

**APLICAÇÃO E ANÁLISE DOS EFEITOS DE SESSÕES DE EXERCÍCIO FÍSICO AERÓBICO  
E DE RESISTÊNCIA APLICADA NA ACADEMIA AO AR LIVRE  
NO CONTROLE DA HIPERTENSÃO ARTERIAL**Peter Alexandre Kneubuehler<sup>1</sup>Denise Mueller<sup>2</sup>**RESUMO**

O objetivo deste estudo foi aplicar e analisar os efeitos de 12 sessões de exercício físico (EF) aeróbico e de resistência, para o controle e/ou tratamento da hipertensão arterial (HA). A HA é uma doença silenciosa, que atinge boa parte da população brasileira e seus efeitos são nocivos principalmente para o coração e artérias. A HA, na maioria dos casos, tem origem idiopática e o tratamento que vem sendo estudado é não fármaco, ou seja, um estilo de vida saudável, que inclui a prática regular de EF. O programa de EF deste presente estudo foi prescrito pela Escala de Borg, com intensidade do EF aeróbico entre faixa 12 a 14 e o EF de resistência com faixa de 11 na escala. A amostra do estudo se constitui por 14 mulheres hipertensas com idade entre 44 a 74 anos inativas e que estavam em tratamento com remédios farmacológicos. A pressão arterial (PA) foi aferida pré e pós-teste. Os resultados obtidos com a pesquisa foram de média na pressão arterial sistólica (PAS) diferença de 7,96 (6,2%) e para pressão arterial diastólica (PAD) 3,96 (5,1%) com significância estatística segundo o Teste-T Student ( $p < 0,05$ ). O estudo teve como conclusão resultado positivo para a pesquisa.

**Palavras-chave:** Hipertensão Arterial. Exercício Físico Aeróbico e Resistência.

**ABSTRACT**

Appliance and analysis of the aerobic and resistance exercise sessions' effects applied in the outdoor gym on the blood hypertension control

The objective of this study was to apply and analyze the effects of 12 aerobic and resistance physical exercise (PE) sessions, for the control and/or treatment of arterial hypertension (HTN). The HTN is a silent disease, that affects a large part of the Brazilian population and its effects are harmful especially to the heart and arteries. The HTN, in most cases, has an idiopathic origin, and the treatment that has been being studied is not pharmacological, in other words, is based on a healthy lifestyle, that includes the regular practice of PE. The PE program of such study was prescribed by the Borg scale, which the intensity of the aerobic PE is between a 12-14 range and the resistance PE intensity is in the 11 range by the scale. The study sample is constituted by 14 hypertensive inactive women aged 44-74 years who were in pharmacological remedies treatment. The blood pressure (BP) was measured before and after the workout. The results obtained from the research's survey were averaged systolic blood pressure (SBP) by a 7.96 (6.2%) difference and diastolic blood pressure (DBP) by 3.96 (5.1%) with statistical significance according to the Student t- Test ( $p < 0.05$ ). The study was concluded as a positive result for the research.

**Key words:** Hypertension. Aerobic and Resistance Exercise.

1-Especialista em Gestão da Clínica nas Redes de Atenção à Saúde, Sírio Libanês.  
2-UNIVILLE, Campus São Bento do Sul, Santa Catarina, Brasil.

E-mails dos autores:  
jcpeti11@gmail.com  
mueller.denisem@gmail.com

**INTRODUÇÃO**

A HA é uma doença cuja principal característica é a elevação da pressão arterial em repouso, ultrapassando valores de 140mmHg na sistólica e 90mmHg na diastólica (Robergs e Roberts, 2002).

Cerca de 90 a 95% dos casos da HA é de origem idiopática (Robergs e Roberts, 2002), resultantes de fatores genéticos, elevados níveis de sódio na dieta, estresse emocional (Pitanga, 2010) e também pode ter associação direta com a obesidade e com o excesso de peso (Borges, Cruz e Moura, 2008).

As estimativas de risco segundo Framingham Heart Study sugerem que aproximadamente 65% a 75% dos casos de HA podem ser atribuídas diretamente ao sobrepeso e a obesidade (American College of Sports Medicine, 2007).

Mas também pode ter relação com a idade e a HA atinge um a cinco pessoas antes do término de sua vida, sendo na meia idade ou na velhice (Guyton, 1988); em geral indivíduos acima de 60 anos (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2010).

