

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
CAMPUS GOVERNADOR VALADARES  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA VIDA  
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO**

**ANDRÉ MARQUES FERNANDES SILVA**

**EFEITO AGUDO DA SUPLEMENTAÇÃO DE ARGININA SOBRE A  
PRESSÃO ARTERIAL DE REPOUSO E PÓS-EXERCÍCIO  
AERÓBICO**

**GOVERNADOR VALADARES – MG**

**2019**

**ANDRÉ MARQUES FERNANDES SILVA**

**EFEITO AGUDO DA SUPLEMENTAÇÃO DE ARGININA SOBRE A PRESSÃO  
ARTERIAL DE REPOUSO E PÓS-EXERCÍCIO AERÓBICO**

Trabalho de Conclusão de Curso,  
apresentado ao Departamento de  
Nutrição da Universidade Federal de  
Juiz de Fora – Campus Governador  
Valadares, como parte das exigências  
para a obtenção do título de  
Nutricionista.

Orientadora: Profa. Andréia Cristiane  
Carrenho Queiroz.

**GOVERNADOR VALADARES – MG**

**2019**

**ANDRÉ MARQUES FERNANDES SILVA**

**EFEITO AGUDO DA SUPLEMENTAÇÃO DE ARGININA SOBRE A PRESSÃO  
ARTERIAL DE REPOUSO E PÓS-EXERCÍCIO AERÓBICO**

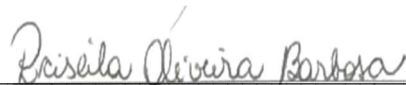
Trabalho de Conclusão de Curso,  
apresentado ao Departamento de  
Nutrição da Universidade Federal de  
Juiz de Fora – Campus Governador  
Valadares, como parte das exigências  
para a obtenção do título de  
Nutricionista.

APROVADO: 14 de novembro de 2019.



Prof. Ciro José Brito

Departamento de Educação Física/ UFJF-GV



Profa. Priscila Oliveira Barbosa

Departamento de Nutrição/ UFJF-GV



Profª. Drª. Andreia Cristiane Carrenho Queiroz - (Orientadora)

Departamento de Educação Física/ UFJF-GV

## RESUMO

A arginina (ARG) é um aminoácido condicionalmente indispensável na alimentação e um precursor natural de óxido nítrico (NO), o qual possui ação vasodilatadora. O exercício aeróbico provoca respostas fisiológicas, dentre as quais, induz o aumento da produção de NO através do estresse de cisalhamento que ocorre durante a realização do exercício e permanece aumentado logo após. Nesse sentido, é possível supor que a associação entre o exercício aeróbico com a suplementação de ARG possa aumentar a hipotensão pós-exercício (HPE). Sendo assim, o objetivo da presente pesquisa foi avaliar os efeitos da suplementação aguda de ARG sobre a HPE. Quatorze homens jovens fisicamente ativos participaram deste ensaio clínico randomizado, cruzado e duplo-cego. Todos foram submetidos a duas sessões experimentais, sendo uma com consumo prévio de ARG e uma com consumo placebo, ambas com a realização 30 minutos de exercício aeróbico de intensidade moderada. A frequência cardíaca e as pressões arteriais sistólica e diastólica foram mensuradas antes, aos 30 e aos 60 minutos pós-exercício. Os dados foram testados pela ANOVA de dois caminhos para amostras repetidas. Em comparação com os valores pré-exercícios, ocorreu a redução de pressão arterial sistólica até os 60 min pós-exercício ( $117,3 \pm 6,5$  vs.  $109,6 \pm 7,2$  mmHg,  $P=0,001$ ), redução da pressão arterial média ( $89,1 \pm 7,0$  vs.  $83,8 \pm 8,2$  mmHg,  $P=0,024$ ), aumento da frequência cardíaca ( $67,1 \pm 11,9$  vs.  $84,8 \pm 6,8$  bpm,  $P=0,001$ ) e do duplo produto ( $7988 \pm 1372$  vs.  $9734 \pm 990$  mmHg.bpm,  $P=0,006$ ) até os 30 min pós-exercício. A suplementação aguda de ARG não influenciou as respostas cardiovasculares de forma significativa. Os resultados demonstraram não haver efeito da suplementação aguda ARG sobre a HPE aeróbico em homens jovens.

Palavras-chave: exercício físico, arginina, sistema cardiovascular, hipotensão pós-exercício.

## ABSTRACT

The arginine (ARG) is an amino acid indispensable in feeding and a natural precursor of nitric oxide (NO), which has vasodilatory action. The aerobic exercise cause physiological responses, among which, induces an increase in NO production through shear stress that occurs during exercise and remains increased after the exercise. In this sense, it can be assumed that the association between aerobic exercise and ARG supplementation may increase post-exercise hypotension (PEH). Thus, the aim of the present study was to evaluate the effects of acute ARG supplementation on HPE. Fourteen physically active young men participated in this randomized, double-blind, crossover clinical trial. All were submitted to two experimental sessions, one with previous ARG and one with placebo consumption, both with 30 minutes of moderate intensity aerobic exercise. Heart rate and systolic and diastolic blood pressures were measured before, at 30 and 60 minutes post-exercise. Data were tested by two-way ANOVA for repeated samples. Compared to pre-exercise values, systolic blood pressure decreased up to 60 min post-exercise ( $117.3 \pm 6.5$  vs.  $109.6 \pm 7.2$  mmHg,  $P=0.001$ ), mean blood pressure reduction ( $89.1 \pm 7.0$  vs.  $83.8 \pm 8.2$  mmHg,  $P=0.024$ ), heart rate ( $67.1 \pm 11.9$  vs.  $84.8 \pm 6.8$  bpm,  $P=0.001$ ) and double product ( $7988 \pm 1372$  vs.  $9734 \pm 990$  mmHg.bpm,  $P=0.006$ ) increased until 30 min post-exercise. Acute ARG supplementation did not significantly influence in cardiovascular responses. Results showed no effect of acute ARG supplementation on PEH in young men.

Key-words: physical exercise; arginine; cardiovascular system; post-exercise hypotension

## SUMÁRIO

1	PÁGINA DE TÍTULO .....	7
2	INTRODUÇÃO.....	8
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
4	RESULTADOS .....	14
5	DISCUSSÃO.....	19
6	AUTORIA .....	22
7	CONFLITOS DE INTERESSE.....	22
8	AGRADECIMENTOS .....	22
9	REFERÊNCIAS .....	23
10	ANEXOS .....	25
11	Anexo 1 - Instruções aos autores – Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia .	25

12 **PÁGINA DE TÍTULO**

13 Efeito agudo da suplementação de Arginina sobre a pressão arterial de repouso e pós-exercício  
14 aeróbico

15 André Marques Fernandes Silva (aluno do curso de graduação em Nutrição da Universidade  
16 Federal de Juiz de Fora – Campus Governador Valadares – MG);

17 Keveenrick Ferreira Costa (aluno de mestrado da pós-graduação em Educação Física da  
18 Universidade Federal de Juiz de Fora – Campus Governador Valadares – MG);

19 Diego Alves Dos Santos (aluno de doutorado da pós-graduação em Educação Física da  
20 Universidade Federal de Juiz de Fora – Campus Governador Valadares – MG);

21 Ciro José Brito (professor do Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Juiz  
22 de Fora – Campus Governador Valadares – MG);

23 Andréia Cristiane Carrenho Queiroz (professora do Departamento de Educação Física da  
24 Universidade Federal de Juiz de Fora – Campus Governador Valadares – MG).

25 Endereço de correspondência: Rua São Paulo, 745. Centro. Governador Valadares, Minas  
26 Gerais. CEP: 35010-180. E-mail: [andreia.queiroz@ufjf.edu.br](mailto:andreia.queiroz@ufjf.edu.br). Telefone: (33) 33011000, ramal  
27 1555.

