

UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO

**Mestrado em Ciências do Desporto com Especialização em
Avaliação e Prescrição na Atividade Física**

*Que tipo de exercício (aeróbio vs. resistido) possui
maior efeito hipotensor em mulheres idosas?*

**DISSERTAÇÃO DE Mestrado em Ciências do Desporto com
Especialização em Avaliação e Prescrição na Atividade Física**

Nuno Miguel Martins Lopes

Nº 66015

Orientador: Prof. Doutor Victor Machado Reis



VILA REAL, 2020

NUNO MIGUEL MARTINS LOPES

Mestrado em Ciências do Desporto com Especialização em Avaliação e Prescrição na Atividade Física

Que tipo de exercício (aeróbio vs. resistido) possui maior efeito hipotensor em mulheres idosas?

Orientador: Prof. Doutor Victor Machado Reis



Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Vila Real, 2020

Agradeço a humildade e amabilidade expressa pelo meu orientador na ajuda prestada ao longo de toda a elaboração deste trabalho como também ao meu amigo Diogo Sousa pela paciência, ajuda e companhia que prestou até ao final de todo este período. O meu sincero agradecimento.

Índice Geral

Índice de Figuras e Quadros.....	V
Lista de Abreviaturas.....	VI
Resumo.....	VII
Abstract.....	VIII
1. Introdução	9
2. Revisão da Literatura.....	11
2.1. Hipertensão Arterial.....	11
2.2. Hipotensão Pós-Exercício.....	12
2.3. Exercício e Pressão Arterial.....	14
3. Metodologia.....	19
4. Resultados.....	21
5. Discussão.....	26
6. Conclusão.....	31
7. Referências Bibliográficas.....	32

Índice de Figuras e Quadros

Figura 1 – Fluxograma dos Estudos Seleccionados.....	20
Quadro 1 – Avaliação dos Critérios da Escala de PEDro.....	21
Quadro 2 – Análise dos Artigos Seleccionados.....	22

Lista de Abreviaturas

ACSM - American College of Sports Medicine

AVC – Acidente Vascular Cerebral

EA – Exercício Aeróbio

EM – Enfarto do Miocárdio

ER – Exercício Resistido

FC – Frequência Cardíaca

HA – Hipertensão Arterial

HPE – Hipotensão Pós-Exercício

PA – Pressão Arterial

PAD – Pressão Arterial Diastólica

PAM – Pressão Arterial Média

PAS – Pressão Arterial Sistólica

RA – Rigidez Arterial

RM – Repetição Máxima

RCAAP - Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal

VS – Volume Sistólico

Resumo

É sabido que a prática regular de exercício físico é benéfica na diminuição dos fatores de risco de doenças cardiovasculares, nomeadamente como regulador da pressão arterial (PA) tanto em indivíduos saudáveis, como em indivíduos com hipertensão. Torna-se assim importante, através desta revisão sistemática, estudar a temática e proporcionar aos técnicos de exercício físico informações para uma prescrição mais consciencializada e pertinente uma carga externa em idosas. Portanto, o objetivo do trabalho, visa perceber, que tipo de exercício (aeróbio vs. resistido) causa maior efeito hipotensor em mulheres idosas. Para a realização desta revisão sistemática, foram analisadas várias fontes e bases de dados nacionais e internacionais tais como: Pubmed, Scielo, Scopus, Web of Science e RCAAP (Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal) como forma de alargamento da base de dados e revisão da literatura. Apenas foram incluídos os estudos que foram realizados nos últimos 5 anos, e que tivessem incluído a experiência da realização de exercício aeróbio (EA), exercício resistido (ER) ou exercício concorrente (EC) e que fosse relacionado os seus efeitos com a PA fosse de forma aguda ou crónica. Os resultados indicam que a utilização singular do ER não produz efeitos significativos quanto à HPE em mulheres idosas. Por outro lado, a realização de EA + ER ou EC, acarreta maior efeito hipotensor em mulheres idosas tanto normotensas como hipertensas, mas de forma mais significativa em mulheres hipertensas.

Palavras-chave: Hipertensão; exercício aeróbio; exercício resistido

Abstract

It is well known that regular physical exercise promotes lowering of risk-factors associated with cardiovascular diseases, namely by lowering blood pressure. Therefore, the need to investigate through a systematic review information that enables the establishment of proper workloads in aged women. The aim of the present study was to investigate which type of exercise (aerobics vs. resistance) provides a larger hypotensive response in aged women. To perform the systematic review the following databases were used: Pubmed, Scielo, Scopus, Web of Science and RCAAP. Publications from the last 5 years were included in the search and the key words used were: hypertension, aerobic exercise and resistance exercise. It was found that resistance exercise by itself does not produces significant hypotensive responses in aged women. On the other hand, aerobic exercise and concurrent training (aerobics + resistance exercise) showed significant hypotensive response in this population. These effects are described both for normotensive and for hypertensive patients, but the effects are more prominent in hypertensive individuals.

Key-words: Hypertension; aerobic exercise; resistance exercise

1. Introdução

Atualmente, nos dias de hoje, existe uma grande preocupação a nível global, com o aumento dos problemas inerentes ao aparelho circulatório. Dados referenciados pela Eurostat, as doenças do aparelho circulatório foram a principal causa de morte na União Europeia em 2014, representando 37% dos cinco milhões de falecimentos assinalados no bloco e 30,7% das 105 mil mortes registadas no nosso país. Estas doenças são maioritariamente revestidas de uma natureza multidimensional, com graves consequências para o cidadão, para a sociedade e para o sistema de saúde pública que urge minorar (George, 2006). Tais problemas aliados ao aumento abrupto da incidência de doenças coronárias, como a hipertensão arterial (Yusuf, Reddy, Ôunpuu, & Anand, 2001), o exercício físico apresenta-se como uma estratégia não-farmacológica num controlo eficiente da pressão arterial (PA) e na prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares podendo ser evidenciado em múltiplos estudos (Anunciação & Polito, 2011; Kawano et. al., 2008).

Segundo Rocha (2013), a hipertensão tornou-se um dos fatores que causa maior mortalidade no seio dos problemas cardiovasculares devido aos valores altos da PA que colocam uma exigência supranormal em todos os vasos sanguíneos, sejam eles de origem microvascular ou macrovascular, representando assim todo o seu sistema circulatório. A relação entre a hipertensão e o seu risco cardiovascular torna-se consistente independentemente de outros problemas ou fatores de risco, aumentando a probabilidade sobretudo do acidente vascular cerebral (AVC) ou até mesmo do enfarto do miocárdio (EM) mas também, de insuficiência cardíaca (Rocha, 2013). As medições da PA incluem regularmente o componente sistólico (PAS) e diastólico (PAD) que permitem calcular a pressão arterial média (PAM) (Rocha, 2013).

É sabido que a prática de exercício físico regular é importante como regulador da PA, estudos anteriores demonstraram também que um estilo de vida ativo com a inclusão da actividade física está associado a reduções no risco de doença cardiovascular em indivíduos saudáveis, mas também em pacientes com doenças cardiovasculares e indivíduos com pré-hipertensão (Mons, Hahmann, & Brenner, 2014), no entanto, e em relação á sua intensidade, estudos como Park, Rink, & Wallace, (2006); Lacombe, S. et al., (2011), verificaram redução da PA após a prática de exercício físico aeróbio com intensidade entre os 50% a 85% da capacidade máxima. Adicionalmente, Lacombe, S. et al. (2011), demonstrou que sessões de exercício físico que intercalam intensidade alta

(85% VO₂max) e baixa intensidade (40% VO₂max) também resultam em resposta hipotensora. Baseado em muitos estudos que procuram descrever o efeito HPE tanto com AE como ER, está claro que uma única sessão de exercício físico é capaz de reduzir os níveis pressóricos nos indivíduos (Ribeiro & Laterza, 2014). No entanto, permanece desconhecida a influência de diversos fatores fisiológicos e ambientais na sua magnitude e duração da HPE (Ribeiro & Laterza, 2014).

Torna-se assim importante, a realização desta revisão sobre todos os artigos atuais que abordem este tema, para que, o técnico possa no seu âmbito profissional, prescrever de uma forma mais consciencializada e pertinente uma carga externa com efeitos benéficos e objetivos, sustentados numa base científica comprovada e credível, para o melhoramento da saúde do indivíduo com características normotensas, hipertensas ou doentes cardíacos. Por outro lado, pretende-se com este projeto, dar a perceber a importância da realização de exercício físico supervisionado como potenciador na qualidade do tratamento de pessoas hipertensas face à sua situação delicada, ao vasto conhecimento de um técnico na sua praticabilidade e no resultado da qualidade que se pode proporcionar a um doente e/ou hipertenso comparativamente a um trabalho de tratamento convencional e generalista.