HA é normalmente assintomática, ou seja, não apresenta sinais durante o curso da doença. Assim, o tratamento acaba sendo negligenciado, por baixa adesão por parte do paciente, que frequentemente cessa o tratamento prescrito, sem qualquer intervenção médica, deste modo, voltando aos níveis pressóricos anteriores (Brasil, 2006).

A HA é uma doença que acomete muitos indivíduos no mundo, sendo um problema de saúde pública de grande prevalência.

No Brasil a HA atinge 15-20% da população adulta e seu principal risco é desencadear outras doenças, aumentando a probabilidade de morbidade e a mortalidade por fatores cardiovasculares (Negrão e Barretto, 2006).

Atualmente existem vários tratamentos para a HA, sendo farmacológico o uso contínuo de remédios anti-hipertensivos e o tratamento não farmacológico, que consiste na modificação do estilo de vida.

O estilo de vida saudável é fundamental para o processo terapêutico, sendo, alimentação correta (diminuição da ingestão de sódio e de bebidas alcoólicas), diminuição da gordura corporal e

principalmente a prática regular de exercícios físicos (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2010).

A prática regular de exercícios físicos para o tratamento a HA vem sendo estudada pela comunidade médica, pois além do baixo custo e o risco mínimo, tem como benefício à diminuição ou controle da HA, além de contribuir para melhora de outras doenças tais como, dislipidemias, resistência à insulina, no controle do estresse e também na diminuição da gordura corporal (Pitanga, 2010; Negrão e Barretto, 2006). “Contribui, também, para a redução de risco de indivíduos normotensos desenvolverem a hipertensão” (Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia 1999, p.267).

“Tem sido amplamente demonstrado que o treinamento físico aeróbio provoca importantes alterações autonômicas e hemodinâmicas que vão influenciar o sistema cardiovascular” (Rondon e Brum, 2003, p.135).

Segundo os autores Rondon e Brum (2003), o exercício físico regular e prescrito corretamente pode reduzir ou abolir o uso de medicamentos anti-hipertensivos, assim, diminuindo ou evitando os efeitos adversos dos medicamentos, além de reduzir gastos de tratamento para o paciente e para as instituições públicas.

A prescrição correta de acordo com os autores, Negrão e Barretto (2006) são recomendados a frequência de três a cinco vezes por semana o exercício físico aeróbico com “intensidade moderada, isto é, 60% a 80% da frequência cardíaca máxima, obtida em um teste de esforço, ou 50% a 70% do consumo de oxigênio de pico, obtido em um teste de ergoespirométrico” (Negrão e Barretto, 2006, p.182).

Segundo Pitanga (2010), a duração dos exercícios físicos deve ser de 20 a 60 minutos. Em relação aos exercícios resistidos, o ACSM não recomenda como única forma de tratamento para pessoas com hipertensão, esses exercícios devem ser um complemento dos exercícios aeróbicos (Nieman, 1999).

Recomenda-se que os exercícios resistidos sejam realizados entre duas a três vezes por semana por meio de uma a três séries de 8 a 15 repetições, conduzidas até a fadiga moderada (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2010, p.19).

O presente estudo teve como objetivo a aplicação de sessões de exercícios físicos aeróbicos e de resistência, com prescrição através da Escala de Borg e com aferição da pressão arterial, a fim de analisar e ratificar os efeitos do exercício físico sobre a PA.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Amostra

A amostra se constituiu de 14 indivíduos hipertensos, do sexo feminino, com idade entre 44 a 74 anos.

Que residiam na cidade de São Bento do Sul-SC. As 14 hipertensas estavam em uso regular de medicamentos anti-hipertensivos.

Este estudo atendeu os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki e na Resolução nº 196 de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde. Sendo aprovado pelo CEP/UNIVILLE sob o número do parecer 984.218/2015.

### Procedimentos

Esta pesquisa se caracterizou como pesquisa de campo, de caráter descritivo, e foi desenvolvida por meio de levantamento de dados, os quais foram analisados estatisticamente assumindo dessa forma, caráter quantitativo e comparativo. Os campos de pesquisa foram duas Academias ao ar Livre, situadas em São Bento do Sul-SC, nos bairros Oxford e Cruzeiro.

