

**RESPOSTA DA FREQUÊNCIA CARDÍACA, PRESSÃO ARTERIAL E LACTATO
AO EXERCÍCIO RESISTIDO****ALEKSSANDRO HAMAN FOGAGNOLI¹****ROGERIO VILELA DA ABREU PEREIRA²****Resumo**

Este estudo de característica descritiva, experimental com abordagem quantitativa, teve por objetivo analisar a resposta da frequência cardíaca, pressão arterial e lactato ao exercício resistido. Participaram do estudo alunos universitários saudáveis (n=3; 1=feminino, 2=masculino) que participam do curso de Mestrado Interinstitucional – MINTER – de Exercício e Esporte, entre a UFPR (Universidade Federal do Paraná). Os instrumentos utilizados para o estudo foram, para a avaliação da frequência cardíaca foi utilizado um frequencímetro cardíaco (marca SUUNTO), o lactato sanguíneo foi mensurado por um lactímetro Accusport®. As pressões arteriais sistólica e diastólica foram mensuradas por um aparelho de pressão aneróide com estetoscópio e um leg press 45° para avaliação de MMII's e 1 par de pesos livres (halteres) para a avaliação de MMSS's, executando suas repetições simultaneamente, para realização do experimento. É importante destacar que não foi encontrado nenhum estudo semelhante a este, onde os dois exercícios (membros superiores e inferiores) fossem feitos juntos. Nos resultados foram encontrados um aumento dos parâmetros estudados onde frequência cardíaca e pressão arterial tiveram uma diminuição após o terceiro minuto de descanso ao invés ocorreu com lactato que teve seu aumento ao final da última série do experimento.

Palavras-chave: Frequência cardíaca, pressão arterial, lactato, exercício resistido

¹Doutorando em Ciência do Treinamento Desportivo da UML –. MINHA BOLSA DIGITAL. Telefone: 45-999210012. Email:fogagnolialekssandro@gmail.com

²Orientador do Curso do Pós-graduação Scritto Sensu - Doutorado em Ciência do Treinamento Desportivo da UML –. MINHA BOLSA DIGITAL.

Abstract

This descriptive, experimental study with a quantitative approach aimed to analyze the response of heart rate, blood pressure and lactate to resistance exercise. The study included healthy university students (n=3; 1=female, 2=male) who participate in the Interinstitutional Master's course – MINTER – of Exercise and Sport, between UFPR (Federal University of Paraná). The instruments used for the study were: For the evaluation of the heart rate, a cardiac frequency meter (SUUNTO brand) was used, the blood lactate was measured by an Accusport® lactimeter. The systolic and diastolic blood pressures were measured by an aneroid pressure device with a stethoscope and a 45° leg press to evaluate the MMII's and 1 pair of free weights (dumbbells) to assess the MMSS's, performing their repetitions simultaneously, to carry out the experiment.. It is important to point out that no study similar to this one was found, where the two exercises (upper and lower limbs) were performed together. In the results, an increase in the parameters studied was found, where heart rate and blood pressure had a decrease after the third minute of rest, instead of occurring with lactate, which had its increase at the end of the last series of the experiment.

Keywords: Heart rate, blood pressure, lactate, resistance exercise

INTRODUÇÃO

O treinamento físico aeróbico aumenta a complacência arterial e reduz a pressão arterial sistólica, mas os efeitos de treinamento de força muscular em propriedades arteriais mecânicas são desconhecidos (BERTOVIC et al., 1999).

Em relação ao comportamento agudo da pressão arterial após exercícios resistidos para pequenos e grandes grupos musculares, os efeitos dos exercícios resistidos sobre a pressão arterial são ainda pouco compreendidos e controversos. Os achados sugeriram que a execução de um único exercício resistido com várias séries para membros inferiores foi capaz de desencadear reduções significativas na pressão arterial sistólica de repouso após momentos subsequentes ao esforço, porém não obtiveram reduções pressóricas significativas em membros superiores, sendo assim, ao comparar diferentes grupamentos musculares com mesmo volume e intensidade de treinamento, verificaram que o exercício para membros inferiores mostrou-se mais eficaz na redução da pressão arterial sistólica de repouso após esforço (SANTOS et al., 2007).