Por fim, e sabido da existência eficaz que o exercício físico, seja ele de forma aeróbia ou resistida, traz para a saúde pública e para os problemas, neste caso, da PA, torna-se cada vez mais importante reforçar a inclusão do exercício físico como uma estratégia não-farmacológica de forma efetiva e existencial, sobretudo, em parceria com as instituições de saúde para que haja uma resolução mais eficaz e menos nefasta ao indivíduo, seja ao nível imunológico seja a ao nível financeiro, entre outros factores que influenciem direta e indiretamente a qualidade de vida das pessoas.

Assim, o objetivo na realização deste trabalho visa perceber, que tipo de exercício (aeróbio vs. resistido) causa maior efeito hipotensor em mulheres idosas.

2. Revisão da Literatura

2.1. Hipertensão Arterial

A hipertensão arterial (HA) é um fator de risco considerado independente da doença cardiovascular e que prevalece com o aumento da idade (Chalmers, et al., 1999), mas também com outros fatores, tais como, a alimentação ou o estilo de vida, independentemente disso, a HA é um importante problema de saúde pública tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento (Kearney, et al. 2004), fator que nos indica que não está pressamente ligado ao nível de vida ou status social. Caracterizada como a elevação sustentada dos níveis pressóricos, a HA é um forte e independente preditor para o desenvolvimento de outras doenças cardiovasculares (Kokkinos, Giannelou, Manolis, & Pittaras, 2009). Desta forma, quando maior for os níveis de PA no indivíduo, maior é a sua probabilidade de apresentar enfarte do miocárdio, insuficiência cardíaca congestiva ou até mesmo acidentes vasculares cerebrais (Chobanian, et al., 2003). Relativamente ao comportamento fisiológico, com o avançar da idade, há tendência natural para o aumento da resistência vascular periférica, uma vez que os vasos sanguíneos sofrem uma série de modificações estruturais, arquitetônicas e na sua composição (Bilato & Crow, 1996). Além disso, observou-se que a manutenção prolongada dos níveis de PAS entre os 120-139 mmHg e/ou da PAD entre os 80 – 89 mmHg resultam num aumento de até duas vezes o risco para o desenvolvimento HA (Liszka, et al., 2005). Baseado neste contexto, uma nova categoria denominada de pré-hipertensão foi introduzida como objetivo de procurar estabelecer maior atenção a esse segmento da população que estava associada ao alto risco para o surgimento e desenvolvimento de eventos cardiovasculares (Chobanian, et al., 2003). Por outro lado, tem sido demonstrado também que, até mesmo reduções de dois mmHg na PAM é capaz de reduzir o risco de desenvolvimento de doenças associadas à manutenção de altos níveis pressóricos (Chobanian, et al., 2003; Pescatello, et al., 2004). É com estes valores como referência que percebemos desde logo a importância de estratégias que auxiliem na redução da PA, como o exercício física comportam e se tornam extremamente necessárias para a saúde. Para o caso específico de indivíduos com pré-hipertensão, as estratégias não-medicamentosas têm sido utilizadas de forma preferencial em detrimento da utilização de medicamentos anti-hipertensivos. É importante referenciar que, independentemente das estratégias utilizadas de forma a controlar a PA, é de substancial importância o uso de medicamentos como estratégia primária no caso de indivíduos

hipertensos ou doentes cardíacos, não retirando assim a importância à sua utilização medicinal. Aconselha-se sim, à conciliação de ambas as estratégias de forma a produzir um acotimento mais sustentável nos valores pressóricos e na saúde geral do indivíduo. O tratamento farmacológico tem sido, por vezes, incapaz de trazer um impacto substancial nas taxas de controlo dessa mesma doença (Joffres, et al., 1997). Pescatello, et al., (2004) remete-nos numa consciência de que, um estilo de vida saudável está associado a atividade física regular, quando testados indivíduos ativos, estes, exibiram melhor longevidade, com reduções em ambas as taxas de morbidade e mortalidade. Estudos feitos anteriormente, mostraram que 65,1% das mulheres acima dos 65 anos de idade sofrem de hipertensão sistólica isolada (Franklin, Khan, Wong, Larson, & Levy, 1999) e em congruência com este facto, no estudo de Kelly & McClellan (1994), o treino aeróbio é recomendado na prevenção e tratamento da pressão arterial e com valores que indicam uma média de descida de 10mmHg na pressão sistólica e 7mmHg na pressão diastólica em indivíduos hipertensos. Mais, a redução na PA de repouso pelo exercício pode ocorrer de forma crónica ou aguda. A redução crónica provém do treino sistematizado, tendo, como dito anteriormente, o modelo aeróbio como um dos mais eficientes (Cornelissen & Fagard, 2005). Já a redução aguda ocorre nos minutos nos minutos ou horas subsequentes à prática, por meio da HPE (Pescatello, et al., 2004). Foi observado também, já num período mais atual, com a revisão de múltiplos estudos que esse mesmo efeito do EA realizado de forma aguda e crónica, trata-se de uma estratégia eficaz na redução da PA em indivíduos também diagnosticados com pré-hipertensão (Ribeiro & Laterza, 2014). Assim, podemos constatar que a HPE possui elevada significância clínica ao longo dos anos, sobre todos os estados de saúde dos indivíduos, principalmente em hipertensos e pré-hipertensos, atuando assim como um hipotensor eficaz de origem não farmacológica e que merece, cada vez mais, uma atenção efetiva com a procura constante na realização de novos estudos que continuem a evidenciar a eficácia merecida que este tipo de estratégia tem na sua aplicação clínica de forma a auxiliar no tratamento, mas também, e não menos importante, como estratégia de prevenção.

2.2. Hipotensão Pós-Exercício

Tendo em consideração que a PA é influenciada tanto pela força exercida pelo sangue contra as paredes das artérias, como pela resistência imposta por estas ao fluxo sanguíneo (Brooks & Fahey, 1999), o principal efeito benéfico do exercício físico sobre a PA, é a redução aguda desses valores que ocorrem durante o descanso logo após a

realização do exercício. Este fenômeno muitas vezes estudado, é conhecido como Hipotensão Pós-Exercício (HPE) (Halliwil, 2001; MacDonald, 2002). Um dos primeiros dados científicos sobre a ocorrência deste fenômeno foi descrito por Fitzgerald (1981), cuja PA encontrava-se sistematicamente reduzida após um exercício aeróbio que consistia em corrida durante 25 minutos a 70% da Frequência Cardíaca Máxima. Embora este fenômeno seja mais evidente em hipertensos, a HPE é também relatada em normotensos, homens e mulheres, podendo durar de 60 minutos até mais de 13 horas, apresentando magnitude variada (Fagard, 2001).

Diversos estudos têm demonstrado que atividades físicas de características aeróbias apresentam redução significativa dos níveis pressóricos pós-exercício (Forjaz, Matsudaira, Rodrigues, Nunes, & Negrão, 1998; MacDonald, MacDougall, & Hogben, 1999), enquanto que após Exercícios Resistidos (ER), resultados controversos têm sido evidenciados tais como a elevação (Kelley & McClellan, 1994), manutenção (Welton, Chin, & Xin, 2002) ou ainda a sua redução (Arrol & Beaglehole, 1992). No entanto, são conhecidas evidências de que a PA pode sofrer expressivos aumentos durante o ER, sobretudo quando executado até à fadiga, embora, sem causar danos ao sistema cardiovascular (Macdougall, 1985). Considerando que ainda existem escassos estudos e controversos sobre a resposta da PA após a realização de ER, em geral, a prática de ER tem sido recomendada para reduzir o risco de acometimentos cardiovasculares tanto em normotensos como em hipertensos (Ratamess, 2009).

A HPE pode ocorrer independentemente da idade como foi observado em indivíduos jovens e de meia-idade (Kaufman, Hughson, & Schaman, 1987), como também em idosos (Hagberg, Montain, & Martins, 1987). Desta forma, a HPE em idosos parece depender prioritariamente da queda do débito cardíaco (Casonatto & Polito, 2008). Relativamente ao sexo, Casonatto & Polito, (2008), inferem que diferenças em relação a este nível aparentemente não se relacionam com o efeito da HPE. Foi observado que tanto estudos que tiveram nas suas amostras indivíduos de um sexo específico (Paulev, Jordal, Kristensen, & Ladefoged, 1984; Headley, Claiborne, Lottes, & Korba, 1996), quanto aqueles cujas amostras eram compostas por homens e mulheres (Raglin, Turner, & Eksten, 1993; Brown, Clemons, He, & Liu, 1994) encontraram respostas hipotensoras similares. Desta forma, até à data, não há razões fisiológicas que indiquem de forma direta que o comportamento da HPE possa ser influenciada pelo sexo dos indivíduos.

