

Relato de pesquisa**Execução de três exercícios de prensa de membro inferior (*Leg Press*) em posicionamentos diferentes e sua influência no duplo produto em praticantes idosos no treinamento de sobrecarga**

*Giuliano Roberto da Silva**Edson Azarias dos Santos**Maria Alice Nascimento Azarias Santos**Douglas José Mendonça**Bruna Carla Pedroso**Lilian Cristina Gomes do Nascimento***Introdução**

O treinamento de força com pesos, também conhecido como treinamento de sobrecarga (contra resistência), constitui-se em um tipo de exercício que exige que a musculatura do corpo promova movimentos contra a oposição de uma resistência (Aube *et al.*, 2022). Este tipo de treinamento garante variados benefícios, como por exemplo: o aumento da massa muscular, fortalecimento dos tendões e ligamentos, aumento da densidade mineral óssea, aumento da taxa metabólica basal e consequente redução da gordura corporal, melhora do metabolismo da glicose, redução da pressão sanguínea e melhora do bem estar psicológico (Figueiredo *et al.*, 2018).

As variáveis hemodinâmicas como a Pressão Arterial (PA) e a Frequência Cardíaca (FC) e o seu comportamento depende de diversos fatores tais como a posição corporal na execução do exercício, o estado clínico do participante, a intensidade do exercício e as condições ambientais de realização do treinamento, onde tudo isso, poderá influenciar na resposta aguda em relação ao treinamento de sobrecarga (Gielen, Shuler e Adams, 2010; Mendonça e Fernandes, 2012).

Com os exercícios de sobrecarga, a pressão arterial sistêmica tende a aumentar, e conjunto a isto, a diferença entre as pressões sanguíneas na aorta e no átrio direito também aumentam, levando a um aumento da velocidade de deslocamento do fluxo sanguíneo, principalmente, nas cadeias musculares dos membros inferiores (Maeder *et. al.*, 2010 e Nunes *et. al.*, 2021).

O Duplo Produto (DP), que é a multiplicação direta da Pressão Arterial Sistólica (PAS) e (FC), tem sido muito utilizado como um preditor independente de morbidade e mortalidade cardiovascular (Sadrzadeh *et. al.*, 2008 e Santos *et. al.*, 2018). Em um estudo realizado no Japão com importância internacional relevante sobre este assunto, com mais de dois mil participantes encontrou uma associação significativa elevada do DP com a mortalidade (Inoue *et. al.*, 2012). O *American College of Sports Medicine* (Medicine, 2017), considera o DP o melhor indicador não invasivo de sobrecarga cardíaca de um programa de treinamento com peso (musculação).

A avaliação do DP permite ainda estimar o estresse imposto ao coração, ajudando a garantir que a sobrecarga aplicada seja segura e adequada para os praticantes de exercícios físicos, especialmente no que se refere a praticantes idosos.

Apesar do conhecimento acerca da necessidade de se estimar o DP, observa-se que na rotina dos treinos de exercícios resistidos um aumento exagerado na carga de trabalho, principalmente no que tange aos exercícios que abrangem as cadeias musculares inferiores, e, isso tem tido uma resposta direta no aumento do DP, horas impulsionado pelo aumento da FC (em demasia), outro momento impulsionado pelo aumento da PAS (Ohtsuki *et al.*, 2007 e Baz-Valle *et. al.*, 2021). Portanto, exercícios intensos e que alterem positivamente alguma das variáveis que determinam DP, ou seja, a FC e a PAS, merecem atenção especial por se configurar numa atividade que possa trazer uma grande sobrecarga cardiovascular.

Faz-se necessário aprofundar o conhecimento de profissionais acerca desta estimativa, pois isso permitirá uma manipulação das variáveis que compõem a magnitude do treino de sobrecarga com mais segurança, levando os participantes a uma melhor qualidade de vida e consequentemente promovendo saúde (Gielen, Shuler e Adams, 2010 e De Matos *et. al.*, 2013).