28 Título curto: Arginina e Pressão Arterial

29 Palavras-chave: exercício físico, arginina, cardiovascular, hipotensão pós-exercício.

30 Número de palavras: 2774

31 Tipo de artigo: Ensaio clínico randomizado cruzado e duplo cego.

## 32 INTRODUÇÃO

33 A arginina (ARG) é um aminoácido considerado condicionalmente indispensável na  
34 alimentação humana, ou seja, em situações específicas necessita da ingestão dietética, como em  
35 períodos de crescimento celular acelerado, isto é, casos patológicos de desnutrição e sepse (1).  
36 Além disso, a ARG também é um precursor natural da produção de óxido nítrico (NO),  
37 processo que é realizado por uma família de enzimas chamada óxido nítrico sintases (2), mais  
38 especificamente, NO sintase endotelial (eNOS), NO sintase neuronal e NO induzível. (3) . O  
39 NO é uma substância que possui ação vasodilatadora e faz a mediação de processos  
40 homeostáticos, como regulação do tônus vascular, inibição da agregação plaquetária (2, 4)  
41 através de um mecanismo dependente de monofosfato cíclico de guanosina (GMPc) em sinergia  
42 com a prostaciclina. Por outro lado, também contribui para o ajuste do fluxo sanguíneo e  
43 pressão arterial (PA) (2). Sua maior biodisponibilidade impede efeitos nocivos das espécies  
44 reativas de oxigênio sobre diferentes células do organismo (4), e pode melhorar a função  
45 endotelial pós-isquêmica na microcirculação muscular durante o repouso (5).

46 O exercício físico aeróbico, por sua vez, provoca respostas fisiológicas, entre elas as  
47 cardiovasculares, endócrinas e metabólicas (4). Resultados sugerem que o exercício físico  
48 aeróbico pode induzir ao maior relaxamento da musculatura lisa vascular e não vascular, ambas  
49 mediadas pelo endotélio, devido a uma produção aumentada de NO derivado da eNOS, sendo  
50 que, o estresse de cisalhamento é um estímulo desencadeador desse processo (6, 7). Outras  
51 pesquisas demonstraram aumento significativo do NO induzido pelo exercício aeróbico  
52 especificamente quando realizado com intensidade moderada (8, 9, 10, 11).

53 Nesse contexto, a suplementação de ARG vem sendo estudada em diferentes situações,  
54 como em ratos portadores de insuficiência cardíaca (12) e com risco de desenvolvimento de  
55 síndrome metabólica (10), ambos submetidos ao treinamento físico aeróbico. Em humanos,  
56 estudos investigaram os efeitos da suplementação de ARG em pacientes com hipertensão



57 arterial pulmonar sob prescrição de caminhada (13), mulheres normotensas na pós-menopausa  
58 (14), hipertensas fisicamente ativas (8), assim como em indivíduos adultos saudáveis (5, 15, 16)  
59 e atletas (17, 18). A maior parte dos artigos supracitados enfatizou a investigação de efeitos  
60 crônicos da suplementação de ARG, sendo que, apenas quatro deles investigaram os efeitos  
61 agudos (5, 14, 15, 16). Entretanto, tendo em vista a pouca consistência em relação às respostas  
62 fisiológicas cardiovasculares, diferentes posologias de suplementação e a variabilidade dos  
63 métodos utilizados nos estudos, principalmente no que tange aos protocolos de exercício físico,  
64 há necessidade de mais investigações sobre a suplementação de ARG, especialmente associada  
65 ao exercício físico aeróbico, como sugerido por alguns autores (18, 19, 20).

66 Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos agudos da  
67 suplementação de ARG associada ao exercício aeróbico sobre as variáveis cardiovasculares em  
68 indivíduos adultos ativos. Acredita-se que a associação de exercício físico aeróbico e  
69 suplementação aguda de ARG possa reduzir a PA agudamente, devido aos seus efeitos  
70 vasodilatadores, e assim aumentar a magnitude da hipotensão pós-exercício (HPE), a qual não  
71 gera malefícios à saúde.

## 72 **MATERIAIS E MÉTODOS**

73           Este foi um estudo do tipo ensaio clínico randomizado cruzado e duplo cego. O estudo  
74 faz parte de um projeto maior previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da  
75 Universidade Federal de Juiz de Fora. Quatorze indivíduos do sexo masculino e fisicamente  
76 ativos foram convidados a participar da pesquisa e, após aceitarem, assinaram o Termo de  
77 Consentimento Livre e Esclarecido. Os critérios de inclusão consideraram: indivíduos do sexo  
78 masculino, com idade entre 18 e 30 anos que assinaram o Termo de Consentimento Livre e  
79 Esclarecido. Os critérios de exclusão foram: indivíduos que praticavam atividade física de lazer  
80 menos do que cento e cinquenta minutos por semana, apresentar índice de massa corporal  
81 (IMC) maior ou igual à 30 kg/m<sup>2</sup>, doenças osteomioarticulares, cardiopatias ou qualquer doença  
82 cardiovascular que impedisse a realização de exercícios físicos, além disso, àqueles que não  
83 realizassem todas as etapas do protocolo experimental. A coleta foi realizada no laboratório de  
84 Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora – campus Governador Valadares.  
85 Previamente, foi realizado um estudo piloto para que os pesquisadores testassem todas as etapas  
86 da presente pesquisa.

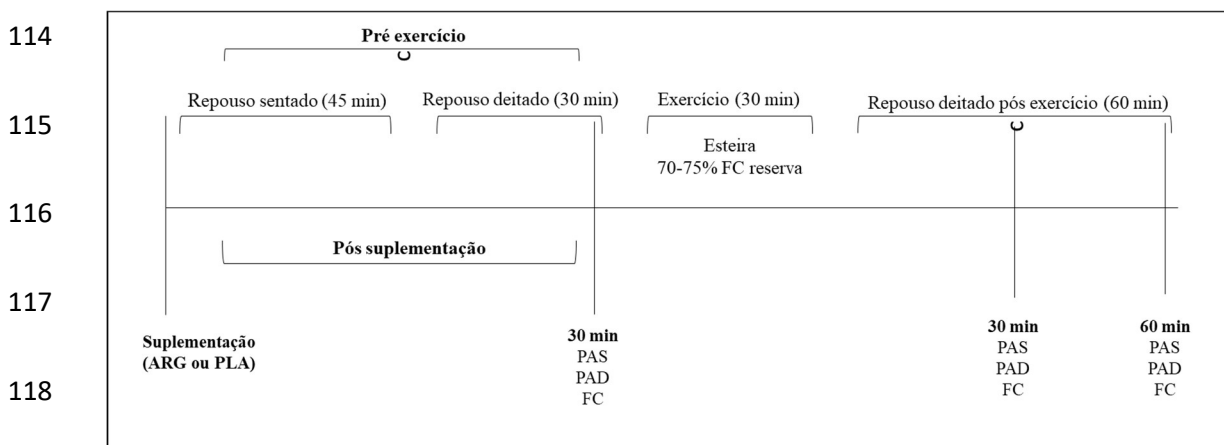
### 87 **Protocolo experimental**

88           Para caracterização da amostra, no primeiro encontro, foi realizada uma avaliação  
89 antropométrica, sendo composta por peso, altura e dobras cutâneas, sendo dobra cutânea do  
90 peitoral, abdominal e da coxa. No dia das sessões experimentais os voluntários receberam a  
91 suplementação de 6g de ARG e placebo (PLA), de mesma cor, formato e quantidade física. A  
92 escolha da posologia foi com base em outros estudos que não relataram efeitos adversos (4, 9,  
93 13). As cápsulas de ARG e PLA foram produzidas por um laboratório de manipulação local. O  
94 mascaramento das substâncias foi realizado por um pesquisador externo que não teve contato

95 com os voluntários e com avaliadores. No início das sessões experimentais foi realizado sorteio  
96 para definir a ordem de realização de cada sessão experimental (ARG ou PLA).

97 Todos os voluntários foram orientados a não realizar refeições no período de 3 horas  
98 que antecediam ao horário marcado para a sessão experimental. A frequência cardíaca (FC) foi  
99 medida após um descanso de cinco minutos, antes da suplementação, para posterior cálculo da  
100 FC de treino. Em seguida, foi ofertada uma refeição e, posteriormente, os voluntários ingeriram  
101 às cápsulas. A refeição foi padronizada e continha 395 quilocalorias, sendo 67.4 gramas de  
102 carboidratos, 13.5 gramas de proteínas, 8.3 gramas de lipídeos e 5,8 gramas de fibras. A  
103 ingestão de água era liberada previamente ao repouso.

