”.*

Augusto Branco

## RESUMO

### **Comparação dos processos patológicos gerais no epitélio pulmonar de ratos espontaneamente hipertensos submetidos ao treinamento intervalado de alta intensidade**

**Introdução:** A hipertensão está frequentemente associada a distúrbios metabólicos podendo ser agravada por outros fatores, quando não tratada de forma adequada pode levar a problemas graves; que podem culminar em eventos de morte ou invalidez. A questão se mostra como um assunto que gera ônus a qualidade de vida e aos cofres da saúde. O efeito de medidas pouco dispendiosas e de fácil adesão da população como o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) são armas poderosas no auxílio das equipes de saúde no combate a hipertensão. Os exercícios aeróbios de alta intensidade se intercalam com períodos de recuperação, por um curto período de tempo. No estudo usamos animais que apresentam um quadro de hipertensão semelhante ao dos humanos, portanto com objetivo de analisar por microscopia a via aérea em sua vasculatura pulmonar e parênquima.

**Metodologia:** Foram utilizados 16 ratos Wistar Kyoto divididos em espontaneamente hipertensos com controle sedentário (SHR, n=8), espontaneamente hipertensos treinados (SHR+T, n=8). Os animais passaram por processos de adaptação em esteira durante 5 minutos por 5 dias. Cada sessão realizada constituiu-se por 3 fases: aquecimento, HIIT e desaceleração.

**Resultados:** o HIIT usado em indivíduos hipertensos, não aparenta causar danos epiteliais. Não houve significância nos dados obtidos quando se observa os epitélios pulmonares de animais hipertensos expostos ao treinamento e não expostos. Os resultados apresentados comprovam que o método de treinamento estudado é seguro para o epitélio pulmonar. **Conclusões:** O treinamento HIIT pode ser usado com segurança, quando se fala em tecido epitelial pulmonar, os animais do estudo não apresentaram alterações com significância para que se contraindique o mesmo.

**Palavras-chave:** Educação Física e Treinamento. Hipertensão. Pneumologia. Pressão Arterial.

## ABSTRACT

### **Comparison of general pathological processes in pulmonary epithelium of spontaneously hypertensive rats submitted to high intensity interval training**

**Introduction:** Hypertension is often associated with metabolic disorders and can be aggravated by other factors, when not properly treated it can lead to serious problems; which can culminate in events of death or disability. The issue appears as a subject that generates burdens on quality of life and health coffers. Inexpensive measures and easy adherence to the population, such as high-intensity interval training (HIIT) are powerful weapons in helping health teams to combat hypertension. High-intensity aerobic exercises are interspersed with recovery periods for a short period of time. In the study we used animals that present a hypertension picture similar to that of humans, therefore with the objective of analyzing the airway in its pulmonary vasculature and parenchyma by microscopy. **Methodology:** 16 Wistar Kyoto rats were divided into spontaneously hypertensive with sedentary control (SHR, n = 8), spontaneously trained hypertensive (SHR + T, n = 8). The animals went through adaptation processes on a treadmill for 5 minutes for 5 days. Each session performed consisted of 3 phases: warm-up, HIIT and deceleration. **Results:** the HIIT used in hypertensive individuals, does not appear to cause epithelial damage. There was no significance in the data obtained when observing the pulmonary epithelia of hypertensive animals exposed to training and not exposed. The results presented prove that the training method studied is safe for the pulmonary epithelium. **Conclusions:** The HIIT training can be used safely, when talking about pulmonary epithelial tissue, the animals in the study did not show significant changes to contraindicate it.

**Keywords:** Physical Education and Training. Hypertension. Pneumology. Blood Pressure.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Comparação do peso dos ratos espontaneamente hipertensos submetidos ao treinamento intervalado de alta intensidade .....	19
Figura 2 -	Comparação da área alveolar de ratos espontaneamente hipertensos submetidos ao treinamento intervalado de alta intensidade .....	20
Figura 3 -	Comparação das medidas obtidas nos animais SHR e SHR + HIIT .	21
Figura 4 -	Descrição do infiltrado inflamatório (HE, 10X) e Muco (AB, 10X) em pulmões de ratos hipertensos controle e submetidos ao treinamento HIIT. Em A – SHR alvéolo; B – SHR + HIIT alvéolo; C – via aérea (seta preta) e artéria pulmonar (seta amarela) de SHR; D – via aérea (seta preta) e artéria pulmonar (seta amarela) de SHR + HIIT; E – SHR contagem de células caliciformes; F – SHR + HIIT contagem de células caliciformes .....	22

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação morfométrica das vias aéreas e artéria pulmonar de ratos espontaneamente hipertensos submetidos ao treinamento intervalado de alta intensidade .....	20
Tabela 2 - Comparação dos scores de inflamação intra-alveolar e muco nas vias aéreas entre os animais hipertensos controle e submetidos ao treinamento intervalado de alta intensidade .....	21

## LISTA DE SIGLAS

AB	- Alcian Blue
AVC	- Acidente Vascular Cerebral
HAS	- Hipertensão Arterial Sistêmica
HE	- Hematoxilina Eosina
HIIT	- <i>High Intensity Interval Training</i>
HPA	- Eixo hipotálamo Hipófise Adrenal
MEV	- Mudança de Estilo de Vida
UNESP	- Universidade Estadual Paulista
UNOESTE	- Universidade do Oeste Paulista

## SUMÁRIO

<b>1 ARTIGO .....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>27</b>
<b>ANEXO A – APROVAÇÃO DO TRABALHO PELO COMITÊ ACESSOR DE PESQUISA INSTITUCIONAL (CAPI) DA UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA – UNOESTE .....</b>	<b>28</b>
<b>ANEXO B – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA CIENTIFICA A QUAL O ARTIGO SERÁ SUBMETIDO .....</b>	<b>29</b>

## 1 ARTIGO

### SEGURANÇA DO TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE EM PACIENTES HIPERTENSOS: UMA ANÁLISE MORFOMÉTRICA E MORFOLÓGICA PULMONAR

### SAFETY OF HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING IN HYPERTENSIVE PATIENTS: A MORPHOMETRIC AND PULMONARY MORPHOLOGICAL ANALYSIS

Amanda N. S. Pires<sup>1</sup>, Daieli Chagas<sup>2</sup>, Francis L. Paccagnelli<sup>3</sup>, Renata C. Rossi<sup>3</sup>

Instituição: Mestrado em Ciências da Saúde, Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE.

e-mail: [amandasoller@globo.com](mailto:amandasoller@globo.com); [daiellichagas@hotmail.com](mailto:daiellichagas@hotmail.com); [francispacgnelli@uboeste.br](mailto:francispacgnelli@uboeste.br);  
[renata@unoeste.br](mailto:renata@unoeste.br);

Presidente Prudente, São Paulo, Brasil.

Financiamento próprio.

Associado a recursos da universidade.

**Correspondência:** Renata Calciolari Rossi: Universidade do Oeste Paulista. Rua José Bongiovani, 700 19050-680, Presidente Prudente – SP. PHONE : +55-1832291164.

E-mail: [renataguife@gmail.com](mailto:renataguife@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3311-064X>

**Periódico que será enviado:**

**Arquivos Catarinenses de Medicina – Qualis A4 – JCR: 1,002**

---

<sup>1</sup> Bacharel em Medicina, Discente do curso de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Saúde da Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, SP.

<sup>2</sup> Graduanda em Biomedicina, da Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, SP.

