

Respostas cardiovasculares de idosos fisicamente ativos, após realização de exercícios aeróbio e resistido combinados na mesma sessão

José Cristiano Paes Leme da Silva^{1,2,3} 0000-0002-0604-9396
Christian Geórgia Spithourakis Junqueira¹ 0000-0002-8889-4074
Daniel Alves Ferreira Junior¹ 0000-0002-2098-9130
Gleisson da Silva Araújo^{1,4,5} 0000-0002-9119-5514
Marcos Antonio Medeiros de Oliveira Filho¹ 0009-0006-8412-5362
Stephan Pinheiro Frankenfeld¹ 0000-0001-9696-520X

1 - UniFOA, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, RJ.

2 -Programa Incentivo à qualificação profissional continuada – portaria_UNIFOA_nº054/18. 3_LABSAU-IEFD-PPGCEE-UERJ.

4 - Universidade Federal do Rio de Janeiro -UFRJ.

5 - Associação Educacional Dom Bosco, AEDB.

cristiano1964@gmail.com (contato principal)

Resumo: Objetivos: Aferir pressão arterial sistólica e diastólica (PAS) (PAD), e frequência cardíaca (FC) em repouso, imediatamente após sessão de exercício aeróbio e resistido combinados (ARComb) e após 30 minutos de recuperação; comparar dados com normativas para essa variável relacionadas à Hipotensão pós exercício (HPE). Metodologia: Amostra: 50 idosos (22 homens; 72,8±4,2 anos; 79,1±3,5 kg, e 28 mulheres: 68,8±1,4 anos; 67,8±21,4 kg). Coleta de dados: abril a maio/2025. Assinatura de termo de anuência, aferição de massa corporal, PAS, PAD, FC e cálculos de duplo produto((DP). Aplicação de questionário (dados demográficos), uso do SPSS, versão 25, testes normalidade, teste t de *student* para uma amostra e de levene (homoscedasticidade). Resultados e discussão: PAS repouso (132,3 mmHg), após exercícios (130,4 mmHg) e pós recuperação (128,7 mmHg) alteração significativa ($p < 0,05$). PAD não diferiu do valor ideal em nenhuma das três condições ($p > 0,05$). Média FC em repouso: 80,6±11,6 bpm. Intensidade da FC pós exercícios: 59,2±13,3 % entre homens, e 52,2±5,2% entre mulheres em relação FCmax. Pós exercício, nenhum participante atingiu 59 % da FC de reserva. Conclusão: Média de PAS reduziu significativamente entre baseline (132,3mmHg) e após 30 minutos de recuperação (128,7 mmHg). Há relação entre HPE e modalidades, volume/intensidade do exercício físico e nível de PA as quais são condicionadas pela supervisão profissional nas ações e prevenção e gerenciamento da PA e influência de determinantes genéticos/epigenéticos, ambientais e sociais que impactam a condição de saúde das populações. A realização de única sessão de exercício físico pode derivar HPE real de até -3,6 mmHg, valor que pode representar superação entre a condição PA elevada para PA normal. A HPE, derivada do exercício físico, pode representar nova perspectiva em termos de redução do uso de fármacos de ação hipotensiva, a depender da continuidade de investigações nesse campo de estudos, com clara associação à ideia de saúde da população considerada básica no contexto qualidade de vida.

Palavras-chave: Envelhecimento. Exercício físico. Hipertensão. Hipotensão.

INTRODUÇÃO

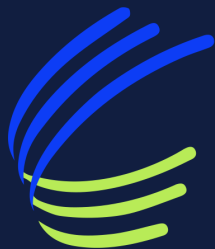
Evidências apontam relação linear entre hipertensão e doença cardiovascular em países de baixa e média renda. A princípio o tratamento da hipertensão é a terapia medicamentosa. A prática de exercício físico tem sido incluída nesse tratamento pelos benefícios derivados do exercício realizado com supervisão profissional: reduções na frequência cardíaca, na pressão arterial e na demanda de oxigênio do miocárdio em níveis submáximos de exercício físico. Expansão do volume plasmático, maiores contratilidade miocárdica e tônus venoso periférico, alterações favoráveis no sistema fibrinolítico, aumentos da vasodilatação dependente do endotélio, da expressão gênica para óxido nítrico sintase e do tônus parassimpático (HALLIWILL et al. 2013; ANUNCIACÃO et al. 2016; EDWARDS et al. 2023; BRASIL et al. 2024). Igualmente relevantes são benefícios relacionados ao uso do exercício físico como coadjuvante em relação a condições deletérias como câncer (DIAO et al, 2023), sarcopenia (MCLEOD et al 2024) diabetes (KOBAYASHI et al, 2024) e cardiopatias (BARROSO et al, 2021).

Tais benefícios são comprovados, especialmente a partir da sexta década de vida, quando a desregulação imunológica concomitante com altos níveis sanguíneos de estímulos imunogênicos pró-inflamatórios constituem maior fator de risco para várias doenças, quadros de multimorbidade, deficiência de mobilidade e incapacidade para atividades da vida diária (FERRUCCI; FABBRI, 2018; DAMASCENO et al, 2024). Para 2030, as Nações Unidas apontam que pessoas com 60 e 80 anos representarão, respectivamente, 18,9% e 2,3% da população brasileira, configurando significativa mudança epidemiológica impactando a estrutura e desenvolvimento de serviços e políticas públicas de atendimento das demandas derivadas desse extrato da pirâmide demográfica brasileira e mundial (GADELHA 2022; MOREIRA et al. 2025). A aplicação de avaliação física em idosos possibilita obtenção de dados sobre variáveis associadas à morfologia humana e ao grau de aptidão física, os quais, influenciam o referido desempenho motor (FARINATTI, 2021; VAZQUEZ-GUAJARDO; RIVAS; DUQUE, 2024; LIU et al, 2024; PLAZA-FLORIDO 2024).