104 O protocolo experimental está descrito na figura 1. Após a ingestão das cápsulas, os  
105 voluntários esperavam sentados o tempo de efeito da suplementação, isto é, 45 minutos, como  
106 descrito por Puga e colaboradores (14), e depois desse período iniciavam o repouso deitado por  
107 30 minutos. Aos 30 minutos do período deitado pré-exercício foram realizadas as medidas de  
108 PA e FC. O protocolo de exercício foi realizado em uma esteira (Movement®, São Paulo,  
109 Brasil) sem inclinação, por 30 minutos, com intensidade moderada (entre 70-75% da frequência  
110 cardíaca de reserva, calculada de forma individualizada para cada voluntário). Seguidamente,  
111 foi realizado o repouso pós-exercício na posição deitada, tendo duração de 60 minutos, com  
112 aferições da PA e da FC nos minutos 30 e 60. As medidas da PA foram realizadas em triplicata,  
113 ou seja, três medidas consecutivas intercaladas por um 1 minuto de pausa.



119 **Figura 1.** Protocolo experimental. ARG = Arginina; PLA= placebo; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; FC = frequência cardíaca.

120 **Medidas**

121 Para avaliação antropométrica, foi utilizada balança eletrônica digital portátil (Líder  
122 P150M®), estadiômetro simples (Alturaexata®), fita inelástica e adipômetro científico (Cescorf  
123 ®). A mensuração das dobras cutâneas foi realizada três vezes, com intervalo de pelo menos um  
124 minuto para a mesma dobra, sendo realizado a média dos dois valores mais próximos,  
125 descartando o valor mais discrepante. Com os valores das dobras cutâneas foi possível estimar o  
126 percentual de gordura através da fórmula de densidade corporal de Jackson e Pollock (21) e Siri  
127 (22).

128 Para realização da medida da PA foi utilizado o método auscultatório com o  
129 esfigmomanômetro e estetoscópio (Premium®, Duque de Caxias, RJ – Brasil). A identificação  
130 da PA sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foi feita através do I e V sons de Korotkoff,  
131 respectivamente (23). Todas as medidas foram realizadas pelo mesmo avaliador devidamente  
132 treinado. Para a medida da FC foi utilizado um frequencímetro (Polar®, São Paulo, Brasil). A  
133 PA média (PAM) foi calculada pela fórmula  $(PAS-PAD/3) + PAD$ . O duplo produto (DP) foi  
134 calculado através da multiplicação da PAS e da FC.

135 **Análise estatística**

136 Para avaliar às respostas agudas pós-exercício, considerando-se o poder de 80% e o erro  
137 alfa de 0,05, o tamanho mínimo da amostra para se verificar uma queda de 4 mmHg na PA,  
138 considerando-se um desvio-padrão (DP) de 3 mmHg, foi calculado como sendo de 9 indivíduos.  
139 A tabulação dos dados foi realizada através do programa Microsoft Excel®. Foi realizada uma  
140 análise descritiva e análise de normalidade, através do teste de Shapiro-wilk. Às análises  
141 inferenciais foram feitas pela ANOVA de dois caminhos para amostras repetidas, tendo como

142 fatores principais à sessão (PLA e ARG) e o tempo (pré-exercício, pós 30 e pós 60 minutos).  
143 Para às comparações múltiplas foi empregado, quando necessário, o teste Post-Hoc Tukey. Em  
144 todos os momentos foi considerado como significante  $P < 0,05$ . Os dados estão apresentados em  
145 média±DP.

146 **RESULTADOS**

147           Dois dos voluntários foram descartados por não terem realizado todos os  
148 procedimentos, totalizando, portanto, em doze participantes. Os indivíduos foram classificados  
149 com peso normal de acordo com o IMC e percentual de gordura adequado segundo Pollock &  
150 Wilmore (24). O valor médio encontrado para a dobra cutânea do peitoral foi de 9,99 ( $\pm 4,54$ ),  
151 sendo de 21,71 ( $\pm 10,02$ ) e 18,06 ( $\pm 6,98$ ) para a dobra cutânea abdominal e da coxa,  
152 respectivamente. Na tabela 1 estão descritas às características gerais dos voluntários, sendo,  
153 idade em anos, peso em quilogramas, altura em metros e IMC em  $\text{kg/m}^2$ .

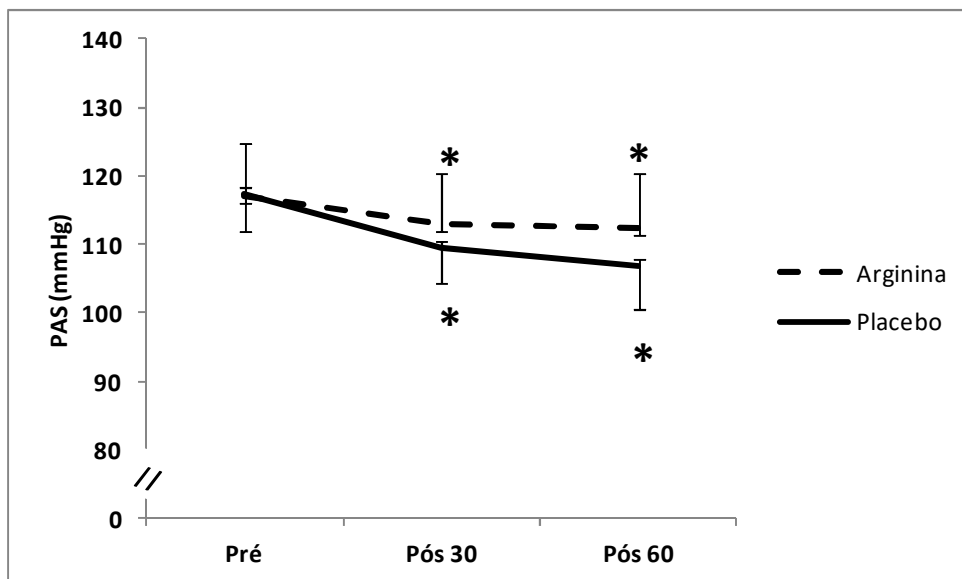
154

155 Tabela 1. Características gerais dos voluntários.

<b>Variáveis</b>	
Idade	22,84 $\pm$ 2,91
Peso	78,75 $\pm$ 14,17
Altura	1,77 $\pm$ 0,05
IMC	24,97 $\pm$ 3,33
% de gordura	13,99 $\pm$ 5,96

156 Dados apresentados em média  $\pm$  desvio padrão.

157           O comportamento da PAS nas sessões PLA e ARG está apresentado na Figura 2.



158

159

**Figura 2.** Pressão arterial sistólica (PAS) medida antes (Pré) e em 2 momentos pós-intervenção (Pós 30 e Pós 60 minutos), nas sessões placebo (linha contínua) e arginina (linha tracejada). \*= significativamente diferente do pré ( $P < 0,05$ ).

160

A ANOVA de 2 fatores não identificou interação significativa entre os fatores sessão e

161

tempo para a PAS ( $P = 0,198$ ). Não houve efeito significativo para o fator sessão ( $P = 0,108$ ) e

162

houve efeito significativo para o fator tempo ( $P = 0,001$ ). Assim, nos momentos Pós 30 e Pós 60

163

minutos, a PAS reduziu em comparação ao período pré-intervenção de forma similar em ambas

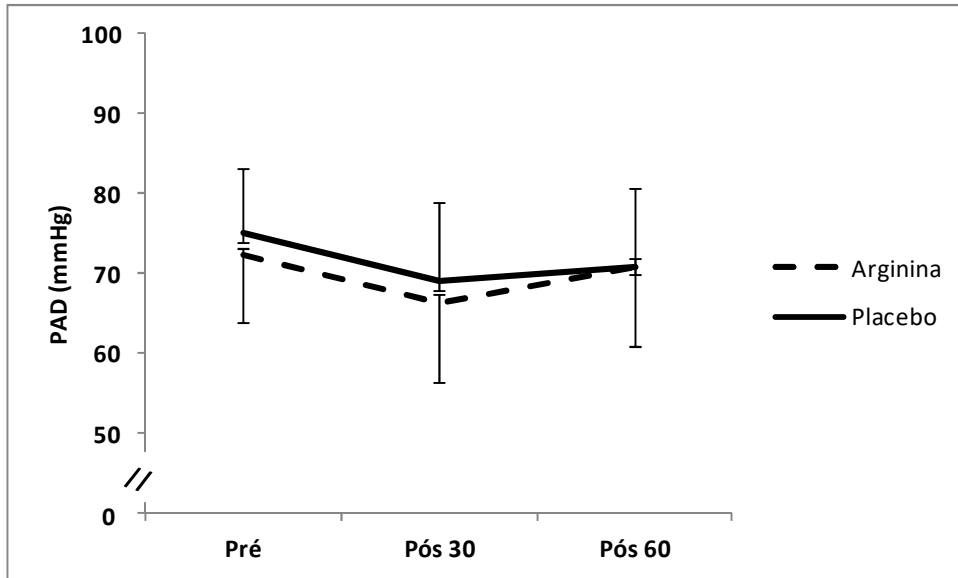
164

as sessões experimentais.