Atualmente, existe uma variedade infindável de exercícios (equipamentos - máquinas) existentes no universo do treinamento de sobrecarga (musculação) para os membros inferiores, e a escolha de uma máquina para essa região muscular corporal necessita de um melhor critério para realização mais segura. O conhecimento da exigência do esforço por parte do coração (bomba cardíaca - sanguínea) nestes equipamentos, poderá ser de grande relevância na hora da elaboração mais segura de prescrição de programa de exercícios de sobrecarga, principalmente se o participante apresenta limitações prévias ou histórico de lesão Cardíaca, Hipertensão ou *Diabetes* (De Matos *et. al.*, 2013 e Queiroz *et. al.*, 2013).

Com o aumento da expectativa de vida e o envelhecimento da população, a promoção do envelhecimento ativo tornou-se uma prioridade nas políticas públicas em muitos países, inclusive no Brasil. No entanto, para garantir que os idosos possam se engajar em programas de exercícios físicos resistidos de maneira segura e eficaz, é essencial estabelecer e difundir diretrizes adequadas.

Assim, ao estabelecer diretrizes seguras, adaptadas e personalizadas de treinamento de membros inferiores para os idosos se exercitarem de forma adequada, está promovendo a saúde física e mental, prevenindo doenças, lesões e complicações associadas ao envelhecimento. Isso resulta em um aumento da qualidade de vida e

bem-estar dos idosos, permitindo que eles permaneçam ativos, independentes e engajados em suas comunidades. Contribui também para a manutenção de um estilo de vida saudável, reduzindo a necessidade de tratamentos médicos caros e de longo prazo, e consequentemente, aliviando a carga sobre os sistemas de saúde.

Este artigo tem como objetivo comparar o DP aferido durante a realização de treinamento de sobrecarga, em exercícios de prensa de membros inferiores, em diferentes posições de realizações, nos equipamentos (*Leg Press* 75° (angulação de 75° entre o posicionamento do assento do banco do executante em relação ao chão), *Leg Press* Vertical (angulação de 90° entre o posicionamento do assento do banco do executante em relação ao chão) e *Leg Press* Horizontal (angulação de 0° entre o posicionamento do assento do banco do executante em relação ao chão)), com participantes idosos de ambos os sexos. O exercício *Leg Press* nas três angulações diferentes foi escolhido por ser um exercício multiarticular, ou seja, é capaz de estimular inúmeras porções musculares ao mesmo tempo, o que causa um estímulo maior, promovendo mudanças nas duas variáveis cardiológicas estudadas (PAS e FC), para obtenção do DP.

Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa de campo transversal, de natureza aplicada e objetivos descritivos-correlacionais. O presente trabalho foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa com seres humanos da UNIFRAN (Universidade de Franca), sob aprovação com nº de parecer 6.794.238. A pesquisa foi realizada em uma Academia de Ginástica, localizada no município de Nepomuceno, sul de Minas Gerais, selecionada por meio da facilidade de acesso dos pesquisadores e alunos.

Participaram da pesquisa 36 indivíduos, em que estes foram escolhidos pelo fato de possuírem mais de 01 ano de experiência na prática nesse tipo de treinamento, sendo a amostra composta por 18 homens idosos e 18 mulheres idosas praticantes de treinamento resistido. Através da obtenção do DP nos 3 aparelhos para membros inferiores (*Leg Press* Vertical, *Leg Press* 75° e *Leg Press* Horizontal), foi possível promover diretrizes seguras para a prática de exercícios resistidos na população idosa (público mais vulnerável), de forma a contribuir diretamente para a consecução do objetivo do estudo.

Todos os participantes deste estudo assinaram previamente o termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para participação no estudo. Todo o estudo seguiu rigorosamente as precípuas da Resolução CNS nº 466/12 – (Conselho Nacional de Saúde- 12 de dezembro de 2012).

Como critérios de inclusão os indivíduos deveriam ser normotensos, clinicamente saudáveis e com experiência na prática do treinamento resistido há no mínimo 01 ano. E foram considerados como critérios de exclusão: uso de substâncias ergogênicas e medicamentos que afetem as respostas cardiovasculares; comprometimentos articulares; PAS e Pressão Arterial Diastólica (PAD) em repouso superiores, respectivamente, a 139 e 89 mmHg (Cardiologia & Nefrologia, 2006).