Os objetivos desse estudo foram: 1 - Aferir PAS, PAD e FC antes e imediatamente após realização de exercício aeróbio e resistido combinados (ARComb); 2 – Aferir PAS, PAD e FC 30 minutos após finalização de ARComb e 3 - Comparar dados obtidos nessas variáveis com dados normativos disponíveis na literatura, em relação às alterações derivadas de atividade aguda ARComb em idosos de ambos os sexos fisicamente ativos.

MÉTODOS

Estudo de campo, transversal e nível descritivo. A amostra foi composta por 50 idosos (22 homens; $72,8 \pm 4,2$ anos; $79,1 \pm 3,5$ kg, e 28 mulheres: $68,8 \pm 1,4$ anos; $67,8 \pm 21,4$ kg), frequentadores do PROGRAMA MELHOR IDADE EM MOVIMENTO (MIM) da Secretaria Municipal de Esporte e Lazer (SMEL - Prefeitura Municipal de Volta Redonda (PMVR), interior do estado do Rio de Janeiro. Deve-se registrar que, dados disponíveis na *home page* da SMEL_PMVR reportam serem atendidas quatrocentos pessoas/mês no MIN_SMEL_PMVR. Nossa proposta inicial apontou para um cálculo amostral, com erro não superior a 5%, o que exigiria amostra com 200 participantes. Entretanto, aspectos logísticos (disponibilidade de discentes, prioridades dos participantes na condição pós exercícios impedindo-os de permanecerem 30 minutos após exercícios ARComb, e/ou efetiva aceitação dos idosos e idosas), exerceram influência tal que, somente foi possível contar com anuência e efetiva participação de 50 pessoas em nossa amostra, os quais receberam e aceitaram assinar termo de anuência antes de sua participação como voluntários[as]. Critérios de inclusão: Ser matriculado[a] e estar em dia com atestado de saúde exigido pelo MIM-SMEL-PMVR; ser assíduo no programa, nos seis meses anteriores à sua participação na pesquisa. Critérios de exclusão: Recusar participar, estar acometido por condição patológica (dor e/ou eventual condição incapacitante). A coleta de dados ocorreu entre abril e maio/2025. As sessões de coleta de dados foram realizadas na seguinte distribuição: três coletas entre 7h às 11h30 e três coletas entre 13h às 18h. Em visita única, o voluntário[a] compareceu à academia de musculação portando termo de anuência assinado, em seguida foram aferidos massa corporal (Balança portátil Onrom) PAS, PAD e FC em repouso (método oscilométrico – aparelho Onrom). Para melhor representação da condição de



repouso dos participantes foram registrados dados de média, desvio padrão e intervalo de confiança (IC - 95%). Esta opção pelo intervalo de confiança se deu pelo grau de relevância da PA de repouso, em estudos sobre a função cardiovascular (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2012). A obtenção dos dados de PAS e FC possibilitaram cálculo do duplo produto (DP) (PAS x FC), este, relevante em estudos sobre respostas da função cardiovascular em condição de repouso e em exercício físico (SILVA, 2020; ASMAR et al. 2024). Em seguida o participante realizou sua sessão de treino com exercícios ARComb (Duração da sessão foi de até 55 minutos). Deve-se registrar que o protocolo de atendimento no programa, estabelece para cada participante frequentar sessões de no máximo 60 minutos. Na esteira ergométrica ou, no cicloergômetro, os participantes se exercitaram durante até 25 minutos, dentre os quais, houve alternância entre fases de maior e menor velocidade de execução. Essa parte aeróbia da atividade, foi realizada, antes ou após a sessão de exercícios resistidos, a depender da escolha do participante, não tendo sido identificado um padrão nessa ordem de execução, o que constitui limitação de nosso estudo. Em relação aos exercícios resistidos, foram realizados entre 8 a 12 exercícios (dentre opções para membros superiores e inferiores, tronco e costas). Nesses exercícios, a carga foi estabelecida pelos profissionais de Educação Física atuantes na academia para que os participantes conseguissem cumprir entre 8 a 25 repetições por série, para ambos os sexos. As séries de exercícios foram cumpridas com relativa facilidade, de modo que não foram observadas evidências de esforço extenuante durante as repetições realizadas em cada uma das séries. Em alguns casos, comprovamos pausas entre as séries de até 10 minutos por conta de ocorrência de diálogos informais entre os participantes. Reconhecemos que, de algum modo, essa duração prolongada pode ter comprometido a qualidade do treino em alguns participantes e que, isso também constitui limitação de nosso estudo, ainda assim optamos por não interferir nesse momento de evidente interação social entre os participantes. Após a sessão de exercícios ARComb, nova aferição de PAS, PAD e FC foi realizada, tendo sido solicitado que o participante se mantivesse 30 minutos sentado em repouso, durante esse tempo o participante respondeu um questionário sobre aspectos como percepção subjetiva de esforço, tempo de experiência na academia, sensação de

quadro algíco em algum segmento corporal durante o treino e uso de fármaco. Após esses mesmos 30 minutos, realizou-se a última aferição de PAS, PAD e FC. Todas as aferições foram realizadas com o[a] participante na posição sentada.