Para início das atividades, foi entregue e explicado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual solicitamos a assinatura de consentimento alegando a autorização da pesquisa. As atividades iniciaram a partir da entrega do laudo médico das hipertensas, apresentando comprovando estarem aptas à prática de atividades físicas.

Foram feitas coletas iniciais de estatura e peso, após coletados também dados da pressão arterial pré e pós-exercícios físicos. Assim que, registrado esses dados, foram feitas 12 sessões de exercícios físicos aeróbicos e de resistência, com duração de uma hora. Constituído por cinco minutos de alongamentos estáticos ativos; vinte minutos de caminhada (livre ou simulador de caminhada) e cinco exercícios de resistência (puxadas costas, supino, pressão de pernas, extensora e desenvolvimento de ombros, que

foram feitos nos aparelhos da academia). Os exercícios foram finalizados com cinco minutos de alongamentos.

Para a periodização do protocolo de exercício físico aeróbico e de resistência, trabalhamos com a Escala RPE (Ratings of perceived exertion) de Borg, para determinar o índice de esforço percebido submáximo das hipertensas (Borg, 2000). A seguir a tabela de Borg modificada, segundo Nieman (2011).

De acordo com a escala de Borg, foi feita a periodização da intensidade do treino. Os exercícios físicos aeróbicos tiveram a intensidade de 60 a 70%, e com duração de vinte minutos. Na escala de Borg, como cita Monteiro (2004), 12 a 14 correspondem a 60 a 70% da frequência cardíaca em repouso.

Os exercícios físicos de resistência tiveram a intensidade de 40 a 50%, que corresponde, segundo Nieman (2011) na Escala de Borg tem como referência entre 10 e 11. Deve-se considerar que aproximadamente 10% das pessoas não interpretam adequadamente a escala como uma escala de esforço (Marins e Giannichi, 2003 citado por ACSM, 1999).

Para coleta das medidas de estatura e peso, foi utilizada uma fita métrica (marca Cardiomed) e uma balança digital (marca Eat Smart até 180 quilos).

Após esta coleta os dados de estatura e peso foram tabulados no excel e calculado o Índice de massa corpórea (IMC) das hipertensas. "O cálculo do IMC representa um procedimento extremamente prático para avaliar a questão do sobrepeso de sujeitos não atletas" (Marins e Giannichi, 2003, p.71).

Sendo a equação  $IMC = \text{Peso corporal (Kg)} / \text{Estatura (m)}^2$  e classificação (Marins e Giannichi, 2003, p.71).

A aferição da pressão arterial foi inicial (em repouso) e final do exercício físico (10 minutos subsequentes ao exercício físico). Utilizamos o método auscultatório, com o instrumento esfigmomanômetro aneróide e estetoscópio (ambos da marca Premium).

O procedimento da aferição da pressão arterial foi feito conforme as normas adotadas pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (2010).

Os dados coletados foram tabulados em um banco de dados na planilha Excel for Windows e depois foi utilizada a estatística descritiva com medidas de tendência central (média) e dispersão (desvio padrão), e

também o Teste-t de Student para amostras dependentes foi o teste de pareamento para confirmação dos resultados com nível de significância  $p < 0,05$ . Após, foi feita uma descrição mediante aos resultados obtidos.

Tabulamos os dados obtidos, que foram analisados através do modo descritivo/estático e comparativo.

Leve	6	Sem Nenhum Esforço
	7	Extremamente Leve
	8	
	9	Muito Leve
	10	
	11	Leve
Moderado	12	
	13	Um pouco intenso
	14	
	15	Intenso (pesado)
	16	
	17	Muito Intenso
Intenso	18	
	19	Extremamente intenso
	20	Máximo esforço

Fonte: Borg (2000) e Nieman (2011).

**Figura 1** - A escala RPE de Borg: escala de 15 graus para índices do esforço percebido (RPE).

## RESULTADO

Ao final da pesquisa, os resultados obtidos são apresentados na tabela 1 e 2, que demonstram os dados das voluntárias e o comportamento da pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD).

Na tabela 1 identificamos a idade das 14 voluntárias média de  $60,07 \pm 7,22$ , peso média de  $76,92 \pm 11,53$ , altura média de  $1,62 \pm 0,04$  e IMC de 29,20.