Neste outro estudo, apesar de um mesmo número total de séries de exercícios, o volume de trabalho foi maior na sessão de menor intensidade (3x 30 repetições a 30% de 1 RM) no que na de maior intensidade (3x8 repetições a 80% de 1 RM), induzindo assim, a um estresse emocional e metabólico (LIZARDO & SIMÕES, 2005). De acordo com MacDonald (2002), o acúmulo de metabólitos induzido pelo exercício é um dos principais fatores responsáveis pela vasodilatação muscular e consequente queda de resistência vascular periférica durante e após o exercício, o que explicaria a diminuição da PAD (pressão arterial diastólica) e a queda mais duradoura da PAM (pressão arterial média) após sessões de 30% de 1RM.

Em um estudo denominado STRONG concluiu-se que o aumento da expectativa de vida junto com a dramática diminuição das taxas de natalidade nos países industrializados, são válidas as tentativas de melhorar a capacidade funcional e qualidade de vida de nonagenários através da implementação de um programa aeróbico individualizado e treinamento de força, realizando o leg press (início do programa 30%, chegando a 70%) (REXACH et al., 2009)

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito dos exercícios resistidos na frequência cardíaca, pressão arterial e lactato de universitários do curso de Mestrado em Educação Física do Campus de Umuarama-Pr.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar a frequência cardíaca de repouso e máxima, pressão arterial sistólica, diastólica e média e lactato de esforço dos universitários;
- Correlacionar o percentual de carga dos exercícios com as respostas fisiológicas encontradas;
- Avaliar o nível de aplicabilidade dos exercícios resistidos realizados simultaneamente pelos universitários.

METODOLOGIA

AMOSTRAGEM

O estudo foi desenvolvido com alunos universitários saudáveis (n=3; 1=feminino, 2=masculino) que participam do curso de Mestrado Interinstitucional – MINTER – de Exercício e Esporte, entre a UFPR (Universidade Federal do Paraná) e a UNIPAR – Campus de Umuarama-Pr.

COLETA DE DADOS

O local de realização dos exercícios resistidos foi em uma academia de personal trainer (Vital Corpus), localizada na cidade de Umuarama-Paraná, onde o grupo de pesquisa realizou, inicialmente, um teste de carga submáxima de 10 repetições para encontrar o peso, em quilogramas, dos dois exercícios resistidos que foram testados com 50% de carga. Os exercícios resistidos escolhidos para esta pesquisa foram: 1-leg press 45° para membros inferiores (MMII's) e 2-rosca simultânea para membros superiores (MMSS's). Depois foram realizadas quatro (4) séries de 20 repetições cada uma com os exercícios realizados juntos, tanto leg press 45°, quanto rosca simultânea, com um minuto de intervalo entre as séries, e também era feita a anotação dos valores de frequência cardíaca de repouso e máxima e de pressão arterial sistólica e diastólica ao final de cada série e lactato no final da 4ª série. A análise dos dados coletados foi feito no Centro de Avaliação e Prescrição de Exercício Físico (CAPEFE) – Campus Umuarama-Pr.

O lactato foi coletado com o indivíduo sentado no leg press 45°, onde foi extraída uma gota de sangue de um dos dedos da mão esquerda e armazenado em fitas próprias para coleta e, posterior análise o lactímetro portátil. E a pressão arterial sistólica e diastólica era mensurada do lado direito do indivíduo, no mesmo momento.

EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Para a avaliação da frequência cardíaca foi utilizado um frequencímetro cardíaco (marca SUUNTO®), onde todos os alunos estavam usando uma fita transmissora localizada em posição inferior aos mamilos, que emitia o valor da frequência cardíaca, em batimentos por minuto (bpm), por telemetria, para a tela de um computador.

O lactato sanguíneo foi mensurado por um lactímetro Accusport®. As pressões arteriais sistólica e diastólica foram mensuradas por um aparelho de pressão aneroide com estetoscópio.

Para a realização do experimento foram utilizados: um leg press 45° para avaliação de MMII's e 1 par de pesos livres (halteres) para a avaliação de MMSS's, executando suas repetições simultaneamente.

TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Foram utilizados a média e o desvio padrão para a descrição dos resultados. A diferença entre os sexos da amostra em cada uma das variáveis estudadas não foi testada. Para detectar as possíveis associações entre os valores encontrados foi utilizado o recurso e gráficos em linha. Todos os dados foram tratados no pacote estatístico EXCELL 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levando em consideração que os exercícios físicos resistidos contribuem para uma melhora do estado de saúde dos indivíduos obtendo respostas fisiológicas positivas, é ainda preocupante a sobrecarga que, ao final das séries propostas, é feita na frequência cardíaca (FC) e na pressão arterial (PA).