Utilizamos o software SPSS versão 25 para verificar normalidade dos dados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, comparar médias através do teste t de *student* e verificar homocedasticidade pelo teste de Levene. A equipe atuante na coleta de dados foi composta por discentes, AVNF, CPS, EJO, JGCB, BSTCL, CESS, LPM, MRP, HLSD, MAMOF, de um curso de graduação em Educação Física com supervisão de docentes participantes desse estudo JCPLS, CGSJ, DAFJ, GSA, SPF. A escolha dos participantes idosos(as) se deu por convite verbal, após anuência oficial da SMEL-PMVR. Não foi adotada randomização nem cegamento de pesquisadores ou participantes em nenhuma fase da pesquisa. O trabalho envolveu seres humanos - CAAE 86531925.0.0000.5237.

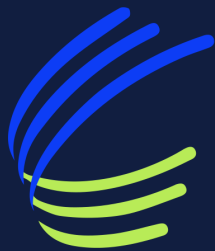
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 – Média e desvio padrão de PAS e PAD nas três condições avaliadas (n=50)

Variável	Repouso (baseline)	Após (ARComb)	Pós_30min_rec.
PAS (mmHg)	132,3 ±21,4	130,0±19,7	128,7±21,3
PAD (mmHg)	80,8±11,6	80,2±9,7	81,0±11,0

Fonte: Banco de dados do estudo

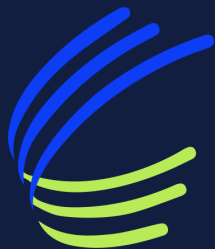
Os dados de PAS e PAD (tabela 1) apresentaram distribuição normal e homoscedasticidade. Para a PAS na condição de repouso, o teste t para uma amostra mostrou que (PAS= 132,3±21,4 mmHg) (IC - 95% = 126,3 a 138,3 mmHg), houve diferença em relação à média de referência: 119,9 mmHg (MANCIA et al. 2023) considerada ideal para PAS ($t(49) = 4,096$, $p < 0,05$). O mesmo ocorreu para valores de PAS na condição imediatamente após exercícios ARComb (PAS= 130,0±19,7 mmHg), ($t(49) = 3,639$, $p < 0,05$) e, para PAS após 30 minutos em recuperação (PAS= 128,7±21,3 mmHg), ($t(49) = 2,927$, $p < 0,05$).



Para a PAD, são considerados, ideais até 79,9 mmHg (MANCIA et al. 2023). Na condição de repouso o teste t ($80,8 \pm 11,6$ mmHg) (IC - 95% = 77,6 a 84,0 mmHg), mostrou que não houve diferença significativa ($t(49) = 0,548$, $p > 0,05$). O mesmo ocorreu na condição imediatamente após exercícios ARComb (PAD: $80,2 \pm 9,7$ mmHg) ($t(49) = 0,232$, $p > 0,05$) e, após 30 minutos em recuperação (PAD: $81,0 \pm 11,0$ mmHg) ($t(49) = 0,732$, $p > 0,05$).

O reconhecimento dos benefícios derivados do exercício físico para a saúde humana, sustenta a efetivação de investigações sobre relações entre prescrição de exercício físico e respectivas respostas cardiovasculares (BRITO et al. 2018; DOMINGOS; POLITO, 2018; DAY; WU; PESCATELLO, 2022). Em relação aos aspectos técnicos dessa prescrição, há necessidade do estabelecimento de maior controle de variáveis como ênfase no ciclo das fases da ação muscular adotada (ex. concêntrica, estática ou excêntrica), especificação de número de séries, repetições e de exercícios. Ordem de exercícios envolvendo pequenos ou grandes grupos musculares, ou predominância da inclusão entre exercícios para membros superiores, inferiores, tronco e/ou costas. Duração de pausas, frequência semanal, periodização, horários da sessão de treino e uso de treino com restrição de fluxo sanguíneo no exercício resistido dentre outras possibilidades (VAZQUEZ-GUAJARDO; RIVAS; DUQUE. 2024). A aferição de PAS e PAD possibilitou comprovar efeito hipotensivo entre participantes. Considerando hipotensão como redução significativa da PA após sessão de exercício (HPE) em comparação com sessão controle ou condição da PA antes do exercício, sabe-se que tais reduções podem ser de até 5 a 8 mmHg em indivíduos acometidos por hipertensão (ROSSOW et al, 2010; ZHOU et al. 2021). Tais reduções são equivalentes a magnitude de efeito de fármacos considerados de primeira linha (PESCATELLO et al, 2021).

A condição de hipertensão é preocupante por ser classificada pela Sociedade Brasileira de Hipertensão como doença crônica não transmissível, caracterizada por níveis pressóricos cuja elevação se mantém em: PAS maior ou igual a 140 mmHg e/ou PAD maior ou igual a 90 mmHg (BARROSO et al, 2021). Esses dados estão em linha com recomendações de instituições internacionais como: Diretrizes da Sociedade Europeia de Hipertensão, para o manejo da hipertensão arterial, Força-Tarefa para o manejo da hipertensão arterial da

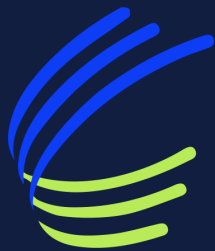


Sociedade Europeia de Hipertensão, Associação Renal Europeia e pela Sociedade Internacional de Hipertensão. Segundo essas instituições o 'ideal' é: 119,9 mmHg e 79,9 mmHg respectivamente para PAS e PAD. Para o nível considerado 'normal': 120 a 129 mmHg e 80,0 a 84,0 mmHg para PAS e PAD respectivamente (MANCIA et al. 2023).