Na tabela 2, os resultados das 12 aferições do pré-exercício físico PAS e PAD e 12 pós-exercício físico PAS e PAD, das 14 voluntárias. Como mencionado acima

obtivemos pré-teste  $128,21 \pm 9,75$ ; e PAD com média de  $77,12 \pm 4,90$ . O pós teste das 12 sessões de exercício físico PAS teve média de  $120,25 \pm 9,26$ .

O PAD pós-teste resultou em  $73,16 \pm 5,19$ . Ambos os resultados obtiveram significância estatística, segundo o teste T Student ( $p < 0,05$ ). Sendo assim, comparando o pré e pós teste da PAS dos exercícios físicos, houve uma diminuição ( $\Delta\%$ ) de 7,96mmHg (6,2%) na pressão arterial dos indivíduos.

E no que se refere ao pré e pós teste da PAD, houve diminuição de 3,96mmHg (5,1%) na pressão arterial das hipertensas.

**Tabela 1** - Dados de idade, peso e altura dos indivíduos hipertensos (n 14):

	X	SD	Máxima	Mínima	IMC
<b>Idade</b>	60,07	7,22	74	44	
<b>Peso</b>	76,92	11,53	102	58	29,20
<b>Altura</b>	1,62	0,04	1,72	1,52	

Legenda: x= média, SD= desvio padrão, IMC= índice de massa corpórea.

**Tabela 2** - Efeito da pressão arterial sistólica e diastólica pré e pós-exercício físico (média) em indivíduos hipertensos.

	Pré teste (X±SD)	Pós teste (X±SD)	Δ%	p<0,05
PAS	128,21 ± 9,75	120,25 ± 9,26	7,96(6,2)	p 0,01
PAD	77,12 ± 4,90	73,16 ± 5,19	3,96(5,1)	p 0,01

**Legenda:** x= média, SD= média, Δ% diferença absoluta e percentual, p= Teste-T Student α=<0,05

## DISCUSSÃO

Os efeitos do exercício físico sobre a pressão sanguínea causam adaptações fisiológicas no indivíduo, dentre elas adaptações benéficas ao sistema cardiovascular, que influenciam positivamente em uma pessoa portadora de hipertensão arterial (Brum e colaboradores, 2004).

Com faixa etária de  $60 \pm 7$  anos, a amostra foi constituída de mulheres com idade mínima de 44 anos e máxima de 74 anos.

Segundo ACSM (2007), a HA aumenta com o avanço da idade. A relação entre o avanço da idade e o aumento da pressão sanguínea se desenvolve em populações que consomem muito sal, pois sujeito que possui uma dieta pobre em sal tem menor prevalência de hipertensão ou a pressão não se eleva com a idade (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2007).

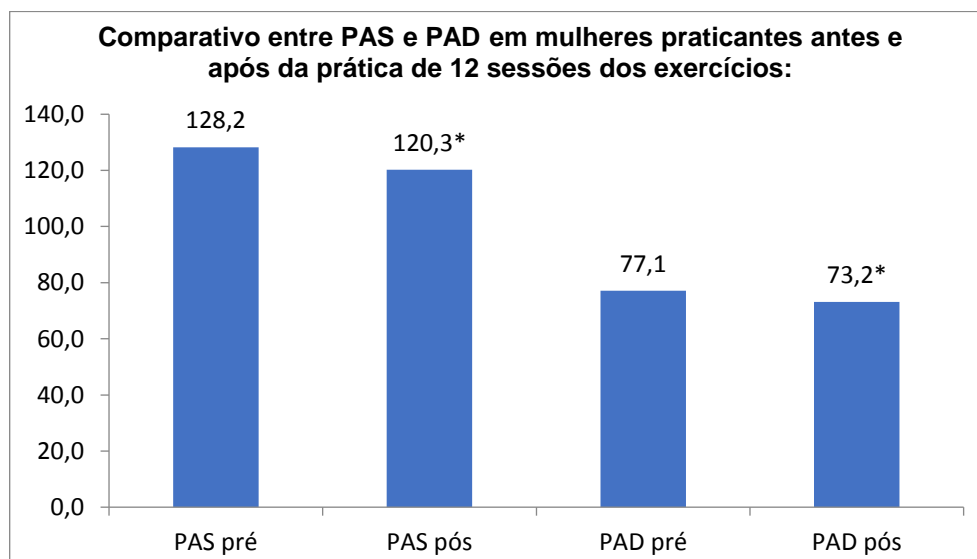
A média do peso das voluntárias ficou entre 76,92 quilos. A altura teve média de 1,62 metros. Com esses resultados, calculamos o

IMC que resultou em 29,20. O IMC que resultou na pesquisa (29,20), segundo Marins e Giannichi (2003) classifica-os em grau um de obesidade com risco moderado para mortalidade.