<sup>3</sup> Doutora, Docente do Curso de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Saúde da Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, SP.

## RESUMO

**Introdução:** A hipertensão está frequentemente associada a distúrbios metabólicos podendo ser agravada por outros fatores, quando não tratada de forma adequada pode levar a problemas graves; que podem culminar em eventos de morte ou invalidez. A questão se mostra como um assunto que gera ônus a qualidade de vida e aos cofres da saúde. Medidas pouco dispendiosas e de fácil adesão da população como o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) são armas poderosas no auxílio das equipes de saúde no combate a hipertensão. Os exercícios aeróbios de alta intensidade se intercalam com períodos de recuperação, por um curto período de tempo. No estudo usamos animais que apresentam um quadro de hipertensão semelhante ao dos humanos, portanto com objetivo de analisar por microscopia a via aérea em sua vasculatura pulmonar e parênquima. **Metodologia:** Foram utilizados 16 ratos Wistar Kyoto divididos em espontaneamente hipertensos com controle sedentário (SHR, n=8), espontaneamente hipertensos treinados (SHR+T, n=8). Os animais passaram por processos de adaptação em esteira durante 5 minutos por 5 dias. Cada sessão realizada constituiu-se por 3 fases: aquecimento, HIIT e desaceleração. **Resultados:** Concluiu-se que o HIIT usado em indivíduos hipertensos, não aparenta causar danos epiteliais. Não houve significância nos dados obtidos quando se observa os epitélios pulmonares de animais hipertensos expostos ao treinamento e não expostos. Os resultados apresentados comprovam que o método de treinamento estudado é seguro para o epitélio pulmonar. **Conclusões:** O treinamento HIIT pode ser usado com segurança, quando se fala em tecido epitelial pulmonar, os animais do estudo não apresentaram alterações com significância para que se contraindique o mesmo.

**Palavras-chave:** Educação Física e Treinamento. Hipertensão. Pneumologia. Pressão Arterial.

## ABSTRACT

**Introduction:** Hypertension is often associated with metabolic disorders and can be aggravated by other factors, when not properly treated it can lead to serious problems; which can culminate in events of death or disability. The issue appears as a subject that generates burdens on quality of life and health coffers. Inexpensive measures and easy adherence to the population, such as high-intensity interval training (HIIT) are powerful weapons in helping health teams to combat hypertension. High-intensity aerobic exercises are interspersed with recovery periods for a short period of time. In the study we used animals that present a hypertension picture similar to that of humans, therefore with the objective of analyzing the airway in its pulmonary vasculature and parenchyma by microscopy. **Methodology:** 16 Wistar Kyoto rats were divided into spontaneously hypertensive with sedentary control (SHR, n = 8), spontaneously trained hypertensive (SHR + T, n = 8). The animals went through adaptation processes on a treadmill for 5 minutes for 5 days. Each session performed consisted of 3 phases: warm-up, HIIT and deceleration. **Results:** It was concluded that the HIIT used in hypertensive individuals, does not appear to cause epithelial damage. There was no significance in the data obtained when observing the pulmonary epithelia of hypertensive animals exposed to training and not exposed. The results presented prove that the training method studied is safe for the pulmonary epithelium. **Conclusions:** The HIIT training can be used safely, when talking about pulmonary epithelial tissue, the animals in the study did not show significant changes to contraindicate it.

**Keywords:** Physical Education and Training. Hypertension. Pneumology. Blood Pressure.

## INTRODUÇÃO

Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é uma condição clínica que se caracteriza pela elevação sustentada dos níveis pressóricos  $\geq 140$  e/ou 90 mmHg. Frequentemente é associada a distúrbios metabólicos, alterações de órgãos-alvo em sua estrutura ou funcionamento, sendo agravada pela presença de outros fatores de risco (FR), como dislipidemia, obesidade, intolerância à glicose e diabetes melito (DM). É associada a eventos como Morte Súbita, acidente vascular cerebral (AVC), infarto agudo do miocárdio (IAM), insuficiência Cardíaca (IC)<sup>(1)</sup>.

Dados norte-americanos de 2015 revelaram que HAS estava presente em 69% dos pacientes com primeiro episódio de IAM, 77% de AVE e 75% com IC. A HAS foi responsável por 45% das mortes cardíacas e 51% das mortes decorrentes de AVC.

No Brasil, HAS atinge 24,7%, 60,9% dos idosos abordados na pesquisa, se declaram hipertensos, dados do ministério da saúde mostram que a hipertensão matou cerca de 141.878 ou por causas atribuíveis a ela, sendo diretamente ou indiretamente ligados a patologia<sup>(1)</sup>.

A hipertensão pode se relacionar a alguns eventos de urgência hipertensiva (UH) e emergência hipertensiva (EH), que se não tratadas prontamente podem culminar em eventos com maior morbidade<sup>(2)</sup>.

O tratamento da hipertensão consiste no uso mudança de estilo de vida associado a uma vasta gama de medicações quando necessários (grau de recomendação 1A), desde diuréticos, vasodilatadores diretos, inibidores adrenérgicos, beta bloqueadores, inibidores da enzima convertidora de angiotensinogenio (IECA). Essas medicações possuem diferentes mecanismos de ação e sua indicação é individualizada<sup>(2)</sup>.

Em paralelo ao uso destas medicações quando indicadas, a primeira fase do tratamento consiste em mudança de estilo de vida (MEV), compreendendo dieta e exercícios físicos de forma responsável e regular (recomendação I e nível A de evidência). A grande barreira encontrada na maioria dos relatos é a baixa adesão as medidas não farmacológicas e a MEV<sup>(2)</sup>.

O método de treinamento de alta frequência intervalada - HIIT (high intensity interval training) vem chamando a atenção por ser um método de treinamento que alterna períodos de exercício aeróbio em alta intensidade com períodos de recuperação passiva ou ativa em uma intensidade moderada-baixa sendo usualmente praticado em ambientes abertos, bicicletas ou em esteiras ergométricas. O HIIT além de propor uma acentuada perda ponderal, tem como uma de suas vantagens o fato de ser de curta duração, o que seria altamente vantajoso na sociedade moderna e “sem tempo”. O HIIT vem se destacando por promover um exercício individualizado com melhora no condicionamento físico, emagrecimento, baixo custo e gastando pouco tempo<sup>(3)</sup>.

Na confecção do treinamento são abordadas nove variáveis para a elaboração de protocolos de HIIT. Destas, se mostraram mais importantes: intensidade e a duração da relação trabalho-

recuperação, seguidas do número de repetições, número de séries e da duração do período de recuperação entre as séries. Ainda, a modalidade de exercício deve ser considerada como fator de peso na elaboração das sessões de exercícios. A prescrição de um protocolo de HIIT é individualizado, variando com o estímulo e a adaptação desejados, tornando-o um instrumento versátil na elaboração de um protocolo de reabilitação cardiopulmonar<sup>(2,4)</sup>.

Para a prescrição do treinamento HIIT na população hipertensa, afigura-se imprescindível o melhor esclarecimento acerca da influência do HIIT na PA e nos órgãos afetados, por ser um método facilmente implantável, de baixo custo e com grande potencial de uso, este estudo tem como objetivo analisar o parênquima, vasculatura pulmonar, quantificação de muco e morfometria da via aérea alta para analisar se o treinamento HIIT promove modificações na histologia do parênquima pulmonar de ratos espontaneamente hipertensos, verificando se houve modificações do tecido pulmonar associada a diminuição da pressão arterial<sup>(2,5)</sup>.