Em nosso estudo, na condição de repouso também chamada de *baseline*, a média obtida ($132,3 \pm 21,4$ mmHg) é considerada PAS elevada. Não houve elevação da PAS imediatamente na condição pós exercícios, o que pode ter sido influenciado por fatores diversos como o tempo médio de $7,0 \pm 6,9$ anos de treino, afirmado pelos participantes em resposta ao questionário aplicado, o que explicaria condição crônica de exercício na vida dos participantes, com claro efeito dos benefícios adquiridos ao longo de anos de adaptação orgânica, ou ainda pelo uso de fármacos também afirmado nas respostas ao questionário por 68,0% deles. Já na condição de 30 minutos de recuperação a média obtida ($128,7 \pm 21,3$ mmHg) indicou sim HPE principalmente em relação à condição de *baseline* com redução de -3,6 mmHg.

Em relação à PAD, as médias obtidas nas condições repouso, pós exercícios e pós 30 minutos de recuperação (respectivamente: $80,8 \pm 11,6$ mmHg, $80,2 \pm 9,7$ mmHg e $81,0 \pm 11,0$ mmHg) foram animadoras por estarem dentro de níveis aceitáveis para essa variável (BARROSO et al, 2021; PESCATELLO et al, 2021; CARVALHO et al, 2024).

Em linha com nosso interesse de verificar ocorrência de HPE, especificamente na condição pós 30 minutos de recuperação, importa destacar que dentre 50 participantes, 21 não apresentaram HPE mantendo valores de PAS entre 130,0 a 180,0 mmHg considerada 'Elevada' após os 30 minutos de recuperação. Também nessa condição de recuperação, para 10 participantes a PAS obtida foi entre 120,0 a 129,0 mmHg considerada 'Normal'. Finalmente para os 19 indivíduos restantes, a PAS entre 96,0 a 119,0 mmHg, foi considerada 'ideal'. Para esses dois últimos grupos com 10 e 19 participantes, os dados mostram excelente nível de HPE após os 30 minutos de recuperação, para os quais a participação nos exercícios ARComb foi positiva do ponto de vista de efeito hipotensivo derivado de



sessão aguda de exercício físico. O inverso foi observado naqueles que a PAS se manteve elevada, mesmo após período de recuperação de 30 minutos.

Estudos mostram forte relação entre hipertensão e massa corporal elevada, sendo preocupante a relação entre excesso de massa corporal e distúrbios orgânicos como doença cardiovascular (KOSKINAS et al, 2025), câncer (MUSCOGIURI et al, 2025), diabetes tipo 2 (BRASIL, 2024), rigidez arterial (GARBER et al. 2011) e maior resistência periférica, pressões de pulso mais altas e aumento da pós-carga ventricular (DART; KINGWELL, 2001; BENETOS et al, 2002) dentre outras condições deletérias a partir da sexta década de vida, sendo digna de nota a comprovação de que, em nosso estudo, no subgrupo sem HPE, constam indivíduos com maiores valores de massa corporal, quais sejam entre 97,9 a 120,3 kg, todos do sexo masculino.

Outros estudos mostram que, o envolvimento em programas de exercício físico, ainda que de intensidade leve, é benéfico para facilitação da mielinização cerebral por meio da vitalização de sinais intrínsecos de pró-mielinização, a exemplo do aumento de fatores neurotróficos e atividade elétrica derivados do exercício (BUTT et al. 2024; ZHAO et al 2024) e para a cognição geral, memória e a função executiva (SINGH et al. 2025). Embora não tenhamos realizado análise estatística desse aspecto, vale informar que participantes nos quais comprovamos HPE, 72,4% concluíram o ensino médio e/ou ensino superior. No grupo de participantes sem HPE esse percentual foi de 23,8%, fato que deixa uma pista de investigação no contexto escolaridade e condição da saúde cardiovascular.

O fato de 68 % de nossa amostra terem afirmado uso de fármaco para controle da PA sob recomendação médica, constitui fator de influência no gerenciamento desta variável. Quando da comprovação do uso de fármaco concomitante ao envolvimento com exercício físico semanal, recomenda-se atenção para o efeito combinado de ambos na magnitude e qualidade da HPE (ZHOU et al. 2021). Embora, na condição de, após 30 minutos de recuperação, a PA não tenha mostrado redução para níveis considerados ideais de 119,9

mmHg para PAS, houve sim HPE em relação à condição de repouso, sendo esse um efeito positivo.

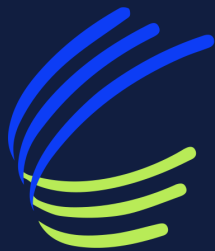
No contexto de avaliação clínica da PA, valores de PAS, quando da fase de contração ventricular, representam maiores valores de PA nessa fase do ciclo cardíaco e respectivos determinantes como: função autonômica (barorreflexo e nível de catecolaminas circulantes), diâmetro, comprimento dos vasos e viscosidade sanguínea, estes relacionados à condutância vascular, níveis de lipoproteína(a) ou Lp(a), uso de fármacos ou obesidade mórbida dentre outros aspectos. Igualmente, há relevância sobre dados da fase diastólica do ciclo cardíaco em ambos os sexos e grupos populacionais, sempre condicionados à devida avaliação clínica (CARVALHO et al, 2024).