2.3. Exercício e Pressão Arterial

Exercício Resistido

Para Godoy (1994), o exercício resistido consiste em atividade física desenvolvida predominantemente por exercícios analíticos através de cargas providenciadas por material tais como: halteres, barras, elásticos ou até mesmo com o próprio peso do corpo, entre outros. Relativamente à sua ligação na redução da PA, o ER permite desenvolver a força muscular, reduzindo assim o esforço cardiovascular na realização dessas mesmas atividades (McCartney, McKelvie, Martin, Sale, & MacDougall, 1993). Por outro lado, num estudo mais antigo e em congruência com estudos posteriores, são conhecidas evidências de que a PA pode sofrer expressivos aumentos durante o ER, sobretudo quando esse esforço é submetido até à fadiga, sem no entanto, causar danos ao sistema cardiovascular (Macdougall, 1985). Esse comportamento hemodinâmico após a realização do ER não tem gerado consenso na literatura.

Além do EA, estudos como Pescatello, et al., (2004), recomendam o ER como parte integrante de programa de treino para hipertensos, como forma de aumentar a força muscular. Torna-se também importante, incluir o ER no treino pois promove adaptações musculoesqueléticas, resistência muscular, potência, hipertrofia muscular e manutenção ou aumento da densidade óssea (Galvão, Newton, & Taaffe, 2005). É consensual encontrarmos na literatura, seja para indivíduos normotensos ou hipertensos, a importância de se incluir ER pelo facto de imprimir inúmeras melhorias tanto ao nível fisiológico como biomecânico. Quanto à associação da redução da PA na realização do ER, segundo Hardy & Tucker (1998), após a realização do exercício de força, ocorre uma série de ajustes cardiovasculares que podem resultar na redução da PA para níveis inferiores aos observados no período pré-exercício. Embora seja verdade que, na literatura exista um rácio inferior de estudos que indiquem o ER como potenciador da HPE comparativamente ao EA, alguns estudos têm demonstrado que o ER pode de facto influenciar na redução da PA. Essa redução pode ser apresentada com maior magnitude e duração em função da maior massa muscular envolvida (Lizardo & Simões, 2005), bem como em função do maior número de séries realizadas (Mediano, Paravidino, Simão, Pontes, & Polito, 2005). No entanto, quando se aplica a variação de intensidade dos exercícios quanto à sua RM e cadência do exercício (Lizardo & Simões, 2005; Rezk, Marrache, Tinucci, Mion, & Forjaz, 2006), ou até mesmo com a variação do intervalo de recuperação entre séries

(Maior, Ferraz, Menezes, Carvalheira, & Simão, 2007; Veloso, et al., 2010), não parecem afetar a diminuição da PA.

Os mecanismos que levam a uma resposta da HPE no ER ainda não são claros, no entanto, Rezk, et al. (2006), observou um decréscimo no débito cardíaco (DC) influenciado pelo decréscimo no volume sistólico (VS). Existindo fatores que podem estar diretamente influenciados com este decréscimo, como a desidratação, esta queda do VS é compensada com o aumento da frequência cardíaca promovido pelo aumento da atuação do sistema nervoso central simpático e redução da parassimpática no coração. Por outro lado, temos a vasodilatação, mediada pela ação do sistema kaliceína / cinina. As cininas são vasodilatadores gerados nos múltiplos tecidos e que contribuem na homeostase da PA e em todo o seu comportamento hemodinâmico e a sua concentração é aumentada após a realização de ER (Moraes, 2007). Moreno, et al. (2009) sugere que o acúmulo de lactato no sangue também estará envolvido no decréscimo da resistência vascular, e por consequência, também se torna num fator importante na indução de um efeito maior na HPE. Em suma, os mecanismos do ER na HPE foram pouco estudados e não são conhecidos de forma consistente, no entanto, em congruência com os vários achados, a redução do DC e da resistência vascular periférica total por vasodilatação na musculatura ativa e inativa parecem ser os mecanismos mais consistentes no comportamento da PA e como consequência da HPE resistido (Dutra, et al. 2013). Neste sentido, apesar de observado resultados conflitantes ao longo do tempo, os estudos mais recentes apontam para uma redução da PA logo após uma sessão de ER, especialmente quando realizado por indivíduos com hipertensão, pois são os maiores beneficiários da HPE quando comparado com indivíduos normotensos (Dutra, et al. 2013).

Exercício Aeróbio

O treino de exercício aeróbio está definido pela American College of Sports Medicine (ACSM) como qualquer actividade que envolva grandes grupos musculares e é de natureza contínua e rítmica (Garber, et al., 2011). Olhando para os benefícios da actividade física relacionada com esforços de âmbito aeróbio, têm merecido maior destaque ao longo dos anos na literatura quanto à HPE mesmo quando esta é comparada com o ER. De facto, estudos como Whelton, et al., (2002); Green, O'Driscoll, Joyner, & Nigel, (2008), demonstraram que o exercício físico praticado de forma crónica, em especial o treino aeróbio, resulta em reduções que chegam até aos 30% nos valores de repouso pós-exercício. Além dos efeitos crónicos reportados ao longo do tempo do EA,

é sabido que mesmo uma única sessão de EA é capaz de provocar reduções nos valores de PA em repouso, observado tanto em pessoas normotensas como em indivíduos hipertensos (Lizardo, J. H., Modesto, Campbell, & Simões, 2007).

Pela observação da maioria dos estudos realizados com EA, não é verificado um consenso sobre a magnitude e duração da HPE (Casonatto & Polito, 2008). Mais, estudos que realizaram comparações diretas da intensidade do EA, indicaram que o efeito HPE pode ocorrer independentemente da intensidade em que é feita, não mostrando diferenças significativas quanto à aplicação de diferentes intensidades tanto em normotensos (Jones, George, Edwards, & Atkinson, 2007) como em hipertensos (Pescatello, et al., 2004). Por outro lado, esse consenso já não se reflete quanto à magnitude desse mesmo efeito e à sua duração em função da aplicação de diferentes intensidades. Alguns estudos mostraram que o EA de intensidade elevada produz maior magnitude (Jones, George, Edwards, & Atkinson, 2007; Forjaz, Cardoso, Rezk, Santaella, & Tinucci, 2004; Piepoli, et al., 1994) e duração (Forjaz, et al. 2004; Piepoli, et al., 1994) da HPE quando comparados com EA de intensidade moderada, como também, existiram outras investigações que não encontraram quaisquer diferenças na magnitude e duração da HPE realizadas com diferentes intensidades tanto em normotensos como em hipertensos (Forjaz, et al. 1998; Pescatello, et al., 2004).

Quanto aos mecanismos fisiológicos, também estes permanecem desconhecidos ou comprovados cientificamente tal como ocorre com o ER. Um dos mais comentados agentes associados à HPE é o óxido nítrico, substância importante sinalizadora intra e extracelular, é sintetizado pelas células endoteliais, que convertem a guanil ciclase em guanosina monofosfato cíclico, culminando assim, no relaxamento do músculo liso e, conseqüentemente, com a redução na resistência vascular periférica (Casonatto & Polito, 2008). No entanto, estudos conduzidos com modelos de origem animal, nomeadamente, em ratos (Rao, Collins, & Dicarlo, 2002) demonstraram a efetividade desta substância no contributo para o HPE, por outro lado, quando testado em humanos (Sharman, et al., 2008; Halliwill, Minson, & Joyner, 2000), não foi identificado qualquer contribuição ativa e significativa desse sinalizador. Assim, e apesar de serem encontrados diversos estudos que comprovam a efetividade do EA na redução da PA e como potenciador de HPE, não existem ainda, evidências quanto à relação a muitos dos seus mecanismos fisiológicos.

Exercício Concorrente

Estudos mais antigos como Tanaka, et al., (2000) & Otsuki, et al., (2006), demonstraram que o EA está associado ao melhoramento e por consequente diminuição da rigidez arterial (RA), enquanto que o ER está associado a um aumento da RA (Bertovic, et al., 1999; Miyachi, et al., 2003; Otsuki, et al., 2006). A RA é determinada pelos componentes funcionais (endotélio, células musculares lisas) e estruturais (elastina, colagénio e tecido conjuntivo), enquanto que, a complacência arterial é a capacidade inversa da artéria expandir e recuar durante a contração cardíaca e no seu relaxamento (Nichols, O'Rourke, Hartley, & McDonald, 1998). A função estrutural de uma artéria pode ser modificada de forma mais rápida ou lenta dependendo de qual componente é influenciado pelo tipo de exercício físico (Green, et al., 2013).

Contudo, a combinação entre o EA e ER, a que está designado pela literatura como exercício concorrente (EC), quando testado em remadores não demonstraram quaisquer mudanças nas estruturas arteriais ou na sua melhoria (Cook, et al., 2006) demonstrando assim que a maior parte dos estudos que relacionavam a combinação dos vários tipos de exercício forma inconsistentes e inconclusivos, não sugerindo qualquer causa e efeito entre o exercício e a mudança da RA e por consequente o aumento da PA. Já Yanlei, et al., (2014) conclui após a recolha de múltiplos estudos sobre a temática de treino concorrente, que, a realização em primeiro lugar do ER e só depois o EA tem um efeito benéfico na RA e no efeito hipotensivo tanto em pessoas normotensas como pré-hipertensos. É evidente também pelos autores do estudo que existe evidência clara que o EA tem maior efeito benéfico no efeito hipotensivo e na diminuição dos efeitos de RA comparativamente com o ER isolado em pessoas normotensas e doentes hipertensivos mas, o mesmo não se verifica em doentes com hipertensão isolada.