É importante destacar que não foi encontrado nenhum estudo semelhante a este, onde os dois exercícios (membros superiores e inferiores) fossem feitos juntos.

Os resultados encontrados através da amostra (n=3) foram os seguintes:

TABELA 1- Valores da pressão arterial sistólica (PAS) em mmHg.

REP	S1	S2	S3	S4	REC 3MIN
-----	----	----	----	----	-------------

INDIVÍDUO 1	130
INDIVÍDUO 2	130
INDIVÍDUO 3	130
MÉDIA	130
DESVIO PADRÃO	0

INDIVÍDUO 1	130	140	156	160	180	158
INDIVÍDUO 2	130	140	160	160	180	160
INDIVÍDUO 3	130	140	160	180	180	160
MÉDIA	130	140	158,7	166,7	180	159,3
DESVIO PADRÃO	0	0	2	12	0	1

GRÁFICO 1 – Média dos valores da pressão arterial sistólica (PAS) em mmHg.

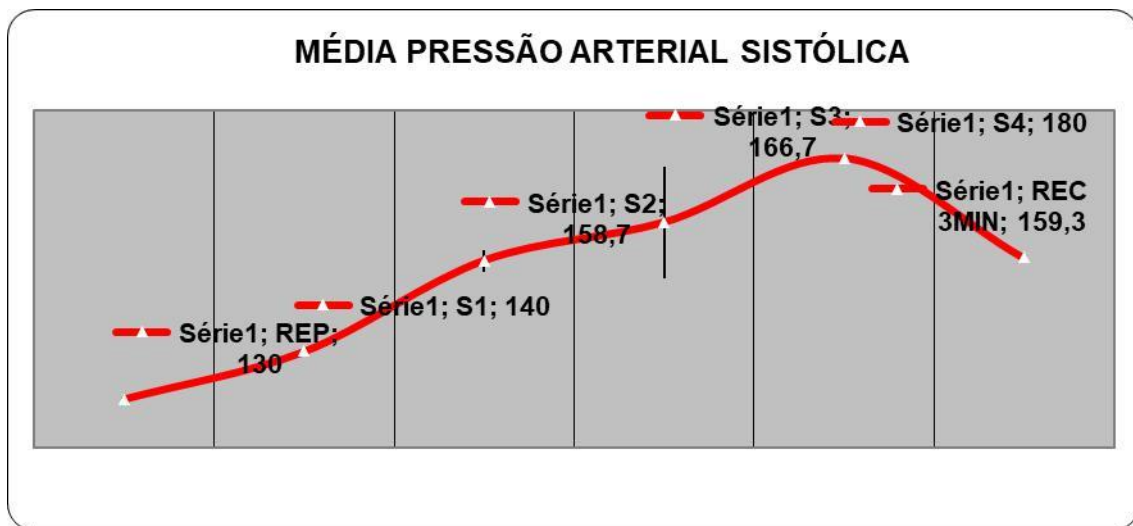
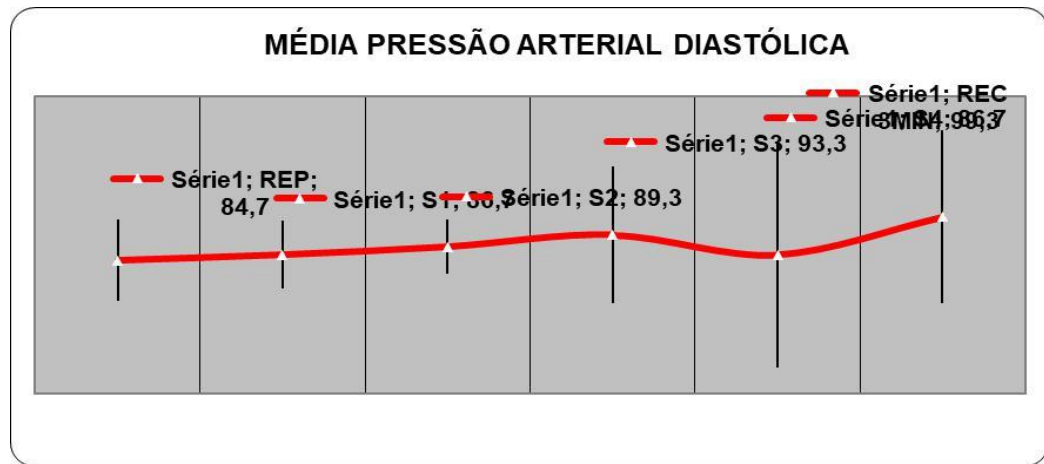


TABELA 2 - Valores da pressão arterial diastólica (PAD) em mmHg.