O registro e monitoramento das características do esforço físico realizado, possibilita identificação da magnitude de sobrecarga sobre estrutura e função orgânica em humanos tais como: intensidade (% do VO₂max, % FCmax e/ou % FCreserva), grupo muscular envolvido (% 1RM), frequência semanal, duração da sessão de treino e das pausas entre cada uma das séries executadas, dentre outros aspectos (WEN et al, 2024). Especificamente nesse estudo, o foco em sessão isolada, portanto de efeito agudo, possibilitou avaliar dados sobre FC (tabela 2) nas mesmas condições descritas para as outras variáveis. A aferição da intensidade de esforço com base em FC, com prescrições entre 20 a 80% da FCreserva, tem sido utilizada em estudos sobre efeitos de sessões consecutivas de exercício de curta duração, para melhorar aptidão cardiorrespiratória em pessoas saudáveis e/ou acometidas por alguma condição patológica do sistema cardiovascular (MONCION et al, 2024).

Tabela 2 – Média e desvio padrão de FC nas três condições avaliadas (n=50)

Variável	Repouso (baseline)	Após (ARComb)	Pós_30min_rec.
FC (bpm)	75,1±11,6	82,5±15,2	74,7±12,2

Fonte: Banco de dados do estudo



Os dados apresentaram distribuição normal e homoscedasticidade. Na situação de repouso, os participantes exibiram média de FC = $75,1 \pm 11,6$ bpm (IC - 95% = 71,5 a 78,7 bpm), a qual foi considerada aceitável uma vez que são recomendáveis entre 50 a 99 bpm para essa condição (CARVALHO et al. 2024). Essa mesma média de $75,1 \pm 11,6$ bpm observada na condição repouso, representou intensidade média equivalente à 50,4% da FC máxima do grupo. Para esse cálculo de intensidade, utilizamos a equação sugerida por Karvonen ($FC_{max} = 220 - idade$) (KANALEY et al. 2022).

Para a condição após a sessão de exercícios, observamos médias de intensidade de $59,2 \pm 13,3\%$ (37,2 a 77,7 %) da FC_{max} entre homens, e de $52,2 \pm 5,2\%$ (35,5 a 68,0%) da FC_{max} entre mulheres. Alguns trabalhos, recomendam prescrição de exercício individualizado para atividade aeróbia combinada com exercício resistido, tendo como base a avaliação física e a estratificação de risco. Nesses casos, são comuns prescrições entre 60 a 85% da FC de reserva, a depender da tolerância do paciente (MARINS et al. 1998). Nenhum dentre nossos participantes atingiram dados acima de 59 % da FC de reserva ($FC_{res} = FC_{max} - FC_{repouso}$) (MONCION et al, 2024) indicando situação confortável, em termos de estresse cardiovascular derivado dos exercícios ARComb. Para a condição de 30 minutos de recuperação a média foi de, também confortáveis $74,4 \pm 12,2$ bpm (NEGRÃO; BARRETO, 2010).

O DP, apresentado a seguir na tabela 3, constitui indicador da captação de oxigênio pelo miocárdio a qual é determinada por contratilidade do músculo cardíaco, tensão intramiocárdica e FC, comprovando relevância na monitoração da resposta cardiovascular seja em exercícios aeróbios ou anaeróbios, de intensidade variada em diferentes grupos populacionais, especialmente em idosos (FLETCHER et al, 2001). Sobre o DP alguns aspectos merecem destaque. A redução muito acentuada no DP está diretamente relacionada a uma queda no consumo de oxigênio do miocárdio (DRESSENDORFER et al, 1982). Há um mínimo de oxigênio necessário à função cardíaca, na medida em que a manutenção do metabolismo do tecido cardíaco depende de fosforilação oxidativa, portanto do fornecimento de oxigênio adequado para miócitos. E, igualmente relevante é que sua

determinação é decisiva em termos do perfil de limiar da dor torácica em esquemas terapêuticos, comuns em se tratando de prevenção e gerenciamento de problemas cardiovasculares (NEGRÃO; BARRETO, 2010).

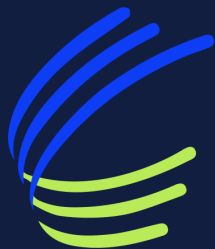
Tabela 3 – Média e desvio padrão de DP nas três condições avaliadas (n=50)

Variável	Repouso (baseline)	Após (ARComb)	Pós_30min_rec.
DP	9919,4±2042,0	10779,8±2856,2	9578,2±2043,0

Fonte: Banco de dados do estudo

Em relação à condição de repouso, considera-se aceitável DP para até 9000.0. Em nosso estudo o DP em repouso foi (9919.4 ± 2042.0) (IC - 95% = 9,630,6 a 10208,2) o que nos permite admitir um DP aceitável. Em relação à condição imediatamente pós exercício, a média de DP obtida (10779.8 ± 2856.2) não é considerada grave se comparada aos valores de DP acima de 30600.0 associados com maiores intensidades de esforço ($\geq 75\%$ do VO₂máx) (FARINATTI, 2021), os quais impactam em significativo grau de estresse e aumento do risco cardiovascular. Logo, a média de nosso grupo na condição pós esforço (10779.8 ± 2856.2) pode ser considerada 'confortável'. Na condição de recuperação 30 minutos após exercício, a média de nossos participantes (9578.2 ± 2043.0) também foi próxima ao indicado para situação de repouso (NEGRÃO; BARRETO, 2010).