165

O comportamento da PAD nas sessões PLA e ARG está apresentado na Figura 3.

166



167

168

**Figura 3.** Pressão arterial diastólica (PAD) medida antes (Pré) e em 2 momentos pós-intervenção (Pós 30 e Pós 60 minutos), nas sessões placebo (linha contínua) e arginina (linha tracejada).

169

170

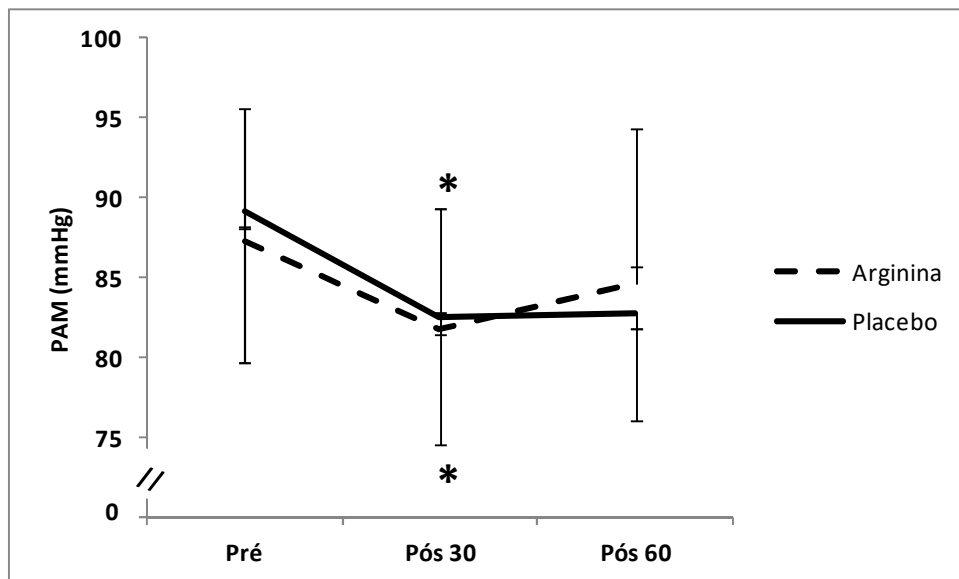
171

172

A ANOVA de 2 fatores não identificou interação significativa entre os fatores sessão e tempo para a PAD ( $P= 0,899$ ). Não houve efeito significativo para o fator sessão ( $P= 0,435$ ) e não houve efeito significativo para o fator tempo ( $P=0,116$ ). Assim, não houve diferenças significantes entre as sessões e entre os tempos pré e pós-intervenção.

173

O comportamento da PAM nas sessões PLA e ARG está apresentado na Figura 4.



174

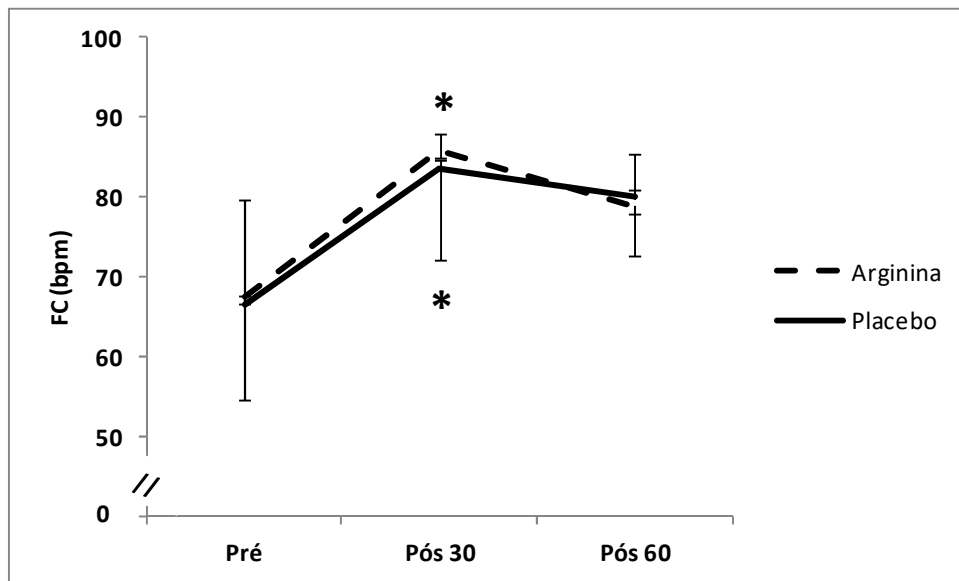
175

**Figura 4.** Pressão arterial média (PAM) medida antes (Pré) e em 2 momentos pós-intervenção (Pós 30 e Pós 60 minutos), nas sessões placebo (linha contínua) e arginina (linha tracejada). \*= significamente diferente do pré ( $P<0,05$ ).



176 A ANOVA de 2 fatores não identificou interação significativa entre os fatores sessão e  
177 tempo para a PAM ( $P= 0,668$ ). Não houve efeito significativo para o fator sessão ( $P= 0,840$ ) e  
178 houve efeito significativo para o fator tempo ( $P=0,024$ ). Assim, no momento Pós 30, a PAM  
179 reduziu em comparação ao período pré-intervenção de forma similar em ambas as sessões  
180 experimentais.

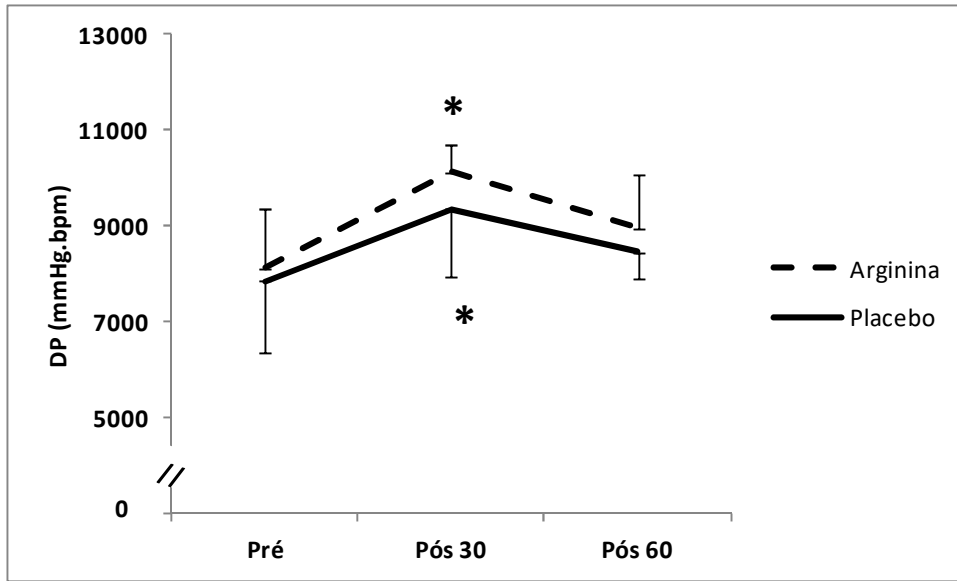
181 O comportamento da FC nas sessões PLA e ARG está apresentado na Figura 5.



182

183 **Figura 5.** Frequência cardíaca (FC) medida antes (Pré) e em 2 momentos pós-  
184 intervenção (Pós 30 e Pós 60 minutos), nas sessões placebo (linha contínua) e  
185 arginina (linha tracejada). \*= significativamente diferente do pré ( $P<0,05$ ).