Para a realização dos procedimentos metodológicos foram utilizados os seguintes instrumentos de avaliação antropométricos: um estadiômetro marca *Sanny*; uma balança marca *Filizolla* respectivamente para a avaliação da estatura e do peso corporal; um monitor cardíaco *Polar* modelo FT60 para aferição da FC; esfigmomanômetro Aneróide e Estetoscópio, ambos da marca *Premium* para mensuração da pressão arterial; aparelhos: *Leg Press 75°* marca *Phisicus* ano 2022, *Leg Press Vertical* marca *Phisicus* ano 2022 e *Leg Press Horizontal* marca *Phisicus* ano 2022.

Foi aplicado o teste de previsão de 1RM por repetições máximas (Baechle *et al.*, 2000; Watts, 2004 e ACSM, 2009). Os indivíduos fizeram um aquecimento executando 01 série de 10 repetições com uma carga equivalente de 12 a 15 repetições máximas, após um intervalo recuperativo de 2 minutos foi realizado a continuidade do teste de previsão de 1RM por repetições máximas. A posição inicial foi caracterizada pela extensão total dos joelhos e a posição final estabelecida com os joelhos fletidos em 90° com as fases concêntrica e excêntrica realizadas em dois segundos cada, e foram orientados a não praticar a manobra de valsava no decorrer do teste. Após o intervalo recuperativo de 2 minutos, baseando-se na carga e repetições utilizadas em treino diário, foi estabelecida uma carga subjetiva para os participantes realizarem não mais que 10 repetições máximas. O número de repetições e carga levantada foram anotados, comparados e calculados com o fator de repetição da tabela de previsão de 1RM por repetições máximas, para assim obter a carga de 1RM predita e dar continuidade ao trabalho. Sendo necessária, haveria uma nova tentativa com o aumento da carga, totalizando no máximo cinco tentativas (Ploutz-Snyder e Giamis, 2001 e Fleck e Kraemer, 2006).

Após 48 horas da determinação das sobrecargas de cada indivíduo, sendo o mesmo instruído a não realizar nenhum tipo de atividade física nesse período, o protocolo de teste continuou com o procedimento de coletas das variáveis PAS, PAD e FC. No dia do teste e aferição das variáveis hemodinâmicas, os indivíduos ficaram em repouso por 10 minutos em ambiente calmo antes das primeiras aferições da PAS, PAD, FC pré-exercício.

O exercício *Leg Press 75°* foi o primeiro exercício a ser avaliado. Foi solicitado de cada indivíduo, que este executasse 01 série de 10 repetições máximas a 85% de 1RM (que é a porcentagem máxima que geralmente é a mais utilizada nas academias quando se almeja hipertrofia muscular) (Mcardle, Katch e Katch, 2010). Sendo o número de repetições a 85% de 1RM uma variável não controlada, foi solicitado aos participantes que por percepção de esforço indicariam a falha muscular, informando o momento em que iriam executar a última repetição para que o avaliador iniciasse a pressionar o manguito do esfigmomanômetro e estetoscópio, e outro avaliador ajudante verificou a FC logo após a execução do exercício com o frequencímetro de monitoramento cardíaco Polar FT1.

A variável FC foi aferida mais uma vez após 30 segundos, e a PAS, PAD e novamente a FC aferidas após 1 minuto. Finalizando a aferição do primeiro exercício, o participante teve 5 minutos de intervalo recuperativo para que o mesmo procedimento pudesse ser aplicado no *Leg Press Vertical* e *Leg Press Horizontal*, respectivamente.

Resultados

Os valores das médias da FC, PAS pré protocolo, e também esses valores logo após a execução dos exercícios *Leg Press* para o Grupo Feminino de Idosas são apresentados na tabela 01.

Tabela 01 – Variáveis Hemodinâmicas Grupo Feminino de Idosas

Exercícios	PAS – Pré Protocolo	PAS – Logo Após	FC – Pré Protocolo	FC – Logo Após
<i>Leg Press</i> Horizontal	12.3	15.1	69.1	139.7
<i>Leg Press</i> Vertical		16.0		144.7
<i>Leg Press</i> 75°		15.5		142.1

Na tabela 02, pode-se observar os valores das médias da FC, PAS pré protocolo, e esses valores logo após a execução dos exercícios *Leg Press* para o Grupo Masculino de Idosos.