Outros dados obtidos quando da aplicação do questionário revelaram que: a percepção de esforço realizado após a sessão de exercícios ARComb, para 4% dos participantes, o esforço percebido foi considerado 'pesado'. Para 17% e 31% o esforço percebido foi de 'Muito fácil ou fácil' e 'moderado' respectivamente. Em relação ao fato de sentir algum tipo de quadro algico em algum segmento corporal e/ou dificuldade para realizar os movimentos, 29% dos participantes negam. Nesse mesmo aspecto, 26% afirmam acometimento em membros superiores e/ou ombro, 26% em membros inferiores e 19% em cabeça, coluna vertebral e/ou quadril. Em relação ao uso de fármaco, além dos já mencionados 68% que



usam medicação sob recomendação médica para controle da PA, 30% negam e 2% usam medicação de efeito anti-inflamatório. Embora esses dados não tenham sido alvo em nossos objetivos, admite-se sua relevância em estudos sobre correlações entre aspectos condicionantes e / ou determinantes das respostas orgânicas ao exercício físico em idosos de ambos os sexos.

CONCLUSÕES

A partir do objetivo de avaliar respostas de PA e FC após realização de exercícios aeróbio e resistido combinados na mesma sessão, em idosos de ambos os sexos e fisicamente ativos é possível afirmar que, a realização de única sessão de exercício físico pode derivar HPE real de até - 3,6 mmHg, valor que pode representar superação entre a condição PA elevada para PA normal.

A HPE, derivada do exercício físico, pode representar nova perspectiva em termos de redução do uso de fármacos de ação hipotensiva, a depender da robustez e continuidade de investigações nesse campo de estudos, com clara associação à ideia de saúde vista como direito da população sempre integrada com ações intersetoriais e repercussão positiva na qualidade de vida.

A relação entre o fenômeno da HPE com modalidades, volume e intensidade do exercício físico realizado serão condicionadas pela supervisão profissional, bem como pela influência de determinantes genéticos/epigenéticos, ambientais e sociais que impactam a condição de saúde das populações.

AGRADECIMENTO

Ao Programa Incentivo à qualificação profissional continuada – portaira_UNIFOA_nº054/18.
Centro universitário de Volta Redonda.

REFERÊNCIAS

ASMAR R, et al. Blood pressure measurement and assessment of arterial structure and function: an expert group position paper. **J Hypertens**. 2024;42(9):1465-1481. doi:10.1097/HJH.0000000000003787

ANUNCIAÇÃO PG et al. Blood pressure and autonomic responses following isolated and combined aerobic and resistance exercise in hypertensive older women. **Clin Exp Hypertens**; 38(8): 710-714. 2016

BARROSO WKS et al. Brazilian Guidelines of Hypertension - 2020. **Arq Bras Cardiol**. 2021 Mar;116(3):516-658. English, Portuguese. doi: 10.36660/abc.20201238. PMID: 33909761; PMCID: PMC9949730.

BRITO LC, FECCHIO RY, PEÇANHA T, ANDRADE-LIMA A, HALLIWILL JR, FORJAZ CLM. Postexercise hypotension as a clinical tool: a "single brick" in the wall. **J Am Soc Hypertens**. 2018 Dec;12(12):e59-e64. doi: 10.1016/j.jash.2018.10.006. Epub 2018 Oct 24. PMID: 30425018.

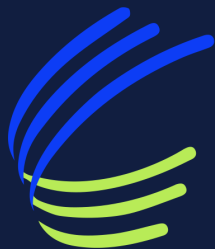
BUTT TH, et al. Physical Exercise Counteracts Aging-Associated White Matter Demyelination Causing Cognitive Decline. **Aging Dis**. 2024;15(5):2136-2148. Published 2024 Oct 1. doi:10.14336/AD.2024.0216

BRASIL IA et al. Central and peripheral mechanisms underlying postexercise hypotension: a scoping review. **J Hypertens** 42(5): 751-763).2024

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de vigilância em saúde e ambiente. **Boletim epidemiológico. Cenário da Obesidade no Brasil**. Brasília-DF, v. 55, n.16, 2024

BENETOS, A, et al. Influence of age, risk factors, and cardiovascular and renal disease on arterial stiffness: Clinical applications. **Am J Hypertens** 15: 1101–1108, 2002.

CARVALHO, Tales de; FREITAS, Odilon Gariglio Alvarenga de; Chalela, William Azem; Hossri, CarlosAlbertoCordeiro; Milani, Mauricio; Buglia, Susimeire; Precoma, D



alton Bertolim; Falcão, Andréa Maria Gomes Marinho; Mastrocola, Luiz Eduardo; Castro, Iran; Albuquerque, Pedro Ferreira de; Coutinho, Ricardo Quental; Brito, Fabio Sandoli de; Alves, Josmar de Castro; Serra, Salvador Manoel; Santos, Mauro Augusto dos; Colombo, Clea Simone Sabino de Souza; Stein, Ricardo; Herdy, Artur Haddad; Silveira, Anderson Donelli da; Castro, Claudia Lucia Barros de; Silva, Miguel Morita Fernandes da; Meneghello, Romeu Sergio; Ritt, Luiz Eduardo Fonteles; Malafaia, Felipe Lopes; Marinucci, Leonardo Filipe Benedeti; Pena, José Luiz Barros; Almeida, Antônio Eduardo Monteiro de; Vieira, Marcelo Luiz Campos; Stier Júnior, Arnaldo Laffitte. Diretriz Brasileira de Ergometria em População Adulta – 2024. *Arq. Bras. Cardiol.*, v. 121, n. 3, e20240110, mar. 2024. <https://doi.org/10.36660/abc.20240110>

DAY C, WU Y, PESCATELLO LS. Evaluating the methodological quality of postexercise hypotension aerobic exercise interventions. **Front Physiol** 2022; 13:851950.