Em outro estudo, num carácter com uma observação mais longitudinal dos efeitos hipotensivos, aparentemente, o EC proporciona maiores reduções da PA quando comparado com treinos tradicionais de ER isolados (Rocha, Silva, Camacho, & Vasconcelos, 2017). Foi observado também na maior parte dos estudos analisados, que o EC teve maior magnitude no efeito hipotensivo e na alteração da PA em comparação com todos os treinos que utilizavam apenas o ER. Parece assim importante, perceber a importância da inclusão e aplicação de EC durante a sessão de treino, trazendo múltiplos benefícios na saúde dos indivíduos em detrimento da aplicação apenas de ER isolado, à excepção obviamente de questões que mereçam um cuidado particular e diferenciador.

Perceber a importância na ordem e realização das duas vertentes do exercício também se torna importante, como no caso dos estudos de Santiago, et al., (2013) & Ferreira, et al., (2013) no qual se conclui que a realização do exercício aeróbio (EA) antes do exercício resistido (ER) resultou num maior efeito HPE evidenciado que a ordem em que os exercícios são feitos podem potencializar o efeito hipotensivo logo a seguir ao exercício. Relativamente à sua duração e volume, na literatura, podemos também encontrar estudos que concluem a importância do efeito hipotensivo não na ordem em que são feitos os exercícios ER e EA, mas sim quando ao seu volume de treino, defendendo que sessões com maior volume, independentemente da sua forma de execução, foram mais eficientes na queda da PAD e na PAM.

3. Metodologia

Para a realização desta revisão sistemática, foram analisadas várias fontes e bases de dados nacionais e internacionais tais como: Pubmed, Scielo, Scopus e Web of Science e livros que abordem o tema HPE, como também alguns motores de busca de repositórios gerais, de exemplo o RCAAP (Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal) como forma de alargamento da base de dados e revisão da literatura. As palavras-chave utilizadas para a pesquisas dos artigos foram: hypertension, aerobic exercise e resistance exercise.

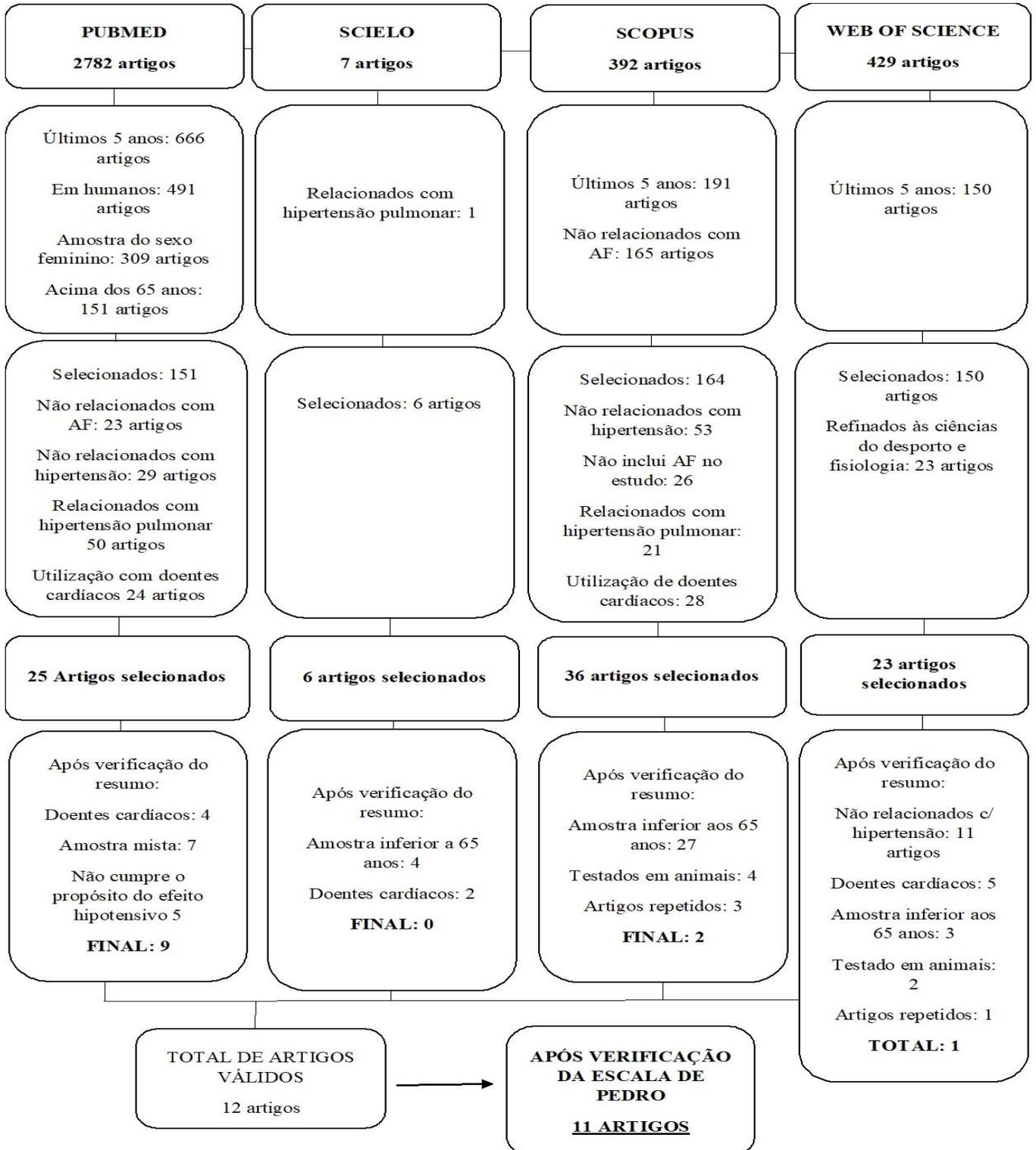
Como critérios de exclusão, inicialmente foram retirados os artigos que não fossem realizados nos últimos 5 anos, e que tivessem sido testados ou analisados em animais. Depois, feita essa seleção, foram apenas incluídos os estudos que obtivessem uma amostra exclusiva de mulheres e com idades de média de 65 anos, ou superior. Foram excluídos artigos que falavam em hipertensão pulmonar, artigos também que não tivessem qualquer relação entre o efeito hipotensivo e a inclusão de exercício físico no teste ou que a amostra dos estudos incluísse doentes cardíacos ou recidivos.

Todos os artigos que foram selecionados na parte final, foram analisados pela escala de Pedro, de forma a garantir a qualidade interna dos artigos em questão, sendo excluídos aqueles que não passarem numa escala mínima de 6 critérios válidos num total de 10.

3.1. Fluxograma

Na figura 1 é apresentado o fluxograma da seleção de artigos para o presente trabalho.

Fig. 1: Fluxograma dos Estudos Seleccionados



4. Resultados

Aplicação da Escala de Pedro

No quadro 1 é apresentada a aplicação da escala de pedro aos 11 artigos selecionados para este trabalho.

Critérios Artigos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Júnior, H. et al. (2017)	sim	não	10									
Cunha, R. et al. (2017)	sim	sim	sim	sim	sim	sim	não	sim	sim	sim	sim	10
Anunciação, P. et al. (2016)	não	não	sim	sim	sim	sim	não	sim	não	sim	sim	7
Souto, A. et al. (2015)	sim	não	não	sim	sim	9						
Gauche, R. et al. (2017)	sim	não	sim	sim	sim	sim	sim	sim	não	sim	sim	9
Gerage, A. et al. (2015)	sim	sim	não	sim	sim	sim	sim	sim	não	sim	sim	8
Son, W. et al. (2017)	sim	não	sim	não	9							
Vânia, O. et al. (2018)	sim	não	não	sim	não	8						
Tajra, V. et al. (2014)	sim	não	não	sim	sim	sim	sim	sim	sim	não	sim	8
Miura, H. et al. (2014)	sim	sim	não	sim	sim	sim	sim	sim	não	sim	sim	9
Cordeiro, R. et al. (2018)	sim	não	não	sim	sim	sim	não	sim	sim	sim	sim	8

Quadro 1: Avaliação dos critérios da Escala de Pedro

Caracterização dos Estudos

No quadro 2 é apresentado a análise efetuada aos 11 artigos selecionados.