	REP	S1	S2	S3	S4	REC 3MIN
INDIVÍDUO 1	100	100	98	120	130	128
INDIVÍDUO 2	74	80	80	80	60	100
INDIVÍDUO 3	80	80	90	80	70	70
MÉDIA	84,7	86,7	89,3	93,3	86,7	99,3
DESVIO	14	12	9	23	38	29

PADRÃO

GRÁFICO 2 – Média dos valores da pressão arterial diastólica (PAD) em mmHg.**TABELA 3** - Valores da pressão arterial média (PAM) em mmHg

	REP	S1	S2	S3	S4	REC 3MIN
INDIVÍDUO 1	110	113	117	133	147	138
INDIVÍDUO 2	93	100	107	107	100	120
INDIVÍDUO 3	97	100	113	113	107	100
MÉDIA	100,0	104,3	112,3	117,7	118,0	119,3
DESVIO PADRÃO	9	8	5	14	25	19

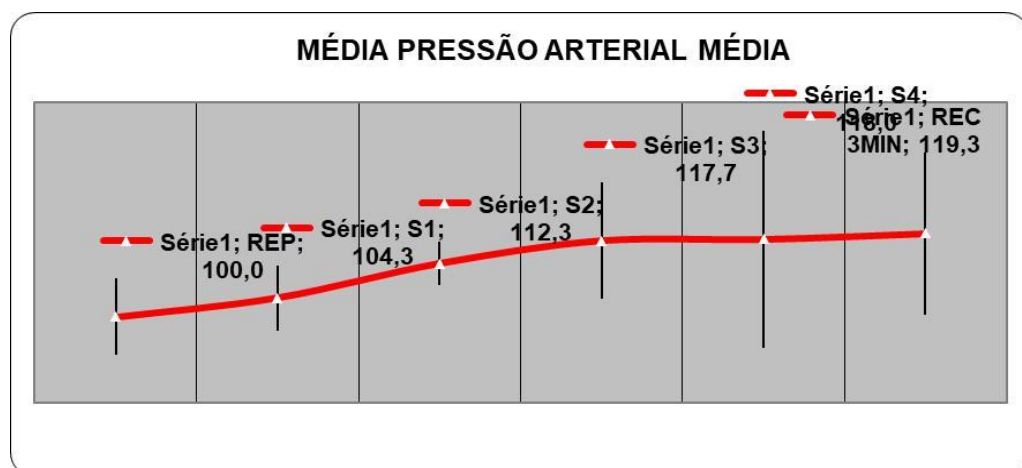
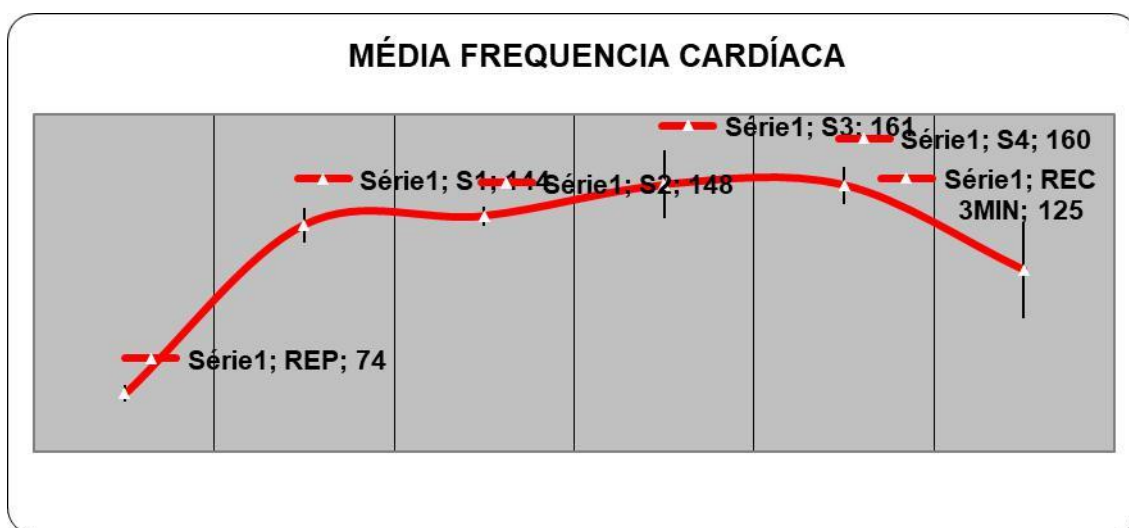
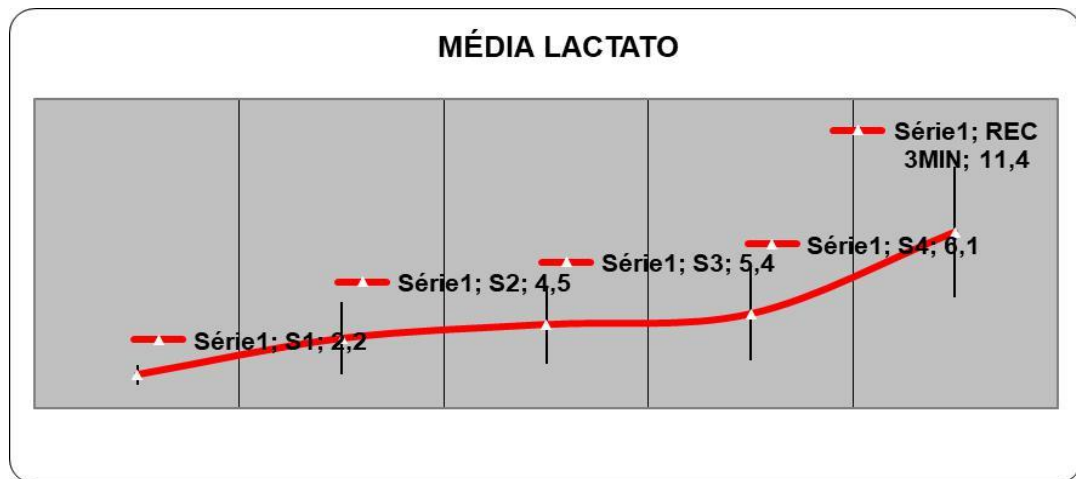
GRÁFICO 3 – Média dos valores da pressão arterial média (PAM) em mmHg.