Segundo a ACSM (2007), indivíduos obesos ou com sobrepesos tem maior propensão de desenvolverem a HA. Essa forte relação predisposição de obesos desenvolverem hipertensão está na retenção do sódio, além do aumento no débito cardíaco, hiperinsulinemia, resistência à insulina e aumento na atividade do sistema nervoso simpático (Pitanga, 2010).

Licata e colaboradores citado por Pitanga, 2010), citam que a resistência à insulina e hiperinsulinemia podem ser causa do aumento da PA, porque fazem a reabsorção do sódio nos tubos distais e intensifica a atividade do sistema simpático. Assim, elevando anormalmente a PA.

Os resultados da tabela 2 podem ser observadas no gráfico 1.



**Legenda:** \* com significância estatística (Segundo o Teste-T Student).

**Gráfico 1** - Comparativo entre a PAS e PAD pré e pós-exercício físico (média).

Os resultados da tabela 2 com diferença de 7,96mmHg (6,2%) para a PAS e 3,96mmHg (5,1%) para a PAD com diferença estatística, salientam a importância das mudanças do estilo de vida, primordialmente a prática de exercício físico.

Segundo a ACSM (2007), modificações no estilo de vida ajudam no controle da hipertensão arterial. O exercício físico pode promover a diminuição da PA sistólica/diastólica em 6,9mmHg e 4,9 mmHg (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2007).

Isso ocorre por mecanismos fisiológicos, que acontecem pós-exercício físico. Esses mecanismos fisiológicos se caracterizam por hipotensão pós-exercício (HPE), que é a diminuição da PA, no período de repouso, fazendo que os valores aferidos da PA depois sejam mais baixos em relação aos aferidos antes do exercício físico (Brum e colaboradores, 2004).

A resposta HPE acontece após o esforço físico; sobre a PA, que podem perdurar minutos ou até mesmo horas (Polito, 2010). Mas para HPE ocorra, dependerá de fatores como, atividade nervosa simpática e liberação de agentes vasodilatadores dependentes do endotélio, esses mecanismos se manifestam diferentemente em cada indivíduo.

Essas respostas (adaptações do exercício físico) podem ser agudas (período de recuperação) ou crônicas (diminuição da PA ao longo prazo) em relação aos exercícios aeróbicos (Pitanga, 2010).

As respostas agudas ou imediatas são causadas pelo aumento da temperatura corporal durante o exercício físico, assim acontece à vasodilatação periférica por termorregulação, que resultará em um decréscimo no volume sanguíneo central e na redução do volume da pulsação e conseqüentemente a diminuição do débito cardíaco, resultando em menores valores da pressão arterial pós-exercício físico (Pitanga, 2010).

“A exposição prolongada e repetida do exercício pode causar alterações estruturais e funcionais no sistema cardiovascular” (Robergs e Roberts, 2002, p.156), ou seja, a resposta crônica ao exercício físico. Essas alterações dependerão do tipo e qualidade do programa de exercício físico, ou seja, prescrição correta e adequada (Robergs e Roberts, 2002).

As respostas crônicas (mecanismos de redução), conforme Pitanga (2010) apud ACSM (1993), ainda não são totalmente esclarecidos, mas evidências apontam que a diminuição dos níveis de insulina e secreção das catecolaminas pode fazer a PA diminuir, pois diminui a retenção de sódio renal e do tônus simpático basal; além também da liberação pela musculatura esquelética de substâncias vasodilatadoras na circulação e a diminuição da resistência vascular periférica.

Os exercícios de força (resistência) também podem ocorrer o efeito HPE, mas há poucos estudos que comprovem sua efetividade e resultados que não são consensuais. Assim, os exercícios de resistência são tratados como complementos do exercício físico aeróbico (Polito, 2010). Essas podem ser as influências do exercício físico na redução da PA.