Com isso, se faz necessário que a escolha dos animais, seja condizente com o quadro apresentado por humanos. Os ratos Wistar-Kyoto, escolhidos para este estudo, apresentam maior atividade dos hormônios do estresse, ou seja, ativação no eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA), sendo assim, desenvolvem um quadro multifatorial semelhante à hipertensão essencial em humanos, esse desenvolvimento da hipertensão é caracterizado pelo aumento na atividade adrenal que acontece entre a 4ª e 13ª semana de idade, que é seguida pelo aumento na pressão arterial. Os SHR apresentam, dentre uma série de diferenças, porém suas concentrações plasmáticas de catecolaminas são iguais aos de ratos Wistar-Kyoto (WKY) não hipertensos<sup>(2,6)</sup>.

Quando trazemos a ideia do estudo para o cotidiano, notamos que grande parte dos hipertensos não tem ciência dos riscos a que estão expostos. Em decorrência deste fato, novas técnicas e tratamentos tem como objetivo diminuir a pressão arterial por meio de métodos mais simples e fáceis de serem aderidos. O HIIT, quando bem prescrito e indicado, é uma técnica que consome pouco tempo, o que seria uma vantagem sobre outros métodos de exercício. É sabido que a hipertensão arterial pode causar secundariamente malefícios na saúde pulmonar. Na literatura são escassos os estudos que avaliam o epitélio pulmonar de indivíduos hipertensos submetidos ao HIIT. Os resultados deste estudo poderão servir como incentivo a prática de atividades físicas. O objetivo deste estudo foi comparar e quantificar morfológicamente o epitélio pulmonar de ratos hipertensos expostos ao HIIT, e após tal verificação, comprovar a segurança do treinamento em indivíduos hipertensos.

A hipótese do estudo é mostrar a segurança do treinamento intervalado de alta intensidade frente ao parênquima pulmonar. Como se é sabido, a hipertensão arterial crônica, não tratada ou tratada de forma inadequada, promove lesão de órgãos nobres conhecidos como “órgãos-alvo”. Alterações inadequadas do simpático e redução das divisões parassimpáticas, tanto em repouso quanto em resposta ao exercício, ocorrem nos indivíduos hipertensos, porém, estudos atuais mostram que existem efeitos agudos de uma única sessão de exercício. A hipótese do estudo é que o treinamento

exposto não prejudica o parênquima pulmonar dos animais hipertensos, sendo então considerado um exercício seguro, dada ausência de malefícios<sup>(7)</sup>.

## METODOLOGIA

Realizado um estudo experimental, utilizados ratos Wistar Kyoto machos da linhagem espontaneamente hipertensos (SHR) (n=16) com quatro meses de idade, o que corresponde a idade adulta deste tipo de animal. Eles tinham peso entre 250 – 300 gramas e eram provenientes do Biotério Central da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Foram então mantidos no Laboratório de Experimentação Animal da Universidade Júlio de Mesquita Filho - UNESP, Campus Botucatu - São Paulo. Os animais foram divididos em dois grupos:

1. Espontaneamente hipertenso controle sedentário (SHR, n=8),
2. Espontaneamente hipertensos treinados (SHR+T, n=8)<sup>(3,8)</sup>.

Eles foram alojados em caixas plásticas (dimensão 41 X 34 X 16 cm) contendo de 3 a 5 animais em cada, a temperatura foi controlada entre 21° e 23° C e umidade relativa do ar de 50% a 60%, com ciclos de luminosidade de 12 h (claro-escuro) com início do ciclo claro as 7h. Os ratos receberam ração (Supralab, Alisul R, Brasil) e água *ad libitum*.

Há conformidade dos protocolos usados com o Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e os princípios de cuidados com animais de laboratório formulados. Também de acordo com o *Guide for the Care and Use of Laboratory Animals* publicado pelo *National Research Council*<sup>(9)</sup>.

Os procedimentos realizados e utilizados foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho UNESP, Botucatu e Comitê de Ética no Uso de animais sob o protocolo número 4923.

Ao início dos testes, os ratos foram colocados na esteira durante 5 dias, sendo 10 min/dia. Neste momento sem inclinação e iniciado com uma velocidade de 6 m/min aumentando 3 m/min a cada 3 min até que os ratos fossem incapazes de correr<sup>(10)</sup>.

Os ratos foram considerados exaustos quando eram incapazes de continuarem o exercício por incoordenação motora ou pouca reatividade após estímulos. Foi realizada a avaliação do lactato pela punção da artéria caudal antes do teste e a cada 3 minutos.

O exercício foi realizado em esteira adaptada para roedores (modelo TK 1, IMBRAMED), por 50 minutos/dia, 5 dias/semana totalizando 8 semanas. O treino foi realizado das 14h às 14h50min.

Primeiramente os animais foram submetidos a uma adaptação para o treinamento HIIT, que foi uma corrida em esteira na velocidade de 6m/min, por cinco minutos, no decorrer dos cinco dias antes do treinamento. Após adaptação, foram submetidos a um teste para avaliar a velocidade máxima de exaustão e coleta do lactato.

As sessões planejadas tinham protocoladas três fases: a) aquecimento, b) HIIT c) desaquecimento. Sendo o aquecimento com 5 minutos a 60% da velocidade máxima de exaustão, o

HIIT com 100% da velocidade atingida no teste de exaustão (21m/min) por 4 minutos, seguidos por 60% da velocidade de exaustão por 3 minutos repetidos por cinco vezes durante 1 semana.

Nas semanas seguintes (segunda, terceira e quarta semanas) o HIIT foi realizado mantendo a mesma velocidade da primeira semana, porém, repetidos por 6 e 7 vezes, consecutivamente. Antes de iniciar a quarta semana foi realizado um segundo teste para a avaliação da velocidade máxima de exaustão e dosar o lactato.

Na quinta e sexta semanas os ratos correram com 100% da velocidade atingida no teste de exaustão (27m/min) por 4 minutos, seguidos por 3 minutos a 60% da velocidade de exaustão repetidos por 7 vezes durante 1 semana.

Na sétima semana houve um aumento diário de 3% na velocidade (15% semanal- 28, 29, 30 mm/min) por 4 minutos, seguidos por 3 minutos a 60% da velocidade de exaustão repetidos por sete vezes.

Na oitava semana houve um aumento de 18% na velocidade (32 m/min) por 4 minutos, seguidos por 3 minutos a 60% da velocidade de exaustão repetidos por sete vezes. O período de desaquecimento foi realizado por 5 minutos a 60% da velocidade de exaustão.

Os ratos foram submetidos então a eutanásia e realizada autópsia para retirada dos pulmões. Para que os pulmões pudessem manter sua arquitetura morfológica e pressão constante (20 cmH<sub>2</sub>O) foi introduzida na região da traqueia, formalina tamponada 10%.

O tecido pulmonar foi coletado aleatoriamente, de áreas centrais e periféricas dos pulmões de cada animal para o processamento e confecção dos blocos em parafina. Foram realizados então, cortes de 5 $\mu$ m das amostras e corados com Hematoxilina e Eosina para subsequente seleção dos materiais mais apropriados para avaliação das vias aéreas, epitélio e artéria pulmonar.