TABELA 4 – Valores da frequência cardíaca (FC) em bpm.

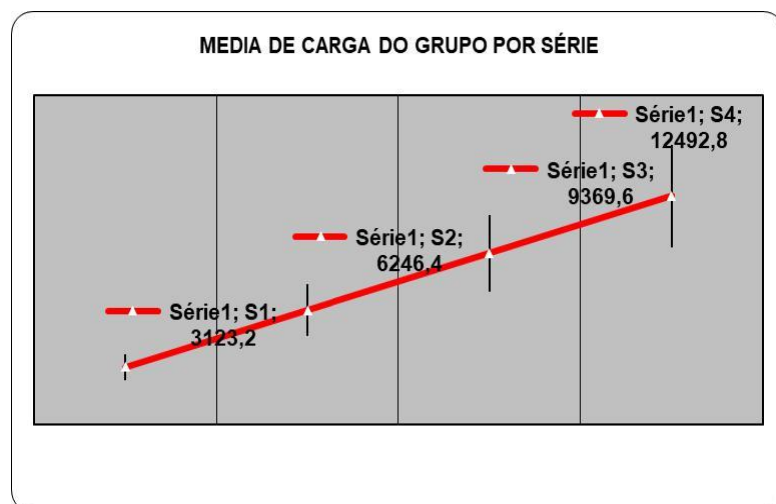
	REP	S1	S2	S3	S4	REC 3MIN
INDIVIDUO 1	76	138	152	152	153	111
INDIVIDUO 2	76	152	147	177	160	148
INDIVÍDUO 3	70	142	144	153	168	117
MÉDIA	74	144	148	161	160	125
DESVIO PADRÃO	3	7	4	14	8	20

GRÁFICO 4 – Média da frequência cardíaca (FC) em bpm.**TABELA 5** - Valores do lactato sanguíneo (LAC).

	S1	S2	S3	S4	REC 3MIN
INDIVIDUO 1	1,6	3,5	4,5	4,5	9,8
INDIVIDUO 2	2,1	2,9	3,5	4,3	8,2
INDIVÍDUO 3	2,9	7,2	8,3	9,6	16,2
MÉDIA	2,2	4,5	5,4	6,1	11,4
DESVIO PADRÃO	1	2	3	3	4

GRÁFICO 5 – Média do lactato sanguíneo (LAC).**TABELA 6** – Valores da carga levantada pelos indivíduos

	S1	S2	S3	S4
INDIVIDUO 1	3432	6864	10296	13728
INDIVIDUO 2	2323,2	4646,4	6969,6	9292,8
INDIVIDUO 3	3614,4	7228,8	10843,2	14457,6
MÉDIA	3123,2	6246,4	9369,6	12492,8
DESVIO PADRÃO	698,8	1397,6	2096,4	2795,2

GRÁFICO 6 – Média da carga levantada do grupo por série.