Estudo	Amostra	Metodologia	Resultados
<p>Efeitos agudos de exercícios de força e resistência em medidas hemodinâmicas de mulheres idosas</p> <p>Júnior, H. et al. (2017)</p>	<p>21 mulheres idosas com média de idades de 67 anos.</p>	<p>As 21 idosas foram colocadas de forma aleatória em 3 grupos: treino de força, treino de resistência e um grupo de controlo. As sessões de treino contemplavam 3 séries de 8 a 10 repetições de 8 exercícios. O grupo de resistência fez a sessão com mais intensidade que o grupo de força no entanto, a fase concêntrica foi mais rápida no treino de força do que no treino de resistência. Os valores hemodinâmicos foram registados antes, durante e depois da realização da sessão.</p>	<p>Os resultados indicam que uma sessão gaud de treino de Potência e Resistência podem ser eficazes em mudanças benéficas nos parâmetros hemodinâmicos, além disso, o treino de potência parece ser mais eficaz na redução da PAS.</p>
<p>Resposta da pressão arterial aguda em mulheres idosas hipertensas após exercício de hidroginástica aeróbica: um estudo cruzado</p> <p>Cunha, R. et al. (2017)</p>	<p>50 mulheres idosas com média de idades de 67,8.</p>	<p>As participantes foram colocadas de forma aleatória em dois grupos: o de sessão experimental e outra de controlo. As sessões decorreram à mesma hora, com 72h de descanso entre sessão. A sessão experimental consistia numa aula de 45 minutos, onde 5 eram de aquecimento, 35 minutos de exercício contínuo aeróbico e por fim 5 minutos de retorno à calma. A sessão de controlo consistia em 45 minutos em condições de ambiente iguais à da sessão experimental no entanto, permaneceram sentados ou em pé, como desejassem.</p>	<p>Foi verificado um aumento significativo da PA logo após a sessão de hidroginástica, no entanto, foi um aumento considerado de pouca magnitude. A PA retornou à linha base após 10 a 20 minutos da sessão e permaneceu estável 30 minutos após a sessão.</p>
<p>Pressão arterial e respostas autónomas após exercício aeróbio isolado e combinado e exercício resistido em idosas hipertensas</p> <p>Anunciação, P. et al. (2016)</p>	<p>21 mulheres idosas com média de idades de 63 anos.</p>	<p>Por um intervalo de 48 horas entre sessão, cada sessão respondia a: 1 sessão de controlo (40 minutos sentadas), 2: sessão com EA (40 mins a 50-60% da FCreserva), 3: sessão de ER (8 exercícios, 3 séries e 15 repetições a 40% de 1RM e a 4: sessão de EC com a realização do EA e de seguida ER. A cada final de sessão os indivíduos eram colocados num sitio calmo sentados durante 180 minutos. A PA era medida a cada 10, 30, 60, 120 e 180 minutos.</p>	<p>A sessão apenas de ER demonstrou reduções significativas apenas na PAD quando comparado com a sessão de controlo.</p> <p>As sessões que incluíram EA (sessão AE e AE+ER) causaram o maior efeito hipotensivo tanto de PAD como na PAS, comparado com a sessão de controlo, sem diferenças na variação da frequência cardíaca (FC).</p> <p>Todas as sessões que envolviam EA e AE + ER causaram HPE em comparação ao grupo de controlo.</p>

<p>A pressão arterial em idosas hipertensas após sessões de aeróbica e hidrogenástica</p> <p>Souto, A. et al. (2015)</p>	<p>20 mulheres idosas com média de idades de 65 anos.</p>	<p>Os participantes realizaram primeiramente uma sessão de hidrogenástica com intensidade moderada durante 45 minutos. Passados 3 dias, os participantes fizeram a sessão de aeróbica durante 40 minutos com base no mesmo esforço realizado na sessão anterior.</p>	<p>A sessão aeróbica mostrou-se ser mais efetiva na redução pós-exercício da PA do que na sessão de hidrogenástica.</p>
<p>Reatividade da pressão arterial ao stress mental e seu atenuamento após exercício resistido em idosas hipertensas</p> <p>Gauche, R. et al. (2017)</p>	<p>10 mulheres idosas com média de idades de 71 anos.</p>	<p>Antes de cada sessão as participantes ficavam 5 minutos sentadas, posteriormente eram medidos os valores da PA e FC e realizado a sessão de ER. Após a sessão as participantes descansavam 60 minutos e de seguida era retirado novamente os valores da PA.</p> <p>A sessão de ER era composto por 7 exercícios com 3 séries de 12 repetições: leg press sentado, row sentado, chest press sentado, leg curl, abdução dos ombros com halteres e elevação dos gémeos sentado.</p>	<p>Foi considerado o ER como uma ferramenta na redução da PA e na redução do risco de doenças cardiovasculares. No entanto, após os 60 minutos depois do ER não ficou evidenciado qualquer efeito na redução da PA e por consequente efeito na HPE.</p>
<p>Treino resistido crónico não afeta a pressão arterial pós-exercício em mulheres idosas normotensas: um ensaio aleatório controlado</p> <p>Gerage, A. et al. (2015)</p>	<p>28 mulheres idosas normotensas com média de idades de 60 anos.</p>	<p>As participantes foram aleatoriamente colocadas num grupo de treino e num grupo de controlo. O grupo de treino esteve sujeito a um programa de treino resistido de 12 semanas constituído por 8 exercícios, com duas séries de 10 a 15 repetições, 3 vezes por semana enquanto que o grupo de controlo, realizou apenas exercícios de flexibilidade durante as 12 semanas constituído por 2 séries de 20 segundos cada exercício, 2 vezes por semana.</p>	<p>Foi concluído que durante an intervenção das 12 semanas, a magnitude das diferenças entre a PAS e PAD foram idênticas entre os dois grupos. No entanto, os resultados indicaram que apenas uma sessão de ER promove uma redução da PA pós-exercício mas na magnitude das 12 semanas de ER, o mesmo não promove diferenças significativas na hipotensão comparativamente ao grupo de controlo.</p>
<p>Exercício concorrente reduz a rigidez das artérias, pressão arterial e coágulos no risco cardiovascular em mulheres pós-menopausa hipertensivas</p> <p>Son, W. et al. (2016)</p>	<p>20 mulheres pós-menopausa com média de idades de 75 anos.</p>	<p>As participantes foram colocadas aleatoriamente num grupo sem exercício físico (10) e as restantes em EC (10). O grupo com EC realizou treino ER e EA durante 12 semanas, 3 vezes por semana. A intensidade do exercício foi aumentando gradualmente dos 40% aos 70% da FCreserva a cada 4 semanas. Os valores a serem testados foram registados antes da sessão de 12 semanas e após esse período.</p>	<p>O estudo indica que o programa de 12 semanas com EC melhora o problema da RA, PA, funcionalidade e composição corporal. O estudo demonstra que o EC é uma terapia válida para o melhoramento e tratamento da hipertensão em mulheres idosas pós-menopausa hipertensivas.</p>
<p>Comparação dos efeitos agudos do treino resistido tradicional vs. de alta velocidade nas respostas metabólicas, cardiovasculares e psicofisiológicas em idosas hipertensas</p> <p>Orsano, V. et al. (2018)</p>	<p>15 idosas com média de idades de 67 anos.</p>	<p>As participantes foram colocadas de forma aleatória numa sessão de treino convencional e em outra sessão de treino a alta velocidade. 1 semana depois, foram trocadas para que as selecionadas do treino convencional fizessem o treino de alta velocidade, e vice-versa.</p>	<p>Foi observado no estudo que não existiram diferenças significativas na diminuição tanto da PAS como PAD quando comparado com os dois tipos de treino em mulheres idosas hipertensivas.</p>

		<p>As sessões de treino foram constituídas por 10 exercícios a 70% de 10RM de 3 séries de 10 repetições com 1 minuto de descanso. Os exercícios foram iguais para ambas as sessões: supino plano com barra, leg press horizontal, lat pull down frontal, leg extension, press militar, leg curl, extensão do cotovelo nos cabos, elevação dos gêmeos de pé, flexão do cotovelo sentado e dorsiflexão.</p> <p>Na sessão tradicional, o exercício era feito com 2 a 3 segundos tanto na fase concêntrica como excêntrica. No treino de alta velocidade, era pedido que a fase concêntrica fosse feita o mais rápido possível enquanto que a fase concêntrica demoraria 2 a 3 segundos.</p> <p>Os valores da PA foram medidos após 15 minutos de descanso numa cadeira e após o treino nos 5, 15, 30 e 45 minutos depois das sessões.</p>	
<p>Stress cardiovascular agudo diferente na resposta ao exercício resistido levado até à falha vs. sem falha em mulheres idosas com e sem hipertensão: um estudo piloto</p> <p>Tajra, V. et al. (2014)</p>	<p>14 idosas, 7 normotensas com média de idades de 67, e 7 idosas hipertensas com média de idades de 69,3.</p>	<p>De forma aleatória, todos os participantes fizeram 3 sessões experimentais com 72 horas de descanso entre sessões. Uma sessão de 30 minutos onde permaneciam sentadas. Uma segunda sessão que continha 3 séries com 8 repetições máximas até à falha, e uma terceira sessão de que consistia igualmente em 3 séries de 8 repetições a 70% de 8RM. O descanso era de 1 minuto entre séries e repetições. Os valores da PA eram medidos após as sessões e registadas durante as primeiras 24h.</p>	<p>As idosas normotensas apresentaram os melhores valores de resposta cardiovascular no treino até à falha como consequência da maior intensidade empregue no exercício.</p> <p>Para o grupo hipertenso, durante as horas de sono, a PAS permaneceu de forma significativa maior após a sessão sem ir à falha comparativamente à sessão de controlo.</p> <p>Para o grupo normotenso, o PAD manteu-se significativamente mais alto depois da sessão até à falha durante o período de 24 comparativamente ao grupo hipertenso.</p> <p>Não existiram diferenças significativas na PAD e PAS entre os grupos durante todo o dia.</p> <p>Ao contrário da hipótese apresentada, ambas as sessões de treino tanto de falha como sem falha, não apresentaram redução da PA em mulheres idosas treinadas.</p>