#### A) Vias Aéreas

Após as confecção das laminas e coloração por hematoxilina eosina, foram coletadas duas amostras de vias aéreas para a realização da morfometria. De cada via aérea foram coletadas medidas referentes a área da muscular da via aérea e área da luz da via aérea. Os valores então foram normalizados pela relação entre área da via aérea/área da luz da via aérea.

#### B) Artéria Pulmonar

Após a confecção das lâminas coradas por hematoxilina eosina, foram coletados dois ramos de artéria pulmonar para a realização da morfometria. De cada ramo de artéria foi coletada medidas referentes a área de músculo liso da artéria pulmonar e área da luz da artéria pulmonar. Posteriormente os valores foram normalizados pela relação entre área da muscular/área da luz do vaso.

### C) Epitélio Pulmonar

Após a confecção das lâminas coradas por hematoxilina eosina, foram mensurados cinco alvéolos por área escolhida aleatoriamente. Posteriormente os valores foram normalizados pela relação área alveolar/área total do epitélio pulmonar.

### D) Análise do infiltrado pulmonar

## Análise Estatística

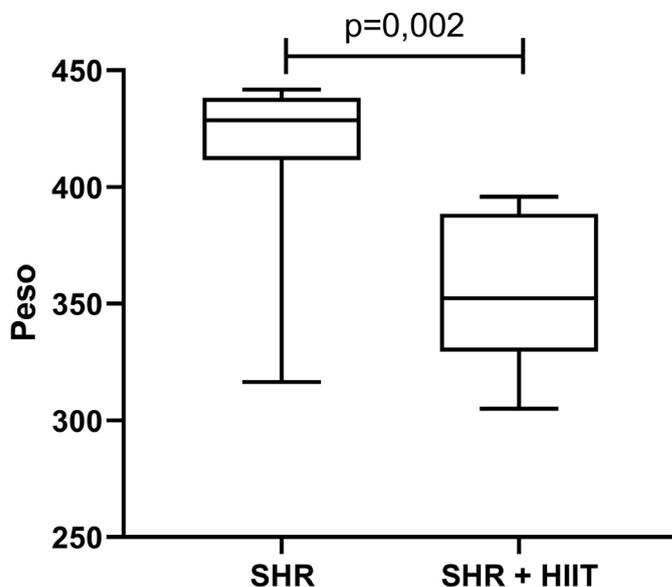
Foi utilizado o programa Sigma Stat ® versão 2.0. Os casos em que os dados apresentaram as distribuições normais e homocedásticas foram analisados utilizando-se de testes paramétricos como a teste t student. Foram usados também testes não paramétricos, de Mann Whitney.

As diferenças serão consideradas estatisticamente significantes quando p for menor que 5% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

Em nosso estudo avaliamos o tecido pulmonar de 16 ratos espontaneamente hipertensos submetidos ao HIIT. Durante a fase de experimentação, não houve óbitos ou algum tipo de perda de material que prejudicasse o andamento da pesquisa.

Na comparação entre o peso dos animais experimentais, foi observada uma redução significativa do peso dos ratos SHR+HIIT quando comparado aos SHR sem intervenção ( $p=0,002$ ) (Figura 1).



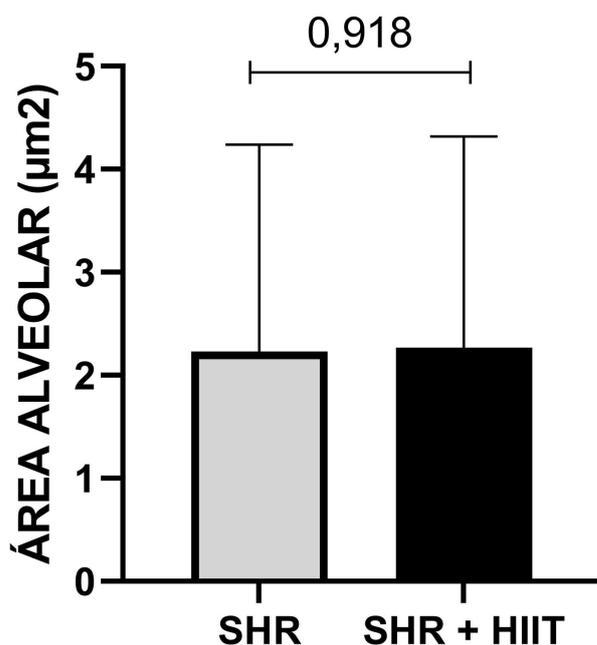
**Figura 1.** Comparação do peso dos ratos espontaneamente hipertensos submetidos ao treinamento intervalado de alta intensidade.

Na comparação morfométrica entre as áreas da via aérea, artéria pulmonar e luz da artéria pulmonar, não foram observados resultados significativos entre os grupos. (Tabela1) (Figura 2).

**Tabela 1.** Comparação morfométrica das vias aéreas e artéria pulmonar de ratos espontaneamente hipertensos submetidos ao treinamento intervalado de alta intensidade.

Área	1. SHR	2. SHR + HIIT	Valor de p
Via aérea	2,4 (1,4 – 4,5)	2,2 (1,9 – 5,8)	0,703
Artéria pulmonar	1,6 (1,3 – 5,7)	1,7 (1,3 – 3,9)	0,849
Luz da artéria pulmonar	3,5 (2,8 – 7,5)	1,5 (1,2 – 4,6)	0.095

Em relação à área alveolar, não foram verificadas diferenças significativas quando comparados os grupos SHR com SHR+ HIIT ( $p=0,918$ ) (Figura 2). Da mesma forma, não foram verificadas diferenças significativas entre os grupos SHR com SHR+ HIIT, em relação ao infiltrado inflamatório ( $p=0,272$ ) e muco nas vias aéreas ( $p=0,997$ ) (Tabela 2; Figura 4).



**Figura 2.** Comparação da área alveolar de ratos espontaneamente hipertensos submetidos ao treinamento intervalado de alta intensidade.

Juntando os dados obtidos nos dois grupos (SHR e SHR+HIIT), elucidam-se as mensurações na Figura 3, onde em paralelo, mostra-se os dados obtidos.