DOMINGOS, E; POLITO, MD. Blood pressure response between resistance exercise with and without blood flow restriction: a systematic review and meta-analysis. **Life Sci** 2018; 209:122–131.

DART, AM; KINGWELL, BA. Pulse pressure—A review of mechanisms and clinical relevance. **J Am Coll Cardiol** 37: 975–984, 2001.).

DAMASCENO TR, TANAKA DM, MAGNANI EF, OLIVEIRA RDB, PEREIRA DAG, VIEIRA-ALVES I, LEMOS VS, CABEZA JM, FABRICIO CG, RESENDE AA, GONÇALVES DAP, ZANETTI GO, CARVALHO EEV, SIMÕES MV, OLIVEIRA LFL. Exercise Training Reduces Inflammation and Fibrosis and Preserves Myocardial Function and Perfusion in a Model of Chronic Chagas Cardiomyopathy. **Arq Bras Cardiol.** 2024 Sep 9;121(8):e20230707. Portuguese, English. doi: 10.36660/abc.20230707. PMID: 39258653; PMCID: PMC11495816.

DIAO X et al. Physical activity and cancer risk: a dose-response analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. **Cancer Commun** (Lond). 43(11):1229-1243. doi:10.1002/cac2.12488. 2023

DRESSENDORFER, R.H. et al. Reduction of submaximal exercise myocardial oxygen demand post-walk training program in coronary patients due to improved physical work efficiency. **Am Heart J** 103:358-62, 1982

EDWARDS JJ et al. Exercise training and resting blood pressure: a large-scale pairwise and network meta-analysis of randomised controlled trials. **Br J Sports Med**. 2023 Oct;57(20):1317-1326. doi: 10.1136/bjsports-2022-106503. Epub 2023 Jul 25. PMID: 37491419.

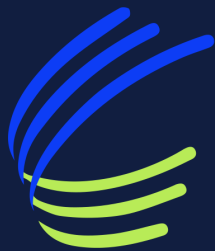
FARINATTI, PTV (org.). **Envelhecimento – promoção da saúde e exercício- Tópicos especiais em aspectos biológicos psicossociais**. 2.ed. Barueri/SP: UNATI/UERJ, 2021

FERRUCCI L, FABBRI E. Inflammageing: chronic inflammation in ageing, cardiovascular disease, and frailty. **Nat Rev Cardiol**. 2018 Sep;15(9):505-522. doi: 10.1038/s41569-018-0064-2. PMID: 30065258; PMCID: PMC6146930.

FLETCHER G, et al. Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. **Circulation**. 2001; 104:1694-740

GADELHA, CAG. A saúde como opção estratégica para o desenvolvimento do Brasil. In GADELHA, CAG. (coord.). **Saúde é desenvolvimento: o complexo econômico-industrial da saúde como opção estratégica nacional**. Rio de Janeiro: Fiocruz-CEE. 2022. ISBN: 978-65-87063-21-8.

GARBER CE, BLISSMER B, DESCHENES MR, FRANKLIN BA, LAMONTE MJ, LEE IM, NIEMAN DC, SWAIN DP; American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults:



guidance for prescribing exercise. **Med Sci Sports Exerc.** 2011 Jul;43(7):1334-59. doi: 10.1249/MSS.0b013e318213fefb. PMID: 21694556.

HALLIWILL, J. R., et al. Postexercise hypotension and sustained postexercise vasodilatation: what happens after we exercise?" **Exp Physiol** 98(1): 7-18. 2013

KANALEY, JÁ, et al. Exercise/Physical Activity in Individuals with Type 2 Diabetes: A Consensus Statement from the American College of Sports Medicine. **Medicine & Science in Sports & Exercise** 54(2):p 353-368, February 2022. | DOI: 10.1249/MSS.0000000000002800.

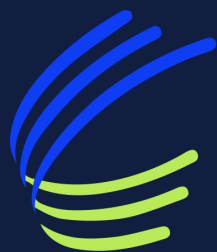
KOBAYASHI Y, et al. Strength training is more effective than aerobic exercise for improving glycaemic control and body composition in people with normal-weight type 2 diabetes: a randomised controlled trial [published correction appears in Diabetologia. 2024 Aug;67(8):1725-1726. doi: 10.1007/s00125-024-06135-2]. **Diabetologia.** 2023;66(10):1897-1907. doi:10.1007/s00125-023-05958-9

LIU D, et al. Frontiers in sarcopenia: Advancements in diagnostics, molecular mechanisms, and therapeutic strategies. **Mol Aspects Med.** 2024; 97: 101270. doi:10.1016/j.mam.2024.101270

MARINS, JCB, et al. Validação do tempo de mensuração da frequência cardíaca após esforço submáximo a 50 e 80%. **Rev Bras Med Esporte**, v. 4, n. 4, Jul/Ago, 1998

MCLEOD JC et al. The influence of resistance exercise training prescription variables on skeletal muscle mass, strength, and physical function in healthy adults: An umbrella review. **J Sport Health Sci.** 2024;13(1):47-60.