<p>Efeito do exercício físico na rigidez das artérias em idosas hipertensas</p> <p>Miura, H. et al. (2015)</p>	<p>284 idosas com idades compreendidas entre os 60 e os 88 anos. 92 idosas com hipertensão não tratada e 108 idosas saudáveis</p>	<p>As idosas hipertensas foram aleatoriamente colocadas no treino de hipertensão (n: 53) e as outras num grupo de controlo (n:53). As idosas normotensas foram aleatoriamente colocadas no treino normal (n: 58) e outras no grupo de controlo normal (n.57).</p> <p>O programa de treino era de 12 semanas com a duração de 40 minutos de treino com 3 a 5 séries de 15 a 20 repetições.</p>	<p>Comparando os dados observados entre os grupos de treino e os de controlo, foram verificados grandes reduções da PAS e PAD e tanto no grupo de idosas hipertensas como no grupo normal.</p> <p>No entanto, os valores indicam que em comparação com os grupos de trabalho, o exercício aplicado produziu menos efeitos e melhorias nas mulheres idosas hipertensas comparativamente a idosas saudáveis tanto na PA como na RA.</p>
<p>Influência do efeito agudo do treino concorrente em instalações de fitness públicas na pressão arterial ambulatória em idosos na cidade de Rio de Janeiro</p> <p>Cordeiro, R. et al. (2018)</p>	<p>16 idosos em que 15 são mulheres com média de idades de 66,8 anos.</p>	<p>O EC consistia em 2 exercícios aeróbios e 9 exercícios resistidos alternados num circuito. Na sessão de controlo, os participantes permaneceram sentados apenas falando e lendo caso quisessem. A FC era medida constantemente para controlar a intensidade do exercício e a PA foi medida até 24h após as sessões..</p>	<p>Foi verificada uma descida significativa especialmente nas primeiras 5 a 6 horas após a sessão em idosos que apresentavam maiores valores da PA. No entanto, essa descida não se verificou da mesma forma em indivíduos com valores de PA normais. O EC provocou maior HPE em idosos com hipertensão, tanto na PAD, PAS e PAM.</p>

Quadro 2: Análise dos Artigos Selecionados

5. Discussão

Ao longo da abordagem que foi feita, e à análise efetiva dos artigos que foram selecionados, podemos observar que, quando falamos na temática do ER quanto ao seu efeito hipotensor após o exercício, os estudos de Júnior, et al., (2017); Orsano, et al., (2018) & Tajra, et al., (2014), procuraram comparar a realização do ER de forma tradicional com outras formas de ER. Entende-se assim, que o ER tradicional consiste em abordagens que eram feitas desde sempre na literatura quando se fala em treino resistido com a realização de um número específico de séries entre 8 a 12 repetições com uma carga externa representando uma intensidade que pode variar entre os 50% e os 90% de RM. Júnior, et al., (2017) & Orsano, et al., (2018) observaram as diferenças do ER tradicional com o exercício resistido de alta velocidade em que consistia na realização dos mesmos exercícios que o ER tradicional mas com a contração mais rápida da fase concêntrica do exercício, no qual denominaram de power training ou treino de potência. Os resultados entre Júnior, et al., (2017) & Orsano, et al., (2018), parecem ser incongruentes, visto Júnior, et al., (2017) observar diferenças significativas apontando o treino de alta velocidade como o mais eficaz na redução da PAS, enquanto que Orsano, et al., (2018) ao observar o efeito dos dois tipos de ER em mulheres hipertensas, não observou quaisquer diferenças significativas tanto na PAS como na PAD. Ambos os estudos foram observados quanto à sua resposta aguda. Já Tajra, et al., (2014) procurou perceber as diferenças entre a realização do ER tradicional vs. a realização dos exercícios até à falha do músculo em mulheres idosas treinadas, concluindo não existir diferenças significativas quando à PA em mulheres treinadas quanto à sua forma, seja de ER tradicional seja o exercício levado até à falha.

Encontrámos também estudos que procuraram isolar a temática de ER quanto ao seu efeito hipotensor, como observado nos estudos como Gauche, et al. (2017); Gerage, et al. (2015) & Miura et al. (2015). No estudo de Gauche, et al. (2017), observou-se o papel do ER numa abordagem mais aguda, monitorizando o comportamento hemodinâmico e PA até 60 minutos após o ER, ao contrário de Gerage, et al., (2015) & Miura et al. (2015) que observaram o efeito que o ER pode ter de forma crónica, prolongando o programa de exercício físico até 12 semanas. Relativamente aos resultados encontrados, a resposta do ER na PA tanto na fase aguda do exercício (Gauche, et al. 2017) tanto como de forma crónica (Gerage, et al. 2015) ambos corroboram no resultado que o ER não reflete qualquer efeito significativo na redução da PA e por consequência

o efeito hipotensivo em mulheres, tanto normotensas como hipertensas. No entanto, o estudo de Gerage, et al. (2015), parece ser incongruente como os achados de Gauche, et al. (2017), indicando que, embora de forma crónica o ER não tivesse qualquer influência na PA das idosas, de forma aguda, mais precisamente após os 60 minutos do ER, foram detetadas diferenças significativas, ao contrário do que foi reportado por Gauche, et al. (2017). Por fim, Miura, et al. (2015), ao utilizar ER através de treino funcional, detetou diferenças significativas tanto da PAS como na PAD em mulheres idosas normotensas como também hipertensas comparativamente ao grupo de controlo ao fim de 12 semanas de treino. Quando comparado apenas entre os grupos que tinham incluído ER, conclui-se que o HPE foi menos eficaz nas idosas hipertensas comparativamente às idosas normotensas. Achados que parecem ir contra as conclusões retiradas dos estudos anteriormente referenciados, quando aplicado apenas o ER como estratégia de HPE em mulheres idosas, no entanto, torna-se importante referenciar, que se torna inconclusivo se existiu algum tipo de EA durante o treino funcional que pudesse alterar a resposta hemodinâmica das idosas.

Quanto à abordagem do EA, estudos como Cunha, et al. (2017) & Souto, et al. (2015), procuraram observar a realização do EA em ambientes aquáticos, tentando perceber a sua diferença quanto ao efeito HPE, no caso de Souto, et al., (2015) comparando o efeito hipotensivo do EA vs. hidroginástica, Cunha, et al., (2017) por outro lado, observou o efeito agudo da HPE do EA apenas em hidroginástica aeróbica. Ambos os estudos parecem ir de encontro à mesma conclusão, de que, o EA sob forma de hidroginástica ou feito em ambientes aquáticos não demonstram ser eficazes na redução da PA em idosas hipertensas. Aliás, Souto, et al., (2015) ao comparar o EA com a sessão de hidroginástica e sem, concluiu que sessão de EA demonstrou ser mais eficaz na redução da PA comparativamente à sessão de hidroginástica. Ambos os estudos, foram utilizados idosas hipertensas.

Quanto aos estudos que procuraram observar o EC quando ao seu efeito hipotensivo, Anunciação, et al. (2016), observou o efeito do EC em detrimento da realização do EA isolado e também da realização do ER de forma igualmente isolada, enquanto que, Cordeiro et al. (2018) procurou observar o efeito agudo do EC comparando com um grupo de controlo que não realizava quaisquer exercícios. Já Son, et al. (2016) procurou aplicar o EC de forma crónica, com a aplicação de sessões de treino que duraram 12 semanas, com 3 sessões por cada semana respetivamente em idosas hipertensas e na

pós-menopausa. Relativamente aos resultados obtidos entre os estudos, parece ser unânime, que o EC recorre a um efeito benéfico da HPE tanto em mulheres normotensas, como hipertensas. Tanto no seu efeito agudo (Anuniação, et al. 2016 & Cordeiro et al. 2018) , como no efeito crónico (Son, et al. 2016) Em suma, o achado de Anuniação, et al. (2016) parece ser bastante importante e conclusivo quanto à forma como o exercício é feito em resposta à PA em idosas hipertensas, concluindo que, todas as sessões que incluíram EA no exercício, fosse ele EA isolado ou EA + ER, tiveram efeito significativo na HPE comparado com o grupo de controlo. O ER apenas teve efeito infimo na PAD comparativamente ao grupo de controlo, corroborando assim, os achados de Gerage, et al. (2015) & Gauche, et al. (2017) quando aplicado o ER de forma isolada não apresentando efeitos significativos na HPE.