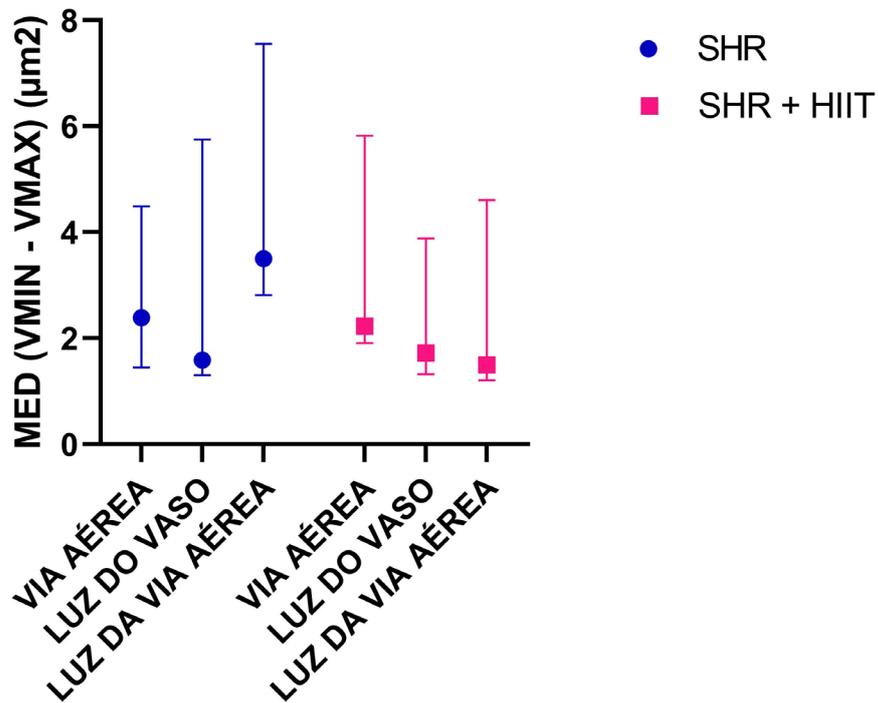
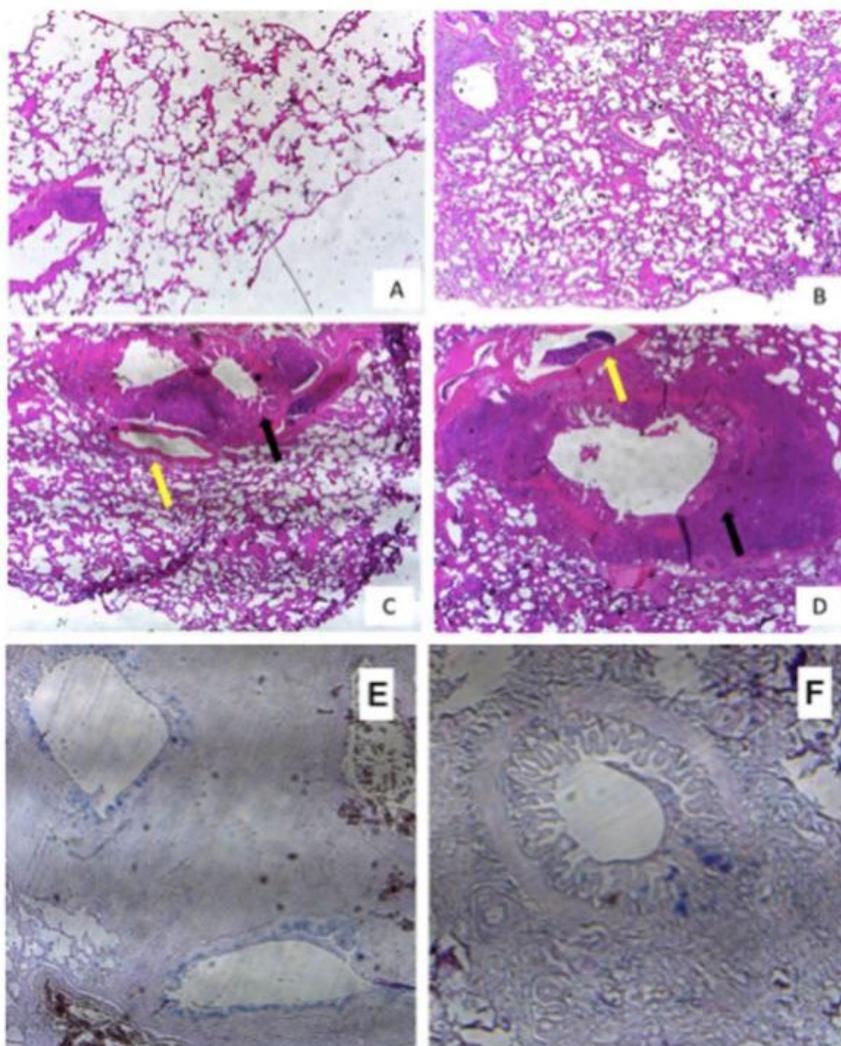


Figura 3. Comparação das medidas obtidas nos animais SHR e SHR + HIIT

Tabela 2. Comparação dos scores de inflamação intra-alveolar e muco nas vias aéreas entre os animais hipertensos controle e submetidos ao treinamento intervalado de alta intensidade.

Grupos	n (%)	Inflamação*	Muco**
SHR	8,0 (50,0)	1,3 ± 0,6	55,1±66,8
SHR+HIIT	8,0 (50,0)	1,8 ± 0,8	55,2±48,6
<b>TOTAL</b>	<b>16,0 (100)</b>		

Legenda: \*p=0,272; \*\*p=0,997



**Figura 4.** Descrição do infiltrado inflamatório (HE, 10X) e Muco (AB, 10X) em pulmões de ratos hipertensos controle e submetidos ao treinamento HIIT. Em A – SHR alvéolo; B – SHR + HIIT alvéolo; C – via aérea (seta preta) e artéria pulmonar (seta amarela) de SHR; D – via aérea (seta preta) e artéria pulmonar (seta amarela) de SHR + HIIT; E – SHR contagem de células caliciformes; F – SHR + HIIT contagem de células caliciformes

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Atualmente percebemos que a preocupação da população a respeito de bons hábitos de higiene e saúde vem aumentando muito. As pessoas encontram-se mais conscientes do impacto que os bons hábitos de vida<sup>(11-12)</sup>, boa alimentação, exercícios físicos tem sobre a qualidade de vida e também a longevidade da população. O fato é que, embora ainda haja lugares em que predominam a população jovem, o Brasil começa a preocupar-se com outros grupos populacionais: os 16 milhões de seus habitantes que já ultrapassaram a faixa dos 60 anos de idade.

Uma maior longevidade naturalmente deve ser saudada como algo positivo. Contudo, essa positividade só será real na medida em que longevidade se conjugar com qualidade de vida. A qualidade de vida ainda é subjetiva e resultante de vários fatores de pessoais, sociais e até mesmo profissionais. Portanto, ao mesmo tempo em que a qualidade de vida requer empenho pessoal, requer igualmente empenho social, para disponibilizar, a todos, melhores condições sociais, econômicas e políticas<sup>(13)</sup>.

Na busca por entender os anseios da sociedade e trazer o trabalho científico para o contexto social, encontramos nos arquivos do Ministério da Saúde (BVMS) demonstrações de uma vasta gama de estudos voltados para a hipertensão e suas repercussões na sociedade, assim como são encontrados vários estudos que abordam os efeitos benéficos do HIIT na função pulmonar de paciente com doenças crônicas, tais como a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e câncer de pulmão<sup>(14-17)</sup>, Mas sustentamos que poucos estudos abordam a análise do epitélio pulmonar desta população, menos ainda quando se expõe ao treinamento HIIT.

Quando confrontamos os dados encontrados sobre o HIIT com o que está sendo apresentado, percebemos que ele se trata de uma excelente ferramenta para combate do sedentarismo e hipertensão, como consequência conseguimos atingir doenças que são decorrentes dos quadros de hipertensão sustentada (como AVC, Infarto, Arterioscleroses)<sup>(1)</sup>.

A hipertensão primária está associada ao controle cardiovascular autonômico disfuncional (ou seja, ativação inadequada do simpático e redução das divisões parassimpáticas), tanto em repouso quanto em resposta ao exercício. Essa disfunção deve-se principalmente a fatores neurais, como reflexo pressórico aprimorado e sensibilidade barorreflexa diminuída, levando a uma diminuição progressivamente maior no fluxo sanguíneo para os músculos que trabalham durante o exercício<sup>(7)</sup>.