MANCIA, G et al. ESH Guidelines for the management of arterial hypertension The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension Endorsed by the European Renal Association (ERA) and the International Society of



Hypertension (ISH) **J Hypertens** 41:000–000 Copyright © 2023 Wolters Kluwer Health, Inc. All rights reserved. DOI:10.1097/HJH.00000000000003480

MONCION K, RODRIGUES L, DE LAS HERAS B, NOGUCHI KS, WILEY E, ENG JJ, MACKAY-LYONS M, SWEET SN, THIEL A, FUNG J, STRATFORD P, RICHARDSON JA, MACDONALD MJ, ROIG M, TANG A. Cardiorespiratory Fitness Benefits of High-Intensity Interval Training After Stroke: A Randomized Controlled Trial. **Stroke**. 2024 Sep;55(9):2202-2211. doi: 10.1161/STROKEAHA.124.046564. Epub 2024 Aug 7. PMID: 39113181.

MOREIRA, JPL et al. Perfil epidemiológico de mortalidade de pessoas idosas longevas no município de Ribeirão Preto, SP. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.** 2025;28:e240042. <https://doi.org/10.1590/1981-22562025028.240042.pt>MAGALHÃES, MEC (Coord.). **Associação Brasileira de Cardiologia. 74º Congresso da Sociedade Brasileira de Cardiologia. Anais.** Porto Alegre-RS. ISSN-0066-782X. setembro, 2019. Disponível em <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcgclclefindmkaj/http://publicacoes.cardiol.br/portal/abc/portugues/2019/v11303/pdf/sbc-2019-programa-trabalhos.pdf > Acesso: 15 junho 2025

MUSCOGIURI G, et al. Nutrition Working Group. European Association for the Study of Obesity (EASO) Position Statement on Medical Nutrition Therapy for the Management of Individuals with Overweight or Obesity and Cancer. **Obes Facts**. 2025;18(1):86-105. doi: 10.1159/000542155. Epub 2024 Oct 30. PMID: 39433024; PMCID: PMC12017763.

NEGRÃO, C. E.; BARRETO, A. C. P. **Cardiologia do exercício - do atleta ao cardiopata.** 3. ed. Barueri/SP: Manole, 2010.

KOSKINAS KC, et al. Obesity and cardiovascular disease: an ESC clinical consensus statement. *Eur J Prev Cardiol*. 2025 Feb 18;32(3):184-220. doi: 10.1093/eurjpc/zwae279. Erratum in: **Eur J Prev Cardiol**. 2025 Apr 22;32(6):511. doi: 10.1093/eurjpc/zwae398. PMID: 39210708.

PLAZA-FLORIDO A; PÉREZ-PRIETO I; LUCIA A. The aging lipidome: exercise is medicine. **Trends Mol Med.** 2024;30(11):1001-1003. doi:10.1016/j.molmed.2024.06.006...

PESCATELLO LS et al. Do the combined blood pressure effects of exercise and antihypertensive medications add up to the sum of their parts? A systematic meta-review. **BMJ Open Sport Exerc Med.** 7(1):e000895. Published 2021 Jan 20. doi:10.1136/bmjsem-2020-000895. 2021

ROSSOW L, YAN H, FAHS CA, RANADIVE SM, AGIOVLASITIS S, WILUND KR, BAYNARD T, FERNHALL B. Postexercise hypotension in an endurance-trained population of men and women following high-intensity interval and steady-state cycling. *Am J Hypertens.* 2010 Apr;23(4):358-67. doi: 10.1038/ajh.2009.269. Epub 2010 Jan 7. PMID: 20057359.

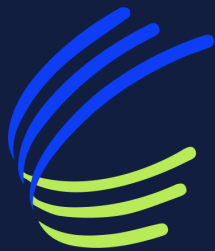
SINGH B, et al. Effectiveness of exercise for improving cognition, memory and executive function: a systematic umbrella review and meta-meta-analysis. **Br J Sports Med.** 2025 Jun 3;59(12):866-876. doi: 10.1136/bjsports-2024-108589. PMID: 40049759.

SILVA, DAS (org.) **Composição corporal humana na Educação Física.** Curitiba-PR:CRV, 2020

THOMAS, JR; NELSON, JK; SILVERMAN, SJ. **Métodos de pesquisa em atividade física** [recurso eletrônico]. Tradução: Ricardo Demétrio de Souza Petersen. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012

VAZQUEZ-GUAJARDO M, RIVAS D, DUQUE G. Exercise as a Therapeutic Tool in Age-Related Frailty and Cardiovascular Disease: Challenges and Strategies. **Can J Cardiol.** 2024 Aug;40(8):1458-1467. doi: 10.1016/j.cjca.2024.01.005. Epub 2024 Jan 10. PMID: 38215969.

WEN, Q., MAO, XR., WEN, J. et al. Impact of exercise dosages based on American College of Sports Medicine recommendations on lipid metabolism in patients after PCI: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Lipids Health Dis** 23, 226 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12944-024-02210-0>



ZHAO X, et al. Associations of physical activity intensity, frequency, duration, and volume with the incidence of sarcopenia in middle-aged and older adults: a 4-year longitudinal study in China. **BMC Geriatr**. 2024 Mar 16;24(1):258. doi: 10.1186/s12877-024-04873-x. PMID: 38493082; PMCID: PMC10944603.

ZHOU J, et al. Artificial intelligence in echocardiography: detection, functional evaluation, and disease diagnosis. **Cardiovasc Ultrasound**. 2021 Aug 20;19(1):29. doi: 10.1186/s12947-021-00261-2. PMID: 34416899; PMCID: PMC8379752.

ZHOU, B. et al. Global epidemiology, health burden and effective interventions for elevated blood pressure and hypertension. **Nat Rev Cardiol** 18(11): 785-802. 2021