Exercícios	PAS – Pré Protocolo	PAS – Logo Após	FC – Pré Protocolo	FC – Logo Após
<i>Leg Press</i> Horizontal	12.6	15.0	76.5	140.7
<i>Leg Press</i> Vertical		15.7		145.3
<i>Leg Press</i> 75°		15.6		143.3

Tabela 02– Variáveis Hemodinâmicas Grupo Masculino de Idosos

Dados das médias da PAS e FC após 5 minutos do término do protocolo prático também foram aferidos e comparados aos resultados coletados na fase pré protocolo para demonstrar quais foram os comportamentos das mesmas para ambos os grupos após a recuperação (Tabela 3).

Tabela 03 – Comparação das Variáveis Hemodinâmicas dos Grupos na fase Pré Protocolo e Após Protocolo

Grupos	PAS Pré Protocolo	PAS 5 min. após o Protocolo	FC Pré Protocolo	FC 5 min. após o Protocolo
Feminino Idosas	12.3	12.2	69.1	73.3
Masculino Idosos	12.6	12.4	76	80.6

Na comparação do desempenho entre os diferentes exercícios, pode-se perceber que o *Leg Press* Vertical apresentou as maiores médias de DP tanto para homens quanto para mulheres. Já o *Leg Press* Horizontal apresentou as menores médias de DP nos dois grupos (Tabela 4).

Tabela 04 – Médias do DP entre os exercícios nos grupos estudados

Exercícios	Média (Feminino Idosas)	Média (Masculino Idosos)
<i>Leg Press</i> Horizontal*	21154,44	21211,11
<i>Leg Press</i> Vertical [#]	23185,55	22883,33
<i>Leg Press</i> 75°	22136,11	22523,88

Legenda: *Exercício com menor média de DP entre os grupos. [#]Exercício com maior média de DP entre os grupos.

Ao comparar os resultados obtidos do DP entre os três tipos de exercícios no Grupo Feminino de Idosas, constatou-se uma diferença significativa ($p = 0,01$), ou seja, o exercício *Leg Press* Vertical exigiu mais das mesmas, elevando o DP de forma significativa (Tabela 05).

Tabela 05 – Valor de p sobre o DP entre os exercícios no Grupo Feminino de Idosas

Exercícios	Média (Feminino Idosas)	Valor de p
<i>Leg Press</i> Horizontal	21154,44	0,01
<i>Leg Press</i> Vertical*	23185,55	
<i>Leg Press</i> 75°	22136,11	

Legenda: * Exercício com diferença significativa do DP sobre os demais.

Nos resultados obtidos do DP entre os três tipos de exercícios no Grupo Masculino de Idosos, constatou-se que não houve diferença significativa ($p = 0,08$), ou seja, nenhum dos três exercícios ao serem comparados entre si, foi capaz de elevar de maneira significativa o DP (Tabela 06).

Tabela 06 – Valor de p sobre o DP entre os exercícios no Grupo Masculino de Idosos

Exercícios	Média (Masculino Idosos)	Valor de p
<i>Leg Press</i> Horizontal	21211,11	0,08
<i>Leg Press</i> Vertical	22883,33	
<i>Leg Press</i> 75°	22523,88	

Na comparação do DP entre os Grupos Femininos e Masculinos de Idosos em cada tipo de Exercício, pode-se notar que não houve diferença significativa em nenhum dos três exercícios ao compará-los entre os gêneros, ou seja, nenhum dos exercícios se sobressaiu em elevar de maneira significativa o DP ao comparar os resultados entre os dois grupos (Tabela 07).