## CONCLUSÃO

O estudo apresentado teve como base uma amostra de 14 mulheres, ainda que, a amostra apresentasse pequena teve um efeito categórico na pesquisa. Os resultados apresentaram uma diminuição de 7,96mmHg na PAS.

E para a PAD, houve uma diminuição de 3,96mmHg, respondendo positivamente ao problema da pesquisa; o efeito do exercício físico é um efeito hipotensor que acontece após o esforço físico, que de certa maneira, quando realizada variadas vezes, pode se tornar crônico.

Também pudemos evidenciar, para a prescrição (Escala de Borg) e o local do treino (Academia ao ar livre), o baixo custo financeiro, com facilidade e os benefícios de uma prescrição correta juntamente com um local adequado (fácil acesso).

Assim, este trabalho, além de resultados e das técnicas favoráveis, abre oportunidades para projetos sociais da saúde, voltados para a HA, que irá contribuir para a diminuição de tratamentos farmacológicos (anti-hipertensivos), absorvendo os efeitos negativos que ocorre com o uso contínuo do anti-hipertensivo.

Além disso, com um programa de exercícios físicos a esse público, podem-se diminuir os gastos com saúde pública, pois há várias doenças relacionadas diretamente com HA, - AVCs, infarto do miocárdio,

aterosclerose e isquemia -, assim como promover, como consequência a diminuição de índices de interações, exames e cirurgias por doenças.

## REFERÊNCIAS

- 1-American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 7ª edição. Guanabara Koogan. 2007.
- 2-Borg, G. Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido. Manole. 2000.
- 3-Borges, H. P.; Cruz, N. C.; Moura, E. C. Associação entre Hipertensão Arterial e Excesso de Peso em Adultos, Belém, Pará, 2005. Arq. Bras. Cardiol. Vol. 91. Núm. 2. 2008.
- 4-Brasil. Ministério da Saúde. Cadernos de atenção básica: Hipertensão arterial sistêmica. 1ª edição. Brasília. 2006.
- 5-Brum, P. C.; Forjaz, C. L. M.; Tinucci, T.; Negrão, C. E. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. Revista Paulista de Educação Física. Vol. 18. p.21-31. 2004.
- 6-Guyton, A. C. M. D. Fisiologia Humana. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 1988.
- 7-Marins, J. C. B.; Giannichi, R. S. Avaliação e prescrição de atividade física: guia prático. 3ª edição. Rio de Janeiro. Shape. 2003.
- 8-Monteiro, W. Personal Training. Manual para avaliação e prescrição de condicionamento físico. 4ª edição. Rio de Janeiro. Sprint. 2004.
- 9-Negrão, C. E.; Barretto, A. C. P. Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata. 2ª edição São Paulo. Manole. 2006.
- 10-Nieman, D. C.; Dr. P. H. Exercício e saúde. 1ª edição. São Paulo. Manole. 1999.
- 11-Nieman, D. C. Exercício e saúde: teste e prescrição de exercícios. São Paulo. Manole. 2011.
- 12-Pitanga, F. J. G. Epidemiologia da atividade física, do exercício e da saúde. 3ª edição. São Paulo. Phorte. 2010.
- 13-Polito, M. D. Prescrição de exercícios para saúde e qualidade de vida. São Paulo. Phorte. 2010.
- 14-Robergs, R. A.; Roberts, S. O. Princípios fundamentais de fisiologia do exercício: para aptidão, desempenho e saúde. São Paulo. Editora. 2002.
- 15-Rondon, M. U. P.; Brandão; B.; Chakur, P. Exercício físico como tratamento não-farmacológico da hipertensão arterial. Rev Bras Hipertens. Vol. 10. Núm. 2. 2003.
- 16-Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Arq Bras Cardiol. 2007.
- 17-Sociedade Brasileira de Cardiologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Arq Bras Cardiol. 2010.
- 18-Sociedade Brasileira de Cardiologia; Sociedade Brasileira de Hipertensão; Sociedade Brasileira de Nefrologia. III Consenso Brasileiro de Hipertensão arterial. Arq Bras Endocrinol Metab. Vol. 43. Núm. 4. 1999.

Endereço para correspondência:

Denise Mueller

Rodovia dos Moveis, 1187, Oxford, São Bento do Sul, SC.

CEP: 89285-530.

Recebido para publicação 04/02/2016

Aceito em 17/04/2016