Quando falamos da ação do EA como um grande potenciador da HPE, como foi observado anteriormente e demonstrado na revisão da literatura, esse mesmo efeito, parece não ser congruente com os estudos que testaram o EA em ambientes aquáticos. Cunha, et al. (2017) ao observar o efeito agudo da PA em idosas hipertensas numa sessão de hidroginástica aeróbica, verificou até um aumento significativa da PA logo após a sessão comparativamente ao grupo de controlo, mas que rapidamente voltou à linha base da PAM ao fim dos primeiros 10 a 20 minutos da sessão, permanecendo estável após os 30 minutos da sessão. No entanto, não foi verificado qualquer efeito hipotensivo proveniente dessa sessão. Por outro lado, Souto, et al. (2015) ao comparar uma sessão de EA e EA aquático, nomeadamente uma sessão de hidroginástica, em mulheres idosas diagnosticadas com hipertensão, verificou que a sessão de EA foi mais efetiva na redução da PA comparativamente à sessão de hidroginástica. Importante enfatizar que, ambas as sessões foram feitas à mesma intensidade com a mesma duração da sessão, com os mesmos exercícios, respeitando a mesma cadência do exercício alterando apenas o meio envolvente em que era realizada.

Comparando os estudos que foram abordando a forma como o ER é feito, e influenciando a capacidade de diminuição da PA em idosas, Júnior, et al. (2017) observou a diferença aplicada do ER com maior velocidade da contração concêntrica do músculo parece trazer maiores benefícios agudos na diminuição da PAS comparativamente à PAD. Orsano, et al. (2018) por outro lado, quando comparou o efeito agudo do treino de ER tradicional vs. o treino de ER de alta velocidade na fase concêntrica em idosas hipertensas, não observou qualquer diferença significativa entre os dois treinos na

resposta tanto da PAS como da PAD. Já no estudo de Anunciação, et al. (2016) quando comparou o efeito do ER isolado, este feito, com as mesmas características tradicionais, no entanto, com 40% de 1RM observou a diminuição apenas dos valores de PAD em idosas hipertensas. Falando da resposta do ER comparando os dois estados clínicos entre mulheres que tenham diagnosticado hipertensão e mulheres normotensas, Miura, et al. (2015) observou, num programa de exercício de 12 semanas com sessões de 40 minutos com 3 a 5 séries de 15 a 20 repetições que, comparando os grupos que realizaram o programa de exercício físico ER durante as 12 semanas, tiveram resultados significativos tanto nos valores de PAD e PAS comparativamente ao grupo de controlo, no entanto, quando comparando entre os dois grupos de exercício, os valores indicaram que, produziu menos efeitos e melhorias no grupo de mulheres idosas hipertensas comparativamente às normotensas.

Relativamente à abordagem do EA vs. ER, tanto na literatura actual como em estudos de carácter mais antigos, é perentória a efetividade que o EA tem na HPE em comparação aos efeitos produzidos pelo ER nesta vertente. Anunciação, et al. (2016) confirma esta abordagem, concluindo a comparação entre o EA isolado vs. o ER isolado em idosas hipertensas, que, a sessão realizada com ER isolado, demonstrou reduções significativas apenas na PAD quando comparado com o grupo de controlo. Ao contrário da sessão de EA isolada, que, atuou na redução significativa tanto da PAD como também da PAS comparativamente ao grupo de controlo. Embora a realização do ER, contribui para diferenças quanto ao seu efeito hipotensivo, como demonstrado, numa revisão sistemática sobre HPE com ER, concluindo que indivíduos hipertensos podem ser os principais beneficiadores da HPE (Dutra, et al. 2013), o EA acaba por ter uma evidência mais acentuada e prolongada, seja numa observação aguda como crónica, facto que Ribeiro & Laterza, (2014) conclui numa revisão sistemática, com o objetivo de perceber o efeito agudo e crónico do EA na PA em indivíduos pré-hipertensos.

Yanlei, et al., (2014), numa abordagem sistemática na seleção de vários artigos, corrobora com os resultados de Anunciação, et al. (2016) quando conclui a relação que os vários tipos de treino influenciam na função hemodinâmica e rigidez arterial em adultos, tanto normotensos como hipertensos, reforçando o papel mais eficaz do EA e do EC no efeito hipotensivo e diminuição da RA. Reforça ainda, que o ER feito com contrações rápidas na fase concêntrica parecem aumentar a RA. Já, Anunciação & Polito, (2011), na realização de uma revisão sistemática abordando a temática de EA vs. ER,

reforça os resultados obtidos por estudos feitos mais recentemente, dando igualmente, ênfase na maior magnitude e duração da PA do EA em comparação ao ER, chegando mesmo a dizer, que a realização do ER deverá ser utilizado a uma intensidade em torno dos 50% de 1RM com intervalos mínimos de um minuto entre séries, devendo-se dar prioridade, também, à utilização de exercícios que solicitem os maiores grupos musculares. Numa abordagem mais atual, Rocha, et al. (2017), com o objetivo de perceber a longo prazo o efeito que o ER tradicional vs. EC tem na PA em indivíduos com uma média de idade mais ampla, reforçando os resultados de Anunciação, et al. (2016) conclui que o EC providencia, a longo prazo, maiores efeitos na redução da PA quando comparado com o ER tradicional. Facto que corrobora com a amostra específica deste estudo, em que os resultados com EC são mais eficazes igualmente em mulheres idosas tanto hipertensas como normotensas. Factor que parece indicar que a faixa etária e o género das amostras não influenciam de forma direta o comportamento hemodinâmico e por consequente, a HPE quando comparado o ER vs. EC.

Quando falamos sobre o efeito da HPE em mulheres idosas, e observando os múltiplos estudos que foram analisados ao longo desta revisão, podemos verificar que, as sessões de EA, quando realizadas no meio aquático parecem não obter efeitos satisfatórios quanto à diminuição da PA em mulheres idosas. Por outro lado, o ER, realizado com a variante de utilização de uma contração concêntrica de alta velocidade possa ter resultados agudos positivos quanto à HPE, a longo prazo, esses mesmos valores não parecem ser significativos quando comparados com grupos de controlo. Por fim, a aplicação do EC parece ter sido a variante que aplicou os melhores resultados em mulheres idosas tanto de forma aguda e crónica como foi demonstrado ao longo do estudo. No entanto, a HPE embora tenha sido verificada em toda a amostra, foi mais eficaz nas idosas que apresentavam valores hipertensivos comparativamente às que apresentavam valores de PA normais.

6. Conclusão

Através da realização deste trabalho, conlui-se que, aparentemente, a utilização singular do ER não produz efeitos significativos quanto à HPE em mulheres idosas. Por outro lado, a realização de EA + ER ou EC, acarreta maior efeito hipotensor em mulheres idosas tanto normotensas como hipertensas, mas de forma mais significativa em mulheres hipertensas, seja de forma aguda ou crónica.

No entanto, mais estudos são necessários para identificar como o ER e as suas variáveis devem ser usadas para observar como estas devem ser aplicadas para a redução da PA. A determinação da percentagem de carga aplicada (RM), a variação entre o EA e ER, o intervalo utilizado, as repetições de cada exercício e a intensidade empregue e adaptada para as faixas etárias mais velhas, no sentido, de otimizar o efeito hipotensivo de forma segura, efetiva, eficaz e sobretudo benéfica.