184 A ANOVA de 2 fatores não identificou interação significativa entre os fatores sessão e  
185 tempo para a FC ( $P= 0,961$ ). Não houve efeito significativo para o fator sessão ( $P= 0,749$ ) e  
186 houve efeito significativo para o fator tempo ( $P=0,001$ ). Assim, no momento Pós 30, a FC  
187 aumentou em comparação ao período pré-intervenção de forma similar em ambas as sessões  
188 experimentais.



190

191

**Figura 6.** Duplo produto (DP) medida antes (Pré) e em 2 momentos pós-intervenção (Pós 30 e Pós 60 minutos), nas sessões placebo (linha contínua) e arginina (linha tracejada). \*= significativamente diferente do pré ( $P < 0,05$ ).

192

193

194

195

196

A ANOVA de 2 fatores não identificou interação significativa entre os fatores sessão e tempo para o DP ( $P = 0,941$ ). Não houve efeito significativo para o fator sessão ( $P = 0,229$ ) e houve efeito significativo para o fator tempo ( $P = 0,006$ ). Assim, no momento Pós 30, o DP aumentou em comparação ao período pré-intervenção de forma similar em ambas as sessões experimentais.

## 197 **DISCUSSÃO**

198           No presente estudo, uma única sessão de exercício aeróbico foi capaz de reduzir a PAS  
199 e PAM, confirmando os dados relatados em trabalhos anteriores sobre o efeito hipotensor do  
200 exercício (25, 26, 27). Ademais, uma única sessão de exercício físico aeróbico também  
201 provocou o aumento transitório da FC e do DP. Esse comportamento de FC já foi descrito na  
202 literatura (25, 26, 27), assim como para o DP (25). Nenhum dos efeitos cardiovasculares foram  
203 influenciados pela suplementação aguda de ARG, igualmente encontrado por outros autores,  
204 tanto com exercício aeróbico (28) como com exercício resistido (5).

205           Outros estudos também não encontraram efeito da suplementação aguda de ARG sobre  
206 a magnitude da HPE (5, 28, 29). Entretanto, um estudo (9) realizado com mulheres hipertensas  
207 de meia idade mostrou que a suplementação crônica de ARG reduziu a PA, apesar disso, não  
208 potencializou os efeitos de HPE aeróbico. Em contrapartida, os achados de Bailey e  
209 colaboradores (15) demonstraram que houve maior redução de PAS em repouso e pós-exercício  
210 aeróbico de moderada intensidade, de forma significativa, com a ARG em comparação com  
211 PLA. No entanto, não houve diferença para PAD.

212           Um ensaio clínico randomizado que utilizou uma sessão de exercícios resistidos em  
213 idosas hipertensas e pré-hipertensas, mostrou que houve maior HPE para a PAS com a  
214 suplementação de 8g de ARG (30), quantidade um pouco superior à aplicada no presente  
215 estudo. Além disso, Tyler (28) descreve que o aumento da concentração plasmática de ARG  
216 pode não representar o aumento nos marcadores da produção de NO, não aumentando a  
217 biodisponibilidade do mesmo, portanto, pode justificar a ausência de efeito da suplementação  
218 no presente estudo.

219           A magnitude de redução de PAS e PAM em ambas as sessões experimentais, foi entre 5  
220 a 8 mmHg e 6 a 9 mmHg, respectivamente. Os estudos realizados em jovens saudáveis por  
221 Forjaz e colaboradores (25, 26), encontraram magnitude de hipotensão semelhante ao presente

222 estudo, sendo, entre 6 a 7 mmHg para PAS e 4 a 5 mmHg para PAM. A HPE de pequena  
223 magnitude em indivíduos normotensos já era esperada, pois o exercício aeróbico promove maior  
224 HPE nos indivíduos com maior PA inicial, como em hipertensos, se comparado a indivíduos  
225 normotensos (27).

226 Na presente investigação, não houve redução significativa nos valores de PAD em  
227 nenhuma das sessões experimentais. Nesse sentido, a ausência de HPE na PAD pode significar  
228 que não houve redução da resistência vascular periférica pós-exercício em relação aos valores  
229 pré-exercício. Dessa forma, é provável que o mecanismo responsável pela HPE da PAS e da  
230 PAM, seja a redução do débito cardíaco. A redução do débito cardíaco pós-exercício físico  
231 aeróbico pode ser explicada pela diminuição do volume sistólico, visto que a FC permaneceu  
232 aumentada até os 30 minutos pós exercício (31, 32). A redução do volume sistólico pode ser  
233 justificada pela diminuição do retorno venoso pós-exercício (33). A FC aumentada pode ser  
234 explicada pela modulação nervosa simpática para o coração que pode permanecer elevada pós-  
235 exercício aeróbico (32). Sendo assim, é provável que não houve efeito da ARG sobre a FC, uma  
236 vez que aos seus efeitos são mais periféricos do que centrais.

237 Cabe destacar que mesmo com a HPE para a PAS, o DP permaneceu aumentado até os  
238 primeiros 30 minutos pós-exercício em ambas as sessões. Esse comportamento está  
239 devidamente atrelado ao comportamento da FC, a qual também estava aumentada, tendo em  
240 vista que o DP reflete o trabalho cardíaco.

241 Mais estudos precisam ser realizados com o objetivo de avaliar os mecanismos  
242 envolvidos na HPE aeróbico com a suplementação de ARG, de modo a entender melhor se a  
243 suplementação de ARG exerce algum efeito específico sobre a regulação do tônus vascular,  
244 concentração sérica de NO, bem como função endotelial pós-ischêmica na microcirculação  
245 muscular durante o repouso, mesmo que não influencie de forma direta a PA. Com base na  
246 comparação dos resultados do presente estudo com a literatura, pode-se supor também que a  
247 posologia da suplementação de ARG possa influenciar as respostas cardiovasculares pós-  
248 exercício aeróbico, sendo esse um aspecto que precisa ser mais bem investigado, visto que

249 outros trabalhos com maior posologia encontraram efeitos significantes assim como observado  
250 por Casonatto e colaboradores (30).

251 O presente trabalho possui algumas limitações, tais como, não analisar as concentrações  
252 de NO, nitrito, nitrato e ARG plasmáticas, as quais possibilitariam uma análise e interpretação  
253 mais apurada sobre os efeitos fisiológicos dessa suplementação, assim como seus efeitos  
254 associados ao exercício físico. Além disso, não analisar a alimentação precedente e habitual dos  
255 voluntários, através de recordatórios e diários alimentares, também foi uma possível limitação,  
256 pois permitiria estimar a ingestão de nitrito, nitrato, ARG e citrulina através dos alimentos.  
257 Além do mais, conhecendo a ingestão habitual de ARG através da alimentação, possibilitaria  
258 correlacionar com a posologia utilizada durante a pesquisa, explicando a variedade de resultados  
259 entre os indivíduos mediante a suplementação de uma mesma quantidade desse aminoácido.

260 É importante ressaltar que este estudo investigou os efeitos agudos da suplementação de  
261 ARG, de modo que, esses resultados não podem ser extrapolados para os efeitos de  
262 suplementação crônica. Os indivíduos avaliados eram normotensos, os quais já apresentam  
263 menor magnitude de HPE, nessa conformidade, esses resultados podem ser diferentes para  
264 hipertensos. A escolha da amostra de jovens normotensos é explicada pela necessidade de  
265 entender os efeitos agudos da suplementação de ARG sem a influência de condições clínicas,  
266 como a hipertensão arterial, ou os efeitos do envelhecimento sobre o sistema cardiovascular.

267 Em conclusão, a suplementação aguda de ARG não influenciou nas variáveis  
268 cardiovasculares pós-exercício aeróbico, não promovendo aumento da magnitude de HPE.  
269 Contudo, uma única sessão de exercício aeróbico reduziu PAS e PAM em indivíduos adultos  
270 ativos, com aumento transitório da FC e do trabalho cardíaco.

271 **AUTORIA**

272 André Marques Fernandes Silva: desenho experimental, coleta dos dados, análise e  
273 interpretação de dados, redação do artigo.

274 Keveenrick Ferreira Costa: desenho experimental e coleta dos dados

275 Diego Alves Dos Santos: desenho experimental e coleta dos dados

276 Ciro José Brito: concepção e desenho experimental

277 Andréia Cristiane Carrenho Queiroz: concepção e desenho experimental, análise e interpretação  
278 de dados, revisão crítica do conteúdo.