Tabela 07 – Valor de p sobre o DP entre os exercícios no Grupo Feminino e Masculino Idosos

Exercícios	Média (Feminino Idosas)	Média (Masculino Idosos)	Valor de p
<i>Leg Press</i> Horizontal	21154,44	21211,11	0,92
<i>Leg Press</i> Vertical	23185,55	22883,33	0,68
<i>Leg Press</i> 75°	22136,11	22523,88	0,78

Discussão

Os primeiros dados analisados foram os dados das variáveis hemodinâmicas (PAS e FC) pois são os dados necessários para aferir-se o DP. Foram comparados primeiramente os resultados pré protocolo com os resultados das variáveis logo após exercício, e para ambos os grupos foi percebido médias de PAS e FC consideradas normais na fase pré protocolo, e essas médias foram elevadas em ambos os exercícios, com um maior aumento percebido no *Leg Press* Vertical, seguidos do *Leg Press* 75° e *Leg Press* Horizontal, respectivamente.

No estudo de Ferreira, Duarte e Alves (2015), ao compararem a resposta cardiovascular aguda no exercício *Leg Press* 45° (angulação de 45° entre o

posicionamento do assento do banco do executante em relação ao chão) e *Leg Press* Vertical em adultos jovens saudáveis, também obtiveram elevação das variáveis hemodinâmicas PAS e FC da fase pré para a fase pós protocolo.

Um outro estudo, analisou as respostas das variáveis hemodinâmicas em idosos após um protocolo de exercícios no *Leg Press* Vertical, com cargas variadas e também foi observado aumento em ambas variáveis da fase pré para pós protocolo (Araújo e Klein, 2010).

Estas situações de incremento apresentadas acima já era de se esperar, pois na literatura é descrito que há um aumento de forma linear das variáveis hemodinâmicas devido ao aumento de sangue para a musculatura ativa nos exercícios (Polito, Farinatti, 2003).

Na execução de exercícios dinâmicos há um aumento da atividade nervosa simpática, desencadeado pela ativação do comando central, dos mecanorreceptores musculares e, dependendo da intensidade, dos metaborreceptores musculares (Forjaz e Tinucci, 2000). Há então como resposta a este aumento da atividade simpática o aumento da FC e da PAS, dentre outras variáveis hemodinâmicas, em virtude da vasodilatação na musculatura ativa, pela produção de metabólitos musculares (ACSM, 2009).

As comparações entre as médias das variáveis hemodinâmicas PAS e FC na fase pré protocolo com as médias 5 minutos após o término no protocolo, foram realizadas com o intuito de averiguar se as variáveis hemodinâmicas voltariam ao seu estado de normalidade, ou seja, se os indivíduos estudados, conseguiriam se recuperar após o protocolo. Logo, pode-se observar, que em ambos os grupos, essa recuperação foi notada.

Castinheiras-Neto, Costa-Filho e Farinatti (2010), ao realizarem um estudo para analisar se as respostas cardiovasculares ao exercício resistido seriam afetadas pela carga utilizada e intervalos entre as séries após o exercício *Leg Press* Horizontal, obteve como resultados que a PAS e FC elevaram seus valores durante a execução das séries do exercício e que após as séries os valores de ambas voltaram a normalidade, ou seja, os indivíduos se recuperaram para os valores obtidos da PAS e FC na fase pré teste.

As respostas cardiovasculares pronunciadas a maiores intervalos de recuperação podem associar-se a uma maior recuperação sistêmica do estresse gerado pelo exercício, pois durante a execução dos exercícios, o acúmulo de metabólitos, com consequente estimulação nervosa via receptores químicos e mecânicos, pode potencializar essas respostas de elevação nas variáveis hemodinâmicas e consequente baixa desses valores durante um intervalo maior de recuperação (Rowell e O'Leary, 1990).

Com um dos objetivos principais do trabalho, que foi averiguar se algum dos três tipos de *Leg Press* seria capaz de oferecer risco cardíaco aos grupos estudados, foi possível aferir que ao comparar o DP de ambos, foi percebido que nenhum dos três tipos de *Leg Press* ofereceu riscos cardíacos aos indivíduos, pois não houve nenhum valor de DP superior ao limite onde o valor limite deste com potenciais riscos cardíacos

é 26636 para idosos entre 65 a 75 anos sem problemas cardíacos (Camara, Santos e Demardi, 2010).