Comparados aos indivíduos normotensos, os hipertensos mostram um aumento significativo na frequência cardíaca, pressão arterial e variabilidade da pressão arterial. As diretrizes atuais destacam o risco associado à variabilidade pressórica alta, uma vez que representa um fator de risco adicional para complicações cardiovasculares e é um preditor independente da incidência de doença cardiovascular e mortalidade.

A resposta cardiovascular anormal mencionada acima ao exercício naqueles indivíduos hipertensos, podem induzir eventos futuros. No entanto, uma única sessão de exercício aeróbico produz um fluxo simpático reduzido, que está associado a uma vasodilatação pós-exercício sustentada no músculo em exercício, e isso contribui para a queda da pressão arterial; através da adaptação, isso pode levar a potenciais benefícios para o indivíduo. Da mesma forma, um estudo recente que avaliou os efeitos agudos de uma única sessão de três modalidades diferentes de exercício, incluindo o HIIT, encontrou diferentes alterações pressóricas favorecendo a indicação de treinamento<sup>(6-7)</sup>.

Neste estudo percebe-se que apesar de todas as alterações que foram propostas sobre a população hipertensa, não houve prejuízo ao epitélio pulmonar dos animais hipertensos expostos ao exercício (SHR + HIIT) em comparação com os ratos hipertensos sedentários (SHR). Os resultados

estatísticos obtidos nas comparações morfométricas, morfológicas e de contagem de células, não demonstraram significância.<sup>(2)</sup>.

Como conclusão, observamos que nosso estudo foi inédito e relevante pelo fato de que conseguimos comprovar a segurança do treinamento HIIT na população portadora de hipertensão arterial, podendo ser uma proposta forte ao iniciar as mudanças de estilo de vida e hábitos rotineiros.

## REFERÊNCIAS

1. Departamento de Informática do SUS - DATASUS. Informações de Saúde, Epidemiológicas e Morbidade: banco de dados [Internet]. [citado em 2019 Set 22]. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45446-no-brasil-388-pessoas-morrem-por-dia-por-hipertensao>
2. Ferreira NZ, Souza FLA, Mariano TB et al. Efeito hipotensão do exercício intervalo de alta intensidade em animais espontaneamente hipertensos. *Colloq Vitae*. 2017 set-dez;9(3):31-35.
3. Dalpiaz MR, Dorneles GP, Souza MP et al. Treinamento Intervalado de Alta Intensidade: quebrando paradigmas na reabilitação cardiovascular. *Rev. Prescr Fisiol Exerc (RBPFEEX)*. 2016;10(57):16-28.
4. Buchheit M, Laursen PB. High-Intensity Interval Training, solutions to the programming puzzle. *Sports Med*. 2013;43(5):313-38.
5. Shelley DA, Sih BL, Ng LJ. An integrated physiology model to study regional lung damage effects and the physiologic response. *Theor Biol Med Model*. 2014 Jul 21;11:32. doi: 10.1186/1742-4682-11-32. PubMed PMID: 25044032; PubMed Central PMCID: PMC4164122.
6. Stack A, Derksen FJ, Sordillo LM et al. Effects of exercise on markers of venous remodeling in lungs of horses. *Am J Vet Res*. 2013 Sep;74(9):1231-8. doi: 10.2460/ajvr.74.9.1231. PubMed PMID: 23977896.
7. Aguirre-Betolaza AM, Mujika I, Fryer SM et al. Effects of different aerobic exercise programs on cardiac autonomic modulation and hemodynamics in hypertension: data from EXERDIET-HTA randomized trial. *J Hum Hypertens*. 2020 Jan 13. doi: 10.1038/s41371-020-0298-4. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 31932699.

8. Santos CP, Aguiar AF, Giometti IC et al High final energy of gallium arsenide laser increases MyoD gene expression during the intermediate phase of muscle regeneration after cryoinjury in rats. *Lasers Med Sci.* 2018 May;33(4):843-850. doi: 10.1007/s10103-018-2439-3. Epub 2018 Jan 15. PubMed PMID: 29333581.
9. National Research Council. *Guide for the Care Use of Laboratory Animals*. 8th ed. Washington D.C.: The National Academies Press; 2011. doi: <https://doi.org/10.17226/12910>.
10. Neves BHS, Vargas LS, Lima KR et al. A melhora da memória de reconhecimento de objetos induzida pelo exercício físico envolve ativação hidroadrenérgica hipocampo. Belo Horizonte – MG; 2017.
11. Gomes-Neto M, Durães AR, Conceição LSR et al. Efeito do exercício aeróbico na consumo máximo de oxigênio, inclinação VE/VCO (2) e qualidade de vida relacionada à saúde em Pacientes com insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada de ventrículo esquerdo: a revisão sistemática e metanálise. *Curr Atheroscler Rep.* 2019 Nov 9;21(11):45. doi: 10.1007/s11883-019-0806-6.
12. Teixeira B, Afonso C, Sousa AS et al. A adesão ao estatuto de padrão alimentar mediterrânico e fatores associados entre idosos portugueses: Resultados do Nutrition UP 65 estudo transversal. *Nutrição.* 2019 Sep; 65: 91-96. doi: 10.1016/j.nut.2019.03.005.
13. Moser A. O envelhecimento da população brasileira e seus desafios. *Rev Ecles Bras.* [Internet]. 2010 Fev [citado em 2019 Nov 28];70(277):132-152. Disponível em: <http://revistaeclesiasticabrasileira.itf.edu.br/reb/article/view/1211> doi: <http://dx.doi.org/10.29386/reb.v70i277.1211>
14. Felcar JM, Probst VS, Carvalho DR et al. Effects of exercise training in water and on land in patients with COPD: a randomised clinical trial. *Physiotherapy.* 2018 Dec;104(4):408-416. doi: 10.1016/j.physio.2017.10.009.
15. Neder JA, Marillier M, Bernard AC et al. Fisiologia integrativa do treinamento físico em pacientes com DPOC. *DPOC.* 2019 Abr;16(2):182-195. doi: 10.1080/15412555.2019.1606189.

16. Alcazar J, Losa-Reyna J, Rodriguez-Lopez C et al. Efeitos do exercício concorrente treinamento sobre disfunção muscular e estresse oxidativo sistêmico em idosos com DPOC. *Scand J Med Sci Esportes*. 2019 Oct;29(10):1591-1603. doi: 10.1111/sms.13494.

17. Bhatia C, Kayser B. O treinamento pré-operatório com intervalo de alta intensidade é eficaz e seguro em pacientes não condicionados com câncer de pulmão: um ensaio clínico randomizado. *J Rehabil Med*. 2019 Oct;51(9):712-718. doi: 10.2340/16501977-2592.

ANEXOS

## ANEXO A

### APROVAÇÃO DO TRABALHO PELO COMITÊ ACESSOR DE PESQUISA INSTITUCIONAL (CAPI) DA UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA – UNOESTE

21/02/2019

Certificado

## UNOESTE - Universidade do Oeste Paulista

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PPG - Programa de Pesquisa de Pós-Graduação  
PEIC - Programa Especial de Iniciação Científica

### Parecer Final

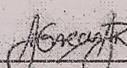
Declaramos para os devidos fins que o Projeto de Pesquisa intitulado "COMPARAÇÃO DOS PROCESSOS PATOLOGICOS GERAIS NO EPITÉLIO PULMONAR DE RATOS ESPONTANEAMENTE HIPERTENSOS SUBMETIDOS AO TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDAD", cadastrado na Coordenadoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (CPDI) sob o número nº 4923 e tendo como participante(s) AMANDA NOGUEIRA SOLLER (discente), DAIELLI CHAGAS (discente), JULIA REZENDE LOPES (discente), FRANCIS LOPES PACAGNELLI (docente), RENATA CALCICOLARI ROSSI (orientador responsável), foi avaliado e APR. COM RECOMENDAÇÃO pelo COMITÊ ASSESSOR DE PESQUISA INSTITUCIONAL (CAPI) e COMISSÃO DE ÉTICA USO DE ANIMAIS (CEUA) da Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE de Presidente Prudente/SP.