279 **CONFLITOS DE INTERESSE**

280 Os autores declaram não haver conflitos de interesse em relação à esta pesquisa.

281 **AGRADECIMENTOS**

282 Os autores agradecem aos professores, bolsistas e voluntários que colaboraram para a  
283 realização desta pesquisa. À Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UFJF e Pró-Reitoria  
284 de Extensão da UFJF pelas bolsas concedidas.

- 286 1. Costa NMB, Peluzio MCG. Nutrição básica e metabolismo. Viçosa: UFV; 2008. p.124-  
287 25.
- 288 2. Epstein FH, Moncada S, Higgs A. The L-Arginine-Nitric Oxide Pathway. Vol. 329,  
289 New England Journal of Medicine. 1993. p. 2002–12.
- 290 3. Khalaf D, Krüger M, Wehland M, Infanger M, Grimm D. The Effects of Oral l-  
291 Arginine and l-Citrulline Supplementation on Blood Pressure. *Nutrients*. 2019 Jul  
292 22;11(7):1679.
- 293 4. Morais Puga G, De I, Novais P, Zanesco A. Efeitos Terapêuticos da Suplementação de  
294 L-Arginina nas Doenças Cardiovasculares e Endócrino-Metabólicas. *Arq Med, Porto*.  
295 2011 Jun 25:107–14.
- 296 5. Le Roux-Mallouf T, Laurent J, Besset D, Marillier M, Larribaut J, Belaidi E, et al.  
297 Effects of acute nitric oxide precursor intake on peripheral and central fatigue during  
298 knee extensions in healthy men. *Exp Physiol*. 2019 Jul 1;104(7):1100–14.
- 299 6. Griffin KL, Harold Laughlin M, Parker JL. Exercise training improves endothelium-  
300 mediated vasorelaxation after chronic coronary occlusion. *J Appl Physiol*. 1999  
301 87:1948–56.
- 302 7. Saranz Zago A, Zanesco A. Nitric Oxide, Cardiovascular Disease and Physical  
303 Exercise. *Arq Bras Cardiol*. 2006 Jun 1; 87:264–70.
- 304 8. Wang JS. Effects of exercise training and detraining on cutaneous microvascular  
305 function in man: The regulatory role of endothelium-dependent dilation in skin  
306 vasculature. *Eur J Appl Physiol*. 2005 Jan; 93(4):429–34.
- 307 9. Lima J.M., Silva A.S., Alves N.F., Porpino S.K., Almeida A.E., Lima R.T.. L-arginine  
308 increases endothelial nitric oxide production and reduces blood pressure of rest without  
309 changing the exercise pressor response. *Motri*. 2012 Jul; 8(3): 19-29.
- 310 10. Medeiros RF, Gaique TG, Bento-Bernardes T, Kindlovits R, Gomes TMB, Alice N, et  
311 al. Arginine and aerobic training prevent endothelial and metabolic alterations in rats at  
312 high risk for the development of the metabolic syndrome. *Br J Nutr*. 2017 Jun; 118:1–  
313 10.
- 314 11. Higashi Y, Sasaki S, Sasaki N, Nakagawa K, Ueda T, Yoshimizu A, et al. Daily  
315 Aerobic Exercise Improves Reactive Hyperemia in Patients With Essential  
316 Hypertension. *Hypertension*. 1999 Nov; 33:591–7.
- 317 12. Barcelos GT, Rossato DD, Perini JL, Pinheiro LP, Carvalho C, Jaenisch RB, et al.  
318 Effects of L-arginine supplementation associated with continuous or interval aerobic  
319 training on chronic heart failure rats. *Metabolism*. 2017 Nov 1;76:1–10.
- 320 13. Brown MB, Kempf A, Collins CM, Long GM, Owens M, Gupta S, et al. A prescribed  
321 walking regimen plus arginine supplementation improves function and quality of life  
322 for patients with pulmonary arterial hypertension: a pilot study. *Pulm Circ*. 2017 Oct;  
323 8(1):1–12.
- 324 14. Puga GM, de P. Novais I, Katsanos CS, Zanesco A. Combined effects of aerobic  
325 exercise and l -arginine ingestion on blood pressure in normotensive postmenopausal  
326 women: A crossover study. *Life Sci*. 2016 Apr 15; 151:323–9.
- 327 15. Bailey SJ, Winyard PG, Vanhatalo A, Blackwell JR, DiMenna FJ, Wilkerson DP, et al.  
328 Acute l -arginine supplementation reduces the O<sub>2</sub> cost of moderate-intensity exercise  
329 and enhances high-intensity exercise tolerance. *J Appl Physiol*. 2010 Nov;  
330 109(5):1394–403.
- 331 16. Meirelles CM, Matsuura C, Silva RS, Guimarães FF, Gomes PSC. Acute Effects of L-  
332 Arginine Supplementation on Oxygen Consumption Kinetics and Muscle  
333 Oxyhemoglobin and Deoxyhemoglobin during Treadmill Running in Male Adults. *Int J*  
334 *Exerc Sci*. 2019 Mar: 444–55.

- 335 17. Tsai P-H, Tang T-K, Juang C-L, Chen KW-C, Chi C-A, Hsu M-C. Effects of arginine  
336 supplementation on post-exercise metabolic responses. *Chin J Physiol.* 2009 Jun;  
337 52(3):136–42.
- 338 18. Suzuki I, Sakuraba K, Horiike · Takumi, Kishi · Takafumi, Yabe J, Suzuki T, et al. A  
339 combination of oral l-citrulline and l-arginine improved 10-min full-power cycling test  
340 performance in male collegiate soccer players: a randomized crossover trial. *Eur J Appl*  
341 *Physiol.* 2019 Feb; 119(3):1075–84.
- 342 19. McConell GK. Effects of L-arginine supplementation on exercise metabolism. *Curr*  
343 *Opin Clin Nutr Metab Care.* 2007 Jan; 10(1):46–51.
- 344 20. Melo M.P.P., Vasconcelos A.C.S., Santos P.C.P., Monteiro H.M.C., Santos A.A., Maia  
345 L.M.S.S, et al. Interferência da L-arginina e do exercício físico sobre a morfologia do  
346 músculo estriado esquelético em ratos jovens. *Rev Bras Med Esporte.* 2013 Aug; 19 (4):  
347 287-291.
- 348 21. Jackson A.S., Pollock M.L. Generalized equations for predicting body density of men.  
349 *British Journal of Nutrition.* Cambridge University Press; 1978; 40 (3): 497–504.
- 350 22. Siri W.E. BODY COMPOSITION FROM FLUID SPACES AND DENSITY:  
351 ANALYSIS OF METHODS. 1961. 223–244 p.
- 352 23. Malachias M.V.B., Póvoa R.M.S., Nogueira A.R., Souza D, Costa L.S., Magalhães  
353 M.E.. 7<sup>a</sup> Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. *Arq. Bras. Cardiol.* 2016 Set;  
354 107(3): 1-82.
- 355 24. Pollock M.L., Wilmore J.H. Exercícios na saúde e na doença. Avaliação e prescrição  
356 para prevenção e reabilitação. 2<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1993.
- 357 25. Forjaz C.L.M., Matsudaira Y., Rodrigues F.B., Nunes N., Negrão C.E.. Post-exercise  
358 changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise  
359 intensities in normotensive humans. *Braz J Med Biol Res* 1998 Oct; 31: 1247-1255.
- 360 26. Forjaz C. L. de M., Santaella D. F., Rezende L.O., Barretto A.C.P., Negrão C.E. A  
361 duração do exercício determina a magnitude e a duração da hipotensão pós-exercício.  
362 *Arq. Bras. Cardiol* 1998 Nov; 70: 99-104.
- 363 27. Casonatto J., Polito M.D. Hipotensão pós-exercício aeróbio: uma revisão sistemática.  
364 *Rev Bras Med Esporte* 2009 Apr; 15: 151-157.
- 365 28. Tyler, C. J., Coffey, T. R. M., & Hodges, G. J. Acute l-arginine supplementation has no  
366 effect on cardiovascular or thermoregulatory responses to rest, exercise, and recovery in  
367 the heat. *European Journal of Applied Physiology.* 2015 Nov; 116: 363–371.
- 368 29. Streeter D.M., Trautman KA, Bennett T.W., McIntosh L.E., Grier J.W., Stastny S.N.,  
369 Hackney K.J. Endothelial, Cardiovascular, and Performance Responses to L-Arginine  
370 Intake and Resistance Exercise. *Int J Exerc Sci.* 2019 May; 12: 701-713.
- 371 30. Casonatto J., Zago D.M., Enokida D.M., Grandolfi K., Aguiar A.F. L-ARGININE  
372 SUPPLEMENTATION IMPROVES POST-EXERCISE HYPOTENSION IN  
373 ELDERLY WOMEN. *Rev Bras Med Esporte.* 2019 Aug; 25: 333-337.
- 374 31. Brandão Rondon M.U., Alves M.J., Braga A.M., Teixeira O.T., Barreto A.C., et al.  
375 Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. *J Am Coll*  
376 *Cardiol.* 2002; 39 (4): 676-82.
- 377 32. Teixeira L, Ritti-Dias R.M., Tinucci T., Mion D., De Moraes Forjaz C.L. Post-  
378 concurrent exercise hemodynamics and cardiac autonomic modulation. *Eur J Appl*  
379 *Physiol.* 2011 Sep;111(9):2069–78.
- 380 33. Collins M.A., Cureton K.J., Hill D.W., Ray C.A. Relation of plasma volume change to  
381 intensity of weight lifting. *Med Sci Sports Exerc.* 1989 Apr; 21(2):178–85.