O DP é uma variável que tem relação direta com o quanto o miocárdio teve que trabalhar para manter o organismo em equilíbrio de nutrientes para desenvolver determinada ação muscular, sendo a melhor estimativa fisiológica do exercício resistido (ACSM, 2000). Farinatti e Assis (2000), relatam que a tendência do DP é aumentar na execução do exercício resistido, este relacionado diretamente com o tipo, intensidade, ambiente e duração do exercício.

Sobre a variação das médias de Duplo Produto entre os exercícios, foram obtidos para ambos os grupos que o *Leg Press* Vertical foi o exercício responsável por mais elevar o valor do DP, enquanto o *Leg Press* Horizontal foi o exercício que menos elevou esta variável. Ao comparar os dados do DP entre os exercícios em relação aos sexos, foi possível aferir que o *Leg Press* Vertical foi o que obteve essa diferença de forma significativa. Isto pode estar relacionado ao fato de que a quantidade da massa muscular solicitada para equilibrar o controle do movimento, quando contraída fortemente no *Leg Press* Vertical, facilita o aumento da FC e consequentemente da PA (Reis et al., 2012).

Ferreira, Duarte e Alves (2015), ao compararem o DP entre os exercícios *Leg Press* 45° e *Leg Press* Vertical, foi verificado um maior DP no *Leg Press* 45°, o que distingue do presente estudo, onde apesar de não ter sido utilizado o *Leg Press* 45°, houve uma maior elevação do DP no *Leg Press* Vertical em detrimento do *Leg Press* Horizontal e 75°.

Já no estudo de Araújo e Klein (2010), ao submeterem idosas há dois protocolos de treinamento resistido (com variações na porcentagem de carga) no exercício *Leg Press* Vertical, apesar de que em ambos protocolos houveram elevação de DP, não encontraram diferenças significativas entre esta variável entre os dois protocolos realizados.

Para tanto, Miranda et al. (2005), destacam que para se ter uma grande elevação do DP, o interessante não é a intensidade do exercício mais sim o seu volume, logo, talvez esta seja a explicação para uma elevação moderada do DP no protocolo realizado no estudo, ou seja, sem riscos cardíacos, identificando baixo risco na condução de exercícios resistidos, pois houve uma intensidade maior em detrimento do volume de treinamento.

Conclusão

Conclui-se que em ambos exercícios realizados no protocolo (*Leg Press* Horizontal, *Leg Press* Vertical e *Leg Press* 75°) houve aumento do DP, ou seja, as execuções desses exercícios nos grupos estudados foram capazes de elevar o DP, foram responsáveis pelos aumentos de PAS e FC, variáveis essas que resultam o DP.

Houve um aumento mais acentuado do DP no *Leg Press Vertical*, em ambos os grupos, pois a quantidade da massa muscular solicitada para equilibrar o controle do movimento, quando contraída fortemente neste aparelho, facilita o aumento da FC e consequentemente da PAS.

Contudo, os valores apresentados de DP, não se elevaram a níveis de potenciais riscos cardíacos aos participantes do estudo, ou seja, estes três exercícios executados na intensidade e volumes prescritos no protocolo do estudo, ofereceram baixo risco cardíaco.

Referências

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. ACSM. *Guidelines for graded exercise testing and exercise prescription*. Philadelphia: Williams and Wilkins, 2000.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. ACSM. *Guidelines for exercise testing and Prescription*. Baltimore: The point, 2009.

ARAÚJO, G. S.; KLEIN, C. M. O. Respostas cardiovasculares agudas no exercício Leg-Press em idosos utilizando diferentes protocolos de treinamento. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, São Paulo, v. 4, n. 21, p. 245-251, 2010.

AUBE, D.; WADHI, T.; RAUCH, J.; et al. Progressive resistance training volume: effects on muscle thickness, mass, and strength adaptations in resistance-trained individuals. *J Strength Cond Res.*, n. 36, p. 600-607, 2022.

BAECHLE, T. R.; GROVES, B. R.; MADURO, C.; HAGEN, A. M. M. *Treinamento de força: passos para o sucesso*: Artmed, 2000.

BAZ-VALLE, E.; FONTES-VILLALBA, M.; SANTOS-CONCEJERO, J. Total number of sets as a training volume quantification method for muscle hypertrophy: A systematic review. *J Strength Cond Res.*, n. 35, p. 870-878, 2021.