As variáveis PAS e FC tiveram uma curva semelhante, conforme as séries eram cumpridas, os valores das duas variáveis acompanhavam um aumento e, nos três minutos de recuperação foram reduzindo, podendo justificar que o esforço acumulado de 4 séries, em relação a carga erguida pelas pernas e pelos braços conjuntamente, fez tanto a PAS quanto a FC aumentar seus valores. (GRÁFICO 1 e GRÁFICO 4).

Os valores médios de lactato sanguíneo (GRÁFICO 5) mostraram um acúmulo de ácido láctico considerado pequeno durante as realizações das séries, mas nos três minutos finais de recuperação, os valores aumentaram, pelo fato dos indivíduos não terem uma rápida absorção de lactato, podendo ser por características genéticas e/ou apto para a realização dos exercícios resistidos propostos.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos acerca do teste com exercícios resistidos, as coletas de frequência cardíaca, pressão arterial e lactato, podemos extrair algumas conclusões. Em termos médios, os resultados das variáveis em questão apresentam valores considerados normais, mas com base em outros estudos, aceitáveis para quando é realizado somente um exercício resistido de cada vez. Não foram encontrados estudos científicos utilizando dois exercícios resistidos realizados conjuntamente no período de realização da revisão de literatura.

Os achados deste estudo também concluíram uma dificuldade de realização técnica dos exercícios, por causa da falta de apoio na região lombar quando da fase excêntrica (descida) do movimento dos membros inferiores e o não entendimento total dos braços, na rosca simultânea, por limitações do aparelho.

REFERÊNCIAS

DA CRUZ BRITTO, Angélica Cristiane et al. **Efeito agudo do exercício resistido dinâmico realizado abaixo e acima do limiar de lactato sanguíneo sobre frequência cardíaca e modulação cardíaca parassimpática de mulher hipertensa e diabética: Acute effect of dynamic resistance exercise performed below and above the blood lactate threshold on heart rate and parasympathetic cardiac modulation in hypertensive and diabetic women.** **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 11, p. 71250-71258, 2022.

REXACH, J.A.S.; RUIZ, J.R.; BUSTAMANTE-ARA, N.; VILLARÁN, M.H.; GIL, P.G.; IBÁÑEZ, M.J.S.; SANZ, N.B.; SANTAMARÍA, V.O.; SANZ, N.G.; PRADA, A.B.M.; GALLARDO, C.; ROMO, G.R.; LUCIA, A. **Health enhancing strength training in nonagenarians (STRONG): rationale, design and methods.** *Bio Med Central Public Health*, v. 9, n.152, 2009.

SANTOS, E.M.R.; DIAS, I.B.F.; SANTOS, M.; GOLDONI, M.; NOVAES, J.; SIMÃO, R. **Comportamento agudo da pressão arterial após exercícios resistidos para pequenos e grandes grupamentos musculares.** *Arquivos em Movimento*, Rio de Janeiro, v.3, n.1, 2007.

SIQUEIRA, Leandro Oliveira Da Cruz. **Pré-condicionamento isquêmico (IPC) e demanda energética em protocolos de treinamento resistido: análise do efeito sobre o perfil metabólico segundo diferentes procedimentos de quantificação da resposta.** Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias, UNESP Rio Claro, 2021.

BERTOVIĆ, D.A.; WADDELL, T.K.; GATZKA, C.D.; CAMERON, J.D.; DART, A.M.; KINGWELL, B.A. **Muscular strength training is associated with low arterial compliance and high pulse pressure.** *Hypertension*, n.33, p.1385-1391, 1999. Disponível em <<http://hyper.ahajournals.org>>. Acesso em: 27 ago 2009.

LIZARDO, J.H.F.; SIMÕES, H.G. **Efeitos de diferentes sessões de exercícios resistidos sobre a hipotensão pós-exercício.** *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v.9, n.5, p.289-295, 2005.

MacDonald JR. **Potential causes, mechanisms and implications of post exercise hypotension.** *J Hum Hypertens*, v.16, n.4, p.225-236, 2002.

MACHADO, André Accioly Nogueira; CARVALHO, Nielpson Dias. **Comportamento da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto em atletas de Judô.** *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, v. 36, p. e36173593-e36173593, 2022.