## **ANEXOS**

### **Anexo 1 - Instruções aos autores – Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**

Ressaltamos a importância de seguir estas instruções com atenção. O não respeito às normas acarretará atrasos ao processo de revisão do manuscrito (MS).

O MS deve ser apresentado exclusivamente para os ABE&M, nunca ter sido publicado ou estar sob consideração para publicação, em forma substancial, em outro periódico, profissional ou leigo. O MS deve ser redigido em Inglês ou Português, em conformidade com as especificações descritas abaixo. Os autores que não são fluentes na forma escrita do idioma inglês, recomenda-se que o MS seja revisado e editado por um expert nesse sentido antes da apresentação. Esta iniciativa deve facilitar e acelerar todo o processo de revisão e potencial publicação do seu MS.

Trabalhos que não cumpram estes requisitos serão devolvidos ao autor para adequação necessária antes da revisão pelo corpo editorial.

Todas as submissões são, à princípio, cuidadosamente avaliadas pelos editores científicos. Os MS que não estejam em conformidade com os critérios gerais para publicação serão devolvidos aos autores dentro de três a cinco dias. Os MS em conformidade são enviados habitualmente para dois revisores.

#### **Categorias de Manuscritos**

Contribuições originais de pesquisa podem ser submetidas aos ABE&M como artigo original ou comunicação resumida. Outras categorias especiais de MS são descritas abaixo. Todos os MS devem seguir as limitações de número de palavras para o texto principal, conforme especificado abaixo. O número total de palavras não inclui o resumo, as referências ou legendas de tabelas e figuras. O número de palavras deve ser anotado na página de rosto, juntamente com o número de figuras e tabelas. O formato é semelhante para todas as categorias de MS e é descrito em detalhes na seção "Preparação do Manuscrito".

#### **Artigos Originais**

O artigo original é um relatório científico dos resultados de pesquisa original, clínica ou laboratorial, que não tenha sido publicado, ou submetido para publicação, em outro periódico, seja em papel ou eletronicamente. O artigo original não deve exceder 3600 palavras no texto principal, não deve incluir mais de seis figuras e tabelas e ter até 35 referências.

### **Comunicação Resumida**

A comunicação resumida consiste de dados originais de importância suficiente para justificar a publicação imediata. É uma descrição sucinta dos resultados confirmatórios ou negativos de um estudo focado, simples e objetivo. Objetividade e clareza aumentam a possibilidade de um manuscrito ser aceito para publicação como comunicação rápida. O texto principal deve ter no máximo 1500 palavras, até 20 referências e não mais que duas ilustrações (tabelas ou figuras ou uma de cada).

### **Artigos de Revisão**

Os ABE&M publica artigos de revisão que apresentam uma avaliação crítica e abrangente da literatura sobre questões atuais no campo da endocrinologia e da metabologia nas áreas clínica ou básica. Todos os artigos de revisão são submetidos preferencialmente após convite dos ABE&M e estão sujeitos a revisão pelos pares. Artigos nesta categoria são encomendados pelos editores a autores com experiência comprovada na área de conhecimento, ou quando a proposta direcionada pelos autores em contato prévio, receber a aprovação do conselho editorial. Estes MS não devem ter mais de 4000 palavras no texto principal, não podem incluir mais de quatro figuras ou tabelas e até 60 referências. Os autores devem mencionar a fonte e/ou solicitar autorização para o uso de figuras ou tabelas publicadas previamente.

### **Diretrizes ou Consensos**

Consensos ou diretrizes propostos por sociedades de profissionais, forças-tarefa e outras associações relacionadas com a Endocrinologia e Metabologia podem ser publicadas pela ABE&M. Todos os MS serão submetidos a revisão por pares, devem ser modificáveis em resposta às críticas e serão publicados apenas se cumprirem as normas editoriais da revista. Estes MS habitualmente não devem ultrapassar 3600 palavras no texto principal, não devem incluir mais de seis figuras e tabelas e ter até 60 referências.

## **Relato de caso**

Comunicação breve utilizada para apresentar relatos de casos, ou de caso isolado, de importância clínica ou científica. Estes relatórios devem ser concisos e objetivos. Devem conter dados de pacientes isolados ou de famílias que adicionem substancialmente conhecimento à etiologia, patogênese e história natural da condição descrita. O relato de caso deve conter até 2000 palavras, não incluir mais de quatro figuras e tabelas e ter até 30 referências.

## **Carta ao Editor**

Cartas ao Editor podem ser apresentadas em resposta à artigos publicados no ABE&M nas últimas 3 edições. As cartas devem ser breves comentários relacionados a pontos específicos, de acordo ou desacordo, com o trabalho publicado. Dados originais publicados relacionados ao artigo publicado são estimulados. As cartas podem ter no máximo 500 palavras e cinco referências completas. Figuras e tabelas não podem ser incluídas.

## **Preparação do manuscrito**

### **Formato Geral**

Os ABE&M exige que todos os manuscritos (MS) sejam apresentados em formato de coluna única, seguindo as seguintes orientações:

O manuscrito deve ser apresentado em formato Word.

Todo o texto deve ser em espaço duplo, com margens de 2 cm de ambos os lados, usando fonte Times New Roman ou Arial, tamanho 11.

Todas as linhas devem ser numeradas, no manuscrito inteiro, e todo o documento deve ser paginado.

Todas as tabelas e figuras devem ser colocadas após o texto e devem ser legendadas. Os MS submetidos devem ser completos, incluindo a página de título, resumo, figuras e tabelas. Documentos apresentados sem todos esses componentes serão colocados em espera até que o manuscrito esteja completo.

Todas as submissões devem incluir:

Uma carta informando a importância e relevância do artigo e solicitando que o mesmo seja para publicação nos ABE &M. No formulário de inscrição os autores podem sugerir até três revisores específicos e / ou solicitar a exclusão de até outros três.

O manuscrito deve ser apresentado na seguinte ordem:

1. 1. Página de título.
2. 2. Resumo (ou sumário para os casos clínicos).
3. 3. Texto principal.
4. 4. Tabelas e Figuras. Devem ser citadas no texto principal em ordem numérica.
5. 5. Agradecimentos.
6. 6. Declaração de financiamento, conflitos de interesse e quaisquer subsídios ou bolsas de apoio recebidos para a realização do trabalho
7. 7. Referências.

### **Página de Título**

A página de rosto deve conter as seguintes informações:

1. 1. Título do artigo.
2. 2. Nomes completos dos autores e co-autores, departamentos, instituições, cidade e país.
3. 3. Nome completo, endereço postal, e-mail, telefone e fax do autor para correspondência
4. 4. Título abreviado de no máximo 40 caracteres para títulos de página
5. 5. Palavras-chave (recomenda-se usar MeSH terms e até 5).
6. 6. Número de palavras - excluindo a página de rosto, resumo, referências, figuras e tabelas.
7. 7. Tipo do manuscrito

### **Resumos**

Todos os artigos originais, comunicados rápidos e relatos de casos deverão ser apresentados com resumos de no máximo 250 palavras. O resumo deve conter informações claras e objetivas sobre o estudo de modo que possa ser compreendido, sem consulta ao texto. O resumo deve incluir quatro seções que refletem os títulos das seções do texto principal. Todas as informações relatadas no resumo deve ter origem no MS. Por favor, use frases completas para todas as seções do resumo.