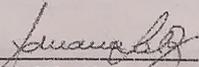
Este Projeto de Pesquisa, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica, encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de Outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de Julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), tendo sido APR. COM RECOMENDAÇÃO em reunião realizada em 10/10/2018.

#### MATERIAL ARMAZENADO/DOADO

Protocolo(s)	Data Aprovação	Armazenado (local)	É doação	Detalhes armazenamento
1167/2016	25/02/2016	UNOESTE	SIM	Biotério de experimentação animal

Presidente Prudente, 15 de Fevereiro de 2019.

  
Prof. Dr. Jair Rodrigues Garcia Jr.  
Coordenador Científico da CPDI

  
Prof. Ms. Adriana Falco de Brito  
Coordenadora da CEUA - UNOESTE

valide este documento em [www.unoeste.br/sgp](http://www.unoeste.br/sgp) informando o código de segurança eacd83e84f1d3b08e140536941003ed3

<http://www.unoeste.br/SGP/certificados/ver.asp?h=eacd83e84f1d3b08e140536941003ed3>

## **ANEXO B**

### **NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA CIENTIFICA A QUAL O ARTIGO SERÁ SUBMETIDO**

[Capa](#) > [Sobre a revista](#) > **[Submissões](#)**

*Submissões*

- [Submissões Online](#)
- [Diretrizes para Autores](#)
- [Declaração de Direito Autoral](#)
- [Política de Privacidade](#)
- [Taxas para Autores](#)

#### **Submissões Online**

Já possui um login/senha de acesso à revista Arquivos Catarinenses de Medicina?

[ACESSO](#)

Não tem login/senha?

[ACESSE A PÁGINA DE CADASTRO](#)

O cadastro no sistema e posterior acesso, por meio de login e senha, são obrigatórios para a submissão de trabalhos, bem como para acompanhar o processo editorial em curso.

#### **Diretrizes para Autores**

A revista Arquivos Catarinenses de Medicina (Arq Catarin Med.), periódico científico da Associação Catarinense de Medicina, destina-se à publicação de artigos originais, artigos de atualização e revisão, relatos ou estudos de casos.

O periódico possui edições trimestrais, com foco nas áreas: medicina I, medicina II, saúde multidisciplinar e gestão em saúde.

#### **Premissas Básicas:**

Os artigos deverão ser submetidos conforme redação e estrutura informados a seguir. Os artigos que não observarem tais indicações serão recusados na triagem inicial.

Artigos de Revisão ou Relatos de casos, não poderão utilizar-se de bibliografias com mais de 10 anos entre a data do material referenciado e a data da submissão. Na hipótese de não existir literatura tempestiva, o artigo de revisão deixa de ter relevância ao seu propósito e o relato de caso superficial. A título de exceção, pode-se avaliar casos devidamente fundamentados por um autor sênior.

Os autores estão cientes e acordados que as decisões do corpo editorial do periódico, quanto à aceitação ou rejeição, inicial ou final; à necessidade de revisões, correções ou modificações. A decisão dos avaliadores e/ou corpo editorial é definitiva, não cabendo recursos em relação a este ato”.

O parecer final sempre será do avaliador e/ou do Conselho Editorial, sendo que todos os cuidados serão tomados no sentido de se garantir o anonimato de ambas as partes (avaliadores e autores) durante o período de avaliação.

A publicação dos artigos aprovados seguirá a ordem cronológica de sua aceitação. Os custos de diagramação seguirão por conta dos autores quando do aceite para a publicação.

O número máximo de autores aceitável é de 6 (seis), exceto em casos de trabalhos considerados de excepcional complexidade.

As correções solicitadas ao(s) autor(es) devem ser encaminhadas no prazo máximo de 15 dias.

### **Condições para submissão**

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. Declaro que o artigo é original; que não foi publicado na íntegra e não está sendo submetido a outro periódico e nem o será, enquanto estiver sob apreciação desta revista; que todos os autores estão de acordo com a versão final do trabalho; que a revista Arquivos Catarinenses de Medicina passa a ter direitos autorais sobre o artigo, caso ele venha a ser publicado e que aceitaremos as decisões do corpo editorial do periódico, quanto à necessidade de revisões ou modificações, não cabendo recursos, em caso de recusa inicial, em decorrência do não cumprimento dos princípios éticos ou de erros significativos de metodologia, ou após a revisão dos mesmos.

2. O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word.
3. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na página Sobre a Revista.
4. Em caso de submissão a uma seção com avaliação pelos pares (ex.: artigos), as instruções disponíveis em assegurando a avaliação pelos pares cega foram seguidas.
5. Orientações para a preparação dos originais:

O processador de texto a ser utilizado deve ser Microsoft Word (Office®). Fontes Times New Roman tamanho 11, justificado, espaçamento entre linhas 1,5.

Tamanho máximo dos originais (incluindo referências bibliográficas):

- a) Artigos originais: 15 páginas;
- b) Artigos de atualização e revisão: 15 páginas;
- c) Relatos e estudos de casos: 5 páginas.

As seções deverão ter a seguinte ordem: folha de rosto, resumo em português, resumo em inglês (abstract), introdução, revisão de literatura, procedimentos metodológicos, texto da pesquisa, conclusões, referências bibliográficas, tabelas, quadros e ilustrações.

O original, incluindo tabelas, quadros, ilustrações e referências bibliográficas, deve seguir os “Requisitos Uniformes para Originais Submetidos a Revistas Biomédicas”, publicado pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (1).

- a) Folha de rosto: deve conter o título do artigo em português e em idioma inglês, ambos de forma concisa; o nome pelo qual cada autor é conhecido, com seu grau acadêmico mais alto e sua filiação institucional (a titulação deve ser inserida no texto como nota de rodapé); o nome do(s) departamento(s) e da(s) instituição(ões) às quais o trabalho deve ser atribuído; endereço eletrônico (e-mail) de todos os autores; município e unidade federativa e país; e a(s) fonte(s) de financiamento, sob a forma de verbas, de equipamento, de drogas, ou todas elas.
- b) Resumo em português: redigido na segunda página, com até 250 palavras, apresentando o contexto da pesquisa, os objetivos que à alcançar, o enquadramento metodológico e as principais conclusões. A formatação do texto no resumo é sem

recuo de parágrafo e o espaçamento entre linhas é simples. Abaixo do resumo, indicar as palavras-chaves, compostas de no máximo 5 descritores que necessariamente precisam estar contidas no resumo.

c) Resumo em inglês: (Abstract): tradução do resumo para o idioma inglês, cuidando para não utilizar tradutores eletrônicos, uma vez que a transcrição literal pode induzir a interpretações equivocadas.

d) Introdução: contextualização do tema pesquisado, contemplando os objetivos geral e específicos do estudo, as eventuais hipóteses e os motivos que justificam a realização do estudo.