CAMARA, F. M.; DOS SANTOS, J. A. B.; VELARDI, M. Valores de referência do duplo produto na ergometria e exercício resistido: uma revisão de literatura. *Revista Digital Buenos Aires EFDeportes*, Año 14, nº 141, 2010.

CARDIOLOGIA, S. B.; NEFROLOGIA, S. B. V Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. *Rev. bras. hipertens*, v. 13, v. 4, p. 260-312, 2006.

CASTINHEIRAS-NETO, A. G.; COSTA-FILHO, I. R.; FARINATTI, P. T. V. Cardiovascular Responses to Resistance Exercise are Affected by Workload and Intervals between Sets. *Arq Bras Cardiol.*, v. 95, n. 4, p. 493-501, 2010.

DE MATOS, D. G.; AIDAR, F. J.; FILHO, M. L. M.; DA SILVA SALGUEIRO, R.; DE OLIVEIRA, J. C.; KLAIN, I. P.; DANTAS, E. H. M. *Analysis of hemodynamic responses to resistance exercise performed with different intensities and recovery intervals*, 2013.

FARINATTI, P. T. V.; ASSIS, B. F. C. B. Estudo da Frequência cardíaca, Pressão Arterial e Duplo Produto em exercícios-Contra Resistência e Aeróbio Contínuo. *Rev. Bras. de Atividade e Saúde*. v. 5, n. 2, p. 5-16, 2000.

FERREIRA, F. C.; DUARTE, F. R.; ALVES, C. J. Resposta cardiovascular aguda no exercício Leg Press em ângulos diferentes de execução. *Revista Educação, Saúde e Meio Ambiente*, p. 84-98, 2015.

FIGUEIREDO, V. C.; DE SALLES, B. F.; TRAJANO, G. S. Volume for muscle hypertrophy and health outcomes: the most effective variable in resistance training. *Sports Med.*, n. 48, p. 499-505, 2018.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. *Fundamentos do Treinamento de Força muscular*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FORJAZ, C. L. M.; TINUCCI, T. A medida da pressão arterial no exercício. *Rev. Bras. de Hipertensão*, v. 10, n. 1, p. 79-87, 2000.

GIELEN, S.; SCHULER, G.; ADAMS, V. Cardiovascular effects of exercise training. *Circulation*, v. 122, n. 12, p. 1221-1238, 2010.

INOUE, R.; OHKUBO, T.; KIKUYA, M.; METOKI, H.; ASAYAMA, K.; KANNO, A.; IMAI, Y. Predictive value for mortality of the double product at rest obtained by home blood pressure measurement: the Ohasama study. *Am J Hypertens*, v. 25, n. 5, p. 68-75, 2012.

MAEDER, M. T.; THOMPSON, B. R.; BRUNNER-LA ROCCA, H.P.; KAYE, D. M. Hemodynamic basis of exercise limitation in patients with heart failure and normal ejection fraction. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 56, n. 11, p. 855-863, 2010.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. *Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance*. Lippincott Williams & Wilkins: 2010.

MEDICINE, A. C. O. S. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*, v. 41, n. 3, p. 687-708, 2017.

MENDONÇA, R.; FERNANDES, H. Influência de diferentes programas de exercício físico na composição corporal e dimensões psicológicas em mulheres. *Motricidade*, v. 8, Supl. 2, p. 1023-1031, 2012.

MIRANDA, H.; SIMÃO, R.; LEMOS, A.; DANTAS, B. H. A.; BAPTISTA, L. A.; NOVAES, J. Análise da Frequência Cardíaca e Duplo Produto em Diferentes Posições corporais nos Exercícios Resistidos. *Rev. Bras. Med. Esporte*, v. 11, n. 5, p. 295-298, 2005.

NUNES, J. P.; KASSIANO, W.; COSTA, B. D. V.; et al. Equating resistance-training volume between programs focused on muscle hypertrophy. *Sports Med*, v. 51, p. 1171-1178, 2021.