### **Introdução**

O propósito da introdução é estimular o interesse do leitor para o trabalho em questão com uma perspectiva histórica e justificando os seus objetivos.

### **Materiais e Métodos**

Devem ser descritos em detalhe como o estudo foi conduzido de forma que outros investigadores possam avaliar e reproduzir o trabalho. A origem dos hormônios, produtos químicos incomuns, reagentes e aparelhos devem ser indicados. Para os métodos modificados, apenas as novas modificações devem ser descritas.

### **Resultados e Discussão**

A seção Resultados deve apresentar brevemente os dados experimentais tanto no texto quanto por tabelas e / ou figuras. Deve-se evitar a repetição no texto dos resultados apresentados nas tabelas. Para mais detalhes sobre a preparação de tabelas e figuras, veja abaixo. A Discussão deve se centrar na interpretação e significado dos resultados, com comentários objetivos, concisos, que descrevem sua relação com outras pesquisas nessa área. Na Discussão devemos evitar a repetição dos dados apresentados em Resultados, pode conter sugestões para explica-los e deve terminar com as conclusões.

### **Autoria**

Os ABE&M adotam as diretrizes de autoria e de contribuição definidas pelo Comitê Internacional de Editores de Periódicos Médicos ( [www.ICMJE.org](http://www.ICMJE.org) ). Co - autoria irrestrita é permitido. O crédito de autoria deve ser baseado apenas em contribuições substanciais para:

concepção e desenho, análise ou interpretação de dados

redação do artigo ou revisão crítica do conteúdo intelectual

aprovação final da versão a ser publicada.

Todas essas condições devem ser respeitadas. O primeiro autor é responsável por garantir a inclusão de todos os que contribuíram para a realização do MS e que todos concordaram com seu conteúdo e sua submissão aos ABE&M.

### **Conflito de interesses**

Uma declaração de conflito de interesse para todos os autores deve ser incluída no documento principal, seguindo o texto, na seção Agradecimentos. Mesmo que os autores não tenham conflito de interesse relevante a divulgar, devem relatar na seção Agradecimentos.

### **Agradecimentos**

A seção Agradecimentos deve incluir os nomes das pessoas que contribuíram para o estudo, mas não atendem aos requisitos de autoria. Os autores são responsáveis por informar a cada pessoa listada na seção de agradecimentos a sua inclusão e qual sua contribuição. Cada pessoa listada nos agradecimentos deve dar permissão - por escrito, se possível - para o uso de seu nome. É da responsabilidade dos autores coletar essas informações.

### **Referências**

As referências da literatura devem estar em ordem numérica (entre parênteses), de acordo com a citação no texto, e listadas na mesma ordem numérica no final do manuscrito, em uma página separada. Os autores são responsáveis pela exatidão das referências. O número de referências citadas deve ser limitado, como indicado acima, para cada categoria de apresentação.

### **Tabelas**

As tabelas devem ser apresentadas no mesmo formato que o artigo (Word). Atenção: não serão aceitas tabelas como arquivos de Excel. As tabelas devem ser auto-explicativas e os dados não devem ser repetidos no texto ou em figuras e conter as análises estatísticas. As tabelas devem ser construídas de forma simples e serem compreensíveis sem necessidade de referência ao

texto. Cada tabela deve ter um título conciso. Uma descrição das condições experimentais pode aparecer em conjunto como nota de rodapé.

### **Gráficos e Figuras**

Todos os gráficos ou Figuras devem ser numerados. Os autores são responsáveis pela formatação digital, fornecendo material adequadamente dimensionado. Todas as figuras coloridas serão reproduzidas igualmente em cores na edição online da revista, sem nenhum custo para os autores. Os autores serão convidados a pagar o custo da reprodução de figuras em cores na revista impressa. Após a aceitação do manuscrito, a editora fornecerá o valor dos custos de impressão.

### **Fotografias**

Os ABE&M preferem publicar fotos de pacientes sem máscara. Encorajamos os autores a obter junto aos pacientes ou seus familiares, antes da submissão do MS, permissão para eventual publicação de imagens. Se o MS contiver imagens identificáveis do paciente ou informações de saúde protegidas, os autores devem enviar autorização documentada do próprio paciente, ou pais, tutor ou representante legal, antes do material ser distribuído entre os editores, revisores e outros funcionários dos ABE&M. Para identificar indivíduos, utilizar uma designação numérica (por exemplo, Paciente 1); não utilizar as iniciais do nome.

### **Unidades de Medida**

Os resultados devem ser expressos utilizando o Sistema Métrico. A temperatura deve ser expressa em graus Celsius e tempo do dia usando o relógio de 24 horas (por exemplo, 0800 h, 1500 h).

### **Abreviaturas padrão**

Todas as abreviaturas no texto devem ser definidas imediatamente após a primeira utilização da abreviatura.

### **Pacientes**

Para que o MS seja aceito para submissão, todos os procedimentos descritos no estudo devem ter sido realizados em conformidade com as diretrizes da Declaração de Helsinque e devem ter sido formalmente aprovados pelos comitês de revisão institucionais apropriados, ou seu equivalente.

As características das populações envolvidas no estudo devem ser detalhadamente descritas. Os indivíduos participantes devem ser identificados apenas por números ou letras, nunca por iniciais ou nomes. Fotografias de rostos de pacientes só devem ser incluídos se forem cientificamente relevantes. Os autores devem obter o termo de consentimento por escrito do paciente para o uso de tais fotografias. Para mais detalhes, consulte as Diretrizes Éticas.

Os pesquisadores devem divulgar aos participantes do estudo potenciais conflitos de interesse e devem indicar que houve esta comunicação no MS.

### **Animais de Experimentação**

Deve ser incluída uma declaração confirmando que toda a experimentação descrita no MS foi realizada de acordo com padrões aceitos de cuidado animal, como descrito nas Diretrizes Éticas.

### **Descrição Genética Molecular**

Usar terminologia padrão para as variantes polimórficas, fornecendo os números de rs para todas as variantes relatadas. Detalhes do ensaio, como por exemplo as sequências de iniciadores de PCR, devem ser descritos resumidamente junto aos números rs. Os heredogramas devem ser elaborados de acordo com normas publicadas em Bennett et al .J Genet Counsel (2008) 17:424-433 -. DOI 10.1007/s10897-008-9169-9.

### **Nomenclaturas**

Para genes, use a notação genética e símbolos aprovados pelo Comitê de Nomenclatura HUGO Gene (HGNC) - ( <http://www.genenames.org/~V> ).

Para mutações siga as diretrizes de nomenclatura sugeridos pela Sociedade Human Genome Variation (<http://www.hgvs.org/mutnomen/>)

- Fornecer e discutir os dados do equilíbrio Hardy-Weinberg dos polimorfismos analisado na população estudada. O cálculo do equilíbrio de Hardy-Weinberg pode ajudar na descoberta de erros de genotipagem e do seu impacto nos métodos analíticos.



- Fornecer as frequências originais dos genótipos, dos alelos e dos haplotipos
- Sempre que possível, o nome genérico das drogas devem ser referidos. Quando um nome comercial de propriedade é usado, ele deve começar com letra maiúscula.
- Siglas devem ser usados com moderação e totalmente explicadas quando usadas pela primeira vez.

### **Trabalhos Apresentados Em Inglês**

O MS deve ser escrito em Inglês claro e conciso. Evite jargões e neologismos. A revista não está preparada para realizar grandes correções de linguagem, o que é de responsabilidade do autor. Se o Inglês não é a primeira língua dos autores, o MS deve ser revisado por um especialista em língua inglesa ou um nativo. Para os não-nativos da língua inglesa e autores internacionais que gostariam de assistência com a sua escrita antes da apresentação, sugerimos o serviço de edição científica do American Journal Experts (<http://www.journalexperts.com/index.php>) ou o PaperCheck (<http://www.papercheck.com/>).