e) Revisão de literatura: texto que englobe os conceitos ou definições dos autores utilizados na pesquisa e que constam nas referências bibliográficas.

f) Procedimentos Metodológicos: informar o enquadramento da pesquisa e os métodos utilizados no estudo.

g) Texto da Pesquisa: deve apresentar a investigação efetuada e as análises possíveis a partir dela, todas sustentadas na literatura constante na revisão de literatura e referências bibliográficas.

h) Conclusões e Considerações finais: retomada da pesquisa, indicando as principais conclusões e eventuais aplicações. Além disto deve especificar se os objetivos definidos foram alcançados ou se necessitam de estudos futuros.

i) Referências: devem ser numeradas e ordenadas segundo a ordem de aparecimento no texto. Devem ser utilizados números arábicos, entre parênteses e sobrescritos, sem espaço entre o número da citação e a palavra anterior, e antecedendo a pontuação da frase ou parágrafo [Exemplo: cuidado<sup>(5)</sup>]. O número máximo de referência é de 50 e o ano de publicação das referências não poderá ser maior do que 10 anos da data do manuscrito submetido, admitindo-se considerar maior prazo em casos em que não exista comprovadamente autores mais atuais com mesma abordagem. Devem ser formatadas no Estilo Vancouver (<http://www.bu.ufusc.br/ccsm/vancouver.html>). (Quando o número de autores ultrapassar à 3 somente os 3 primeiros devem ser citados, seguidos da expressão et al.).

j) Tabelas (elementos demonstrativos como números, medidas, percentagens, etc.): cada tabela deve ser numerada na ordem de aparecimento no texto, e com um título

sucinto, porém, explicativo. Todas as explicações devem ser apresentadas em notas de rodapé e não no cabeçalho. A tabela segue a norma NBR 14724:2011 subitem 5.9, que por sua vez, remete as Normas de Apresentação Tabular do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (1993). A tabela apresenta os seguintes elementos: título, cabeçalho, conteúdo, fonte e, se necessário, nota(s) explicativa(s) (geral e/ou específica). É dividida por o mínimo possível de linhas na horizontal e as bordas laterais não podem ser fechadas. Não sublinhar ou desenhar linhas dentro das tabelas, não usar espaços para separar colunas. Exemplo:

Tabela 1 – Modelo de tabela

ÁREAS	UNESP	UNICAMP	USP	TOTAL
Interdisciplinar	2	2	2	6
Biológicas e da Saúde	2	2	2	6
Exatas e Tecnológicas	2	2	2	6
Humanas e Artes	2	2	2	6
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>24</b>

Fonte: Modelo de fonte.

Nota: Modelo de nota.

k) Quadros (elementos demonstrativos com informações textuais): embora siga especificações semelhantes as informadas nas tabelas (título, fonte, legenda, nota(s) e outras informações necessárias), terá suas laterais fechadas e sem limite de linhas horizontais.

l) Figuras (fotografias, desenhos, gráficos): devem ser colocadas com título e legenda, e numeradas na ordem de aparecimento do texto. Gráficos devem ser apresentados em preto e branco e somente em duas dimensões. Fotos não devem permitir a identificação do paciente; tarjas cobrindo os olhos podem não constituir proteção adequada. Caso exista a possibilidade de identificação, é obrigatória a inclusão de documento escrito, fornecendo consentimento livre e esclarecido para a publicação.

m) Abreviaturas: devem ser evitadas, pois prejudicam a leitura confortável do texto. Quando usadas, devem ser definidas, ao serem mencionadas pela primeira vez. Jamais devem aparecer no título ou no resumo.

## **Orientações sobre alguns tipos de publicações**

### **Artigos de revisão e atualização:**

Os artigos de revisão e atualização deverão ser apresentados no mesmo formato que os artigos originais, contendo página de rosto, título, resumo e descritores em português e

inglês, texto, referências bibliográficas, tabelas e figuras. O número máximo de páginas não deverá exceder a 15.

#### **Relatos de casos:**

Devem conter página de rosto com as mesmas informações exigidas e explicitadas anteriormente. O texto deverá conter uma introdução breve, que situa o leitor em relação à importância do assunto e mostra os objetivos da apresentação do(s) caso(s) em questão; o relato resumido do caso, bem como os comentários relevantes e comparados à literatura. O relato de caso não deverá exceder a quatro páginas.

Artigos de Revisão ou Relatos de casos, não poderão utilizar-se de bibliografias com mais de 10 anos entre a data do material referenciado e a data da submissão. Na hipótese de não existir literatura tempestiva, o artigo de revisão deixa de ter relevância ao seu propósito e o relato de caso superficial. A título de exceção, pode-se avaliar casos devidamente fundamentados por um autor sênior.

#### **Resumos de dissertações e teses:**

#### **Referências:**

1. International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. JAMA 1997;277:927-34.
2. Haynes RB, Mulrow CD, Huth EJ, Altman DJ, Gardner MJ. More informative abstracts revisited. Ann Intern Med 1990;113:69-76.
3. BIREME - Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde. DeCS - Descritores em ciências da saúde: lista alfabética. 2ª ed. Ver. Amp. São Paulo: BIREME; 1992.111p.
4. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 196 de 10/10/96 sobre pesquisa envolvendo seres humanos. DOU 1996 Ouc 16; nº 201, seção 1:21082-21085.

#### **Sites de ajuda:**

1. Como elaborar referências bibliográficas, segundo o Estilo de Vancouver. <http://www.bu.ufsc.br/ccsm/vancouver.html>
2. Como obter ORCID ? <https://bibliotecafea.com/>

3. Normas de apresentação tabular conforme o

IBGE <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv23907.pdf>

#### **Lista de Checagem:**

Recomenda-se que os autores utilizem a lista de checagem abaixo para certificarem-se de que todo o material requerido está sendo enviado. Lembramos que só serão aceitos para avaliação artigos que estejam dentro das normas desta publicação.

- Página de rosto com todas as informações solicitadas.
- Resumo em português e inglês com descritores.
- Texto contendo introdução, método, resultados e discussão.
- Inclusão da informação sobre aprovação do trabalho por Comitê de Ética em Pesquisa Médica.
- Referências bibliográficas no estilo Vancouver, numeradas por ordem de aparecimento no texto.
- Tabelas numeradas por ordem de aparecimento.
- Gráficos numerados por ordem de aparecimento.
- Figuras identificadas e com legendas.

#### **Declaração de Direito Autoral**

Declaro que o artigo é original; que não foi publicado na íntegra e não está sendo submetido a outro periódico e nem o será, enquanto estiver sob apreciação desta revista; que todos os autores estão de acordo com a versão final do trabalho; que a revista Arquivos Catarinenses de Medicina passa a ter direitos autorais sobre o artigo, caso ele venha a ser publicado e que aceitaremos as decisões do corpo editorial do periódico, quanto à necessidade de revisões ou modificações, não cabendo recursos, em caso de recusa inicial, em decorrência do não cumprimento dos princípios éticos ou de erros significativos de metodologia, ou após a revisão dos mesmos.

**Política de Privacidade**

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

**Taxas para autores**

Este periódico cobra as seguintes taxas aos autores.

Publicação de artigo: 250,00 (BRL)

Caso este documento seja aceito para publicação, será necessário o pagamento de uma taxa de publicação de artigo para auxiliar nos custos de diagramação e publicação.

Não Há política de isenção de taxa.