OTSUKI, T.; MAEDA, S.; IEMITSU, M.; SAITO, Y.; TANIMURA, Y.; SUGAWARA, J.; AJISAKA, R.; MIYAUCHI, T. Postexercise Heart Rate Recovery Accelerates in Strength-Trained Athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v.39, n. 2, p 365-370, 2007.

PLOUTZ-SNYDER, L. L.; GIAMIS, E. L. Orientation and familiarization to 1RM strength testing in old and young women. *J Strength Cond Res*, v. 15, n. 4, p. 519-523, 2001.

POLITO, M. D.; FARINATTI, P. T. V. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra-resistência. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 9, n. 1, 2003.

QUEIROZ, A. C.; KANEGUSUKU, H.; CHEHUEN, M. R.; COSTA, L. A.; WALLERSTEIN, L. F.; DA SILVA, V. J. D.; et al. Cardiac work remains high after strength exercise in elderly. *Int J Sports Med.*, v. 34, n. 5, p. 391-7, 2013.

REIS, L. G. R.; TEIXEIRA, A. L. S.; DE PAIVA, D. B.; DOS SANTOS, S. M.; MORAES, E.; SIMÃO, R.; DIAS, M. R. Respostas cardiovasculares agudas em diferentes posições corporais no treinamento resistido. *RBPFEEX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, v. 6, n. 33, 2012.

ROWELL, L. B.; O'LEARY, D. S. Reflex control of the circulation during exercise: chemoreflexes and mechanoreflexes. *J Appl Physiol.*, v. 69, n. 2, p. 407-18, 1990.

SADRZADEH, R. A. H.; DEWEY, F. E.; SUNGAR, G. W.; ASHLEY, E. A.; HADLEY, D.; MYERS, J.; FROELICHER, V. F. Age and double product (systolic blood pressure x heart rate) reserve-adjusted modification of the Duke Treadmill Score nomogram in men. *Am J Cardiol*, v. 102, n. 10, p. 1407-1412, 2008.

SANTOS, E. M. R.; GOMES, T. M.; JUNIOR, R. S. F.; NOVAES, J. S. Respostas cardiovasculares agudas em diferentes exercícios de força. *Rev. SOCERJ*, v. 21, n. 3, p. 166-72, 2018.

WATTS, K.; BEYE, P.; SIAFARIKAS, A.; DAVIS, E. A.; JONES, T. W.; O'DRISCOLL, G. et al. Exercise training normalizes vascular dysfunction and improves central adiposity in obese adolescents. *Crawley*, v. 19, n. 10, p. 1823-1827, 2004.

Data do recebimento: 01/04/2025; Data de aceite: 05/04/2025

Giuliano Roberto da Silva - Pós Doutorado em Promoção de Saúde pela Universidade de Franca (UNIFRAN). Docente do Departamento de Educação Física na Universidade Professor Edson Antônio Velano (UNIFENAS) e na Faculdade de Ciências e Tecnologias de Minas Gerais (FACICA). Professor efetivo na Rede Estadual de Ensino SRE-Varginha – MG.

E-mail: giuliano.silva.r@gmail.com

Edson Azarias dos Santos - Pós Graduado em Condicionamento Físico em Academia pela Escola Superior de Educação Física de Muzambinho (ESEFM). Professor efetivo na Rede Estadual de Ensino SRE-Varginha – MG.

E-mail: jurunep@gmail.com

Maria Alice Nascimento Azarias Santos - Graduada em Educação Física pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Graduanda em Fisioterapia pelo Centro Universitário de Lavras (UNILAVRAS).

E-mail: maazarias86@gmail.com

Douglas José Mendonça - Doutorado em Administração pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Docente na Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG).

E-mail: mendonca_douglas@yahoo.com.br

Bruna Carla Pedroso - Graduada em Sistemas de Informação pela Universidade Federal de Lavras (UFLA).

E-mail: bca.pedroso@gmail.com

Lilian Cristina Gomes do Nascimento - Pós Doutorado em Promoção de Saúde pela Universidade de Franca (UNIFRAN). Docente e Pesquisadora no Programa *Strictu Sensu* de Mestrado e Doutorado em Promoção de Saúde da Universidade de Franca (UNIFRAN).

E-mail: lilian.nascimento@unifran.edu.br