7. Referências Bibliográficas

- Anunciação, P., & Polito, M. (2011). Hipotensão pós-exercício em indivíduos hipertensos: uma revisão. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 100-109.
- Anunciação, P., Farinatti, P., Goessler, K., Casonatto, J., & Polito, M. (12 de December de 2016). Blood pressure and autonomic responses following isolated and combined aerobic and resistance exercise in hypertensive older women. pp. 1-5.
- Arrol, B., & Beaglehole, R. (1992). Does Physical activity lower blood pressure: a critical review of the clinical trials. 439-47.
- Bertovic, D., Waddell, T., Gatzka, C., Cameron, J., Dart, A., & Kingwell, B. (1999). Muscular strength training is associated with low arterial compliance and high pulse pressure. *Hypertension*, 1385-1391.
- Bilato, C., & Crow, M. (1996). Atherosclerosis and the vascular biology of aging. *Aging*, 221-34.
- Brooks, G., & Fahey, T. (1999). *Exercise Physiology - Human bioenergetics and its applications* (Vol. 3rd Edition). California: Mayfield Publishing Company.
- Brown, S., Clemons, J., He, Q., & Liu, S. (1994). Effects of resistance exercise and cycling on recovery blood pressure. *J Sports Sci*, 463-8.
- Casonatto, J., & Polito, M. (2008). Hipotensão Pós-exercício aeróbio: uma revisão sistemática. pp. 151-157.
- Chalmers, J., MacMahon, S., Mancia, G., Whitworth, J., Beilin, L., Hanson, L., . . . Clark, T. (1999). Guidelines sub-committee of the World Health Organization. *World Health Organization - International Society of Hypertension Guidelines for the management of Hypertension* (pp. 1009-1060). Clin Exp Hypertens.
- Chobanian, A., Bakris, G., Black, H., Cushman, W., Green, L., Izzo, J., . . . Roccella, E. (2003). The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *JNC 7 report*, 2560-72.
- Cook, J., DeVan, A., Schleifer, J., Anton, M., Cortez-Cooper, M., & Tanaka, H. (2006). Arterial compliance of rowers: Implications for combined aerobic and strength training on arterial elasticity. *American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology*, 1596-1600.
- Cordeiro, R., Monteiro, W., Cunha, F., Pescatello, L., & Farinatti, P. (2018). Influence of acute concurrent exercise performed in public fitness facilities on ambulatory blood pressure among older adults in rio de janeiro city. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1-9.
- Cornelissen, V., & Fagard, R. (2005). Effects of endurance training on blood pressure, blood pressure-regulating mechanisms, and cardiovascular risk factors. *Hypertension*, 667-75.

- Cunha, R., Alves, J., Noletto, M., Silva, J., Costa, A., Silva, C., . . . Lehnen, A. (3 de January de 2017). Acute blood pressure response in hypertensive elderly women immediately after water aerobics exercise: a crossover study. pp. 1-6.
- Dutra, M., Lima, R., Mota, M., Oliveira, P., & Veloso, J. (2013). Hipotensão Pós-exercicio resistido: uma revisão da literatura. pp. 145-157.
- Fagard, R. (2001). Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 484-492.
- Ferreira, A., Campos, B., Junior, É., Puga, G., & Brito, C. (2013). Effects of aerobic and resistance exercise intensities on 24-hours blood pressure in normotensive women. *Motriz*, 681-687.
- Fitzgerald, W. (1981). *Labile hypertension and jogging: new diagnostic tool or spurious discovery?* Br Med J.
- Forjaz, C., Cardoso, C., Rezk, C., Santaella, D., & Tinucci, T. (2004). Postexercise hypotension and hemodynamics the role of exercise intensity. *J Sports Med Phys Fitness*, 54-62.
- Forjaz, C., Matsudaira, Y., Rodrigues, F., Nunes, N., & Negrão, C. (1998). Post-exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensives humans. 1247-1255.
- Franklin, S., Khan, S., Wong, N., Larson, M., & Levy, D. (1999). Is pulse pressure useful in predicting risk for coronary heart disease? *The Framingham Heart Study*, 354-360.
- Galvão, D., Newton, R., & Taaffe, D. (2005). Anabolic responses to resistance training in older men and women: a brief review. *J Aging Phys Act*, 343-58.
- Garber, C., Blissmer, B., Deschenes, M., Franklin, B., Lamonte, M., Lee, I., & Swain, D. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults. *Guidance for prescribing exercise: Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1334-1359.
- Gauche, R., Lima, R., Myers, J., Gadelha, A., Neri, S., Forjaz, C., & Vianna, L. (15 de May de 2017). Blood pressure reactivity to mental stress is attenuated following resistance exercise in older hypertensive women. pp. 793-802.
- George, F. (2006). *Atualização do programa nacional de prevenção e controlo das doenças cardiovasculares*. Lisboa: Direcção-Geral de Saúde.
- Gerage, A., Dias, R., Nascimento, M., Pina, F., Conçalves, C., Sardinha, L., & Cyrino, E. (28 de May de 2015). Chronic resistance training does not affect post-exercise blood pressure in normotensive older women: a randomized controlled trial. pp. 1-10.
- Godoy, E. (1994). *Musculação Fitness*. Rio de Janeiro: Sprint.

- Green, D., O'Driscoll, G., Joyner, M., & Nigel, C. (2008). Exercise and cardiovascular risk reduction: time to update the rationale for exercise? . *Journal of Applied Physiology*, 766-768.
- Green, D., Rowley, N., Spence, A., Carter, H., Whyte, G., George , K., & Thijssen, D. (2013). Why isn't flow-mediated dilation enhanced in athletes? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 75-82.
- Hagberg, J., Montain, S., & Martins, W. (1987). Blood pressure and hemodynamic responses after exercise in older hypertensives. *J Appl Physiol*, 270-6.
- Hakim, A., Curb, J., Petrovitch, H., Rodriguez, B., Yano, K., Ross, G., & Abbott, R. (1999). Effects of walking on coronary heart disease in elderly men. *The Honolulu Heart Program*, 9-13.
- Halliwil, J. (2001). Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 65-70.
- Halliwill, J., Minson, C., & Joyner, M. (2000). Effect of systemic nitric oxide synthase inhibition on postexercise hypotension in humans. *J Appl Physiol*, 1830-6.
- Hardy, D., & Tucker, L. (1998). The effects of a single bout of strenght training on ambulatory blood pressure levels in 24 mildly hypertensive men. *American Journal of Health Promotion*, 69-72.
- Headley, S., Claiborne, J., Lottes, C., & Korba, C. (1996). Hemodynamic responses associated with post-exercise hypotension in normotensive black males. *Ethn Dis*, 190-201.
- Joffres , M., Ghadirian, P., Fodor, J., Petrasovits, A., Chockalingam, A., & Hamet , P. (1997). *Awareness, treatment, and control of hypertension*. Canada: Am J Hypertens.
- Jones, H., George, K., Edwards, B., & Atkinson, G. (2007). Is the magnitude of acute post-exercise hypotension mediated by exercise intensity or total work done? . pp. 33-40.
- Júnior, H., Maria, C., Aguiar, S., Gonçalves, I., Câmara, N., Cenedeze, M., . . . Uchida, M. (11 de July de 2017). Acute effects of power and resistance excercises on hemodynamic measurements of older women. pp. 1103-1114.
- Kaufman, F., Hughson, R., & Schaman, J. (1987). Effect of exercise on recovery blood pressure in normotensive and hypertensive subjects. *Med Sci Sports Exerc*, 17-20.
- Kawano, H., Nakagawa, H., Onodera, S., Higuchi, M., & Miyachi, M. (2008). Attenuated increases in blood pressure by dynamic resistance exercise in middle-aged men. . *Hypertension Research*, 1045 - 1053.
- Kearney, P., Whelton, M., Reynolds, K., Whelton, P., & He, J. (2004). Worldwide prevalence of hypertension: a systematic review. *J Hypertens*, 11-19.

- Kelley, G., & McClellan, P. (1994). Antihypertensive effects of aerobic exercise: a brief meta-analytic review of randomized controlled trials. 115-119.
- Kelly, G., & McClellan, P. (1994). A brief meta-analytic review of randomized controlled trials. *Antihypertensive effects of aerobic exercise*, 115-119.
- Kokkinos, P., Giannelou, A., Manolis, A., & Pittaras, A. (2009). Physical activity in the prevention and management of high blood pressure. *The Hellenic Journal of Cardiology*, 50-59.
- Lacombe, S., Goodman, J., Spragg, C., Liu, S., & Thomas, S. (2011). Interval and continuous exercise elicit equivalent postexercise hypotension in prehypertensive men, despite differences in regulation. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 881-891.
- Liszka, H., Mainous, I., King, D., Everett, C., & Egan, B. (2005). Prehypertension and cardiovascular morbidity. *Annals of Family Medicine*, 294-299.
- Lizardo, J., & Simões, H. (2005). Efeitos de diferentes sessões de exercícios resistidos sobre a hipotensão pós-exercício. *Revista brasileira de fisioterapia*, 289-295.
- Lizardo, J., J. H., F., Modesto, L., Campbell, C., & Simões, H. (2007). Hipotensão pós-exercício: comparação entre diferentes intensidades de exercício em esteira ergométrica e cicloergômetro. *Revista Brasileira Cineantropometria e Desempenho Humano*, 115-120.
- MacDonald, J. (2002). Potential causes, mechanisms, and applications of post exercise hypotension. *Journal of Human Hypertension*, 225-236.
- MacDonald, J., MacDougall, J., & Hogben, C. (1999). The effects of exercise intensity on post exercise hypotension. 527-531.
- Macdougall, J. (1985). Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. *Journal of Applied Physiology*, 785-790.
- Maior, A., Ferraz, F., Menezes, M., Carvalheira, S., & Simão, R. (2007). Efeito hipotensivo dos exercícios resistidos realizados em diferentes intervalos de recuperação. *Revista da SOCERJ*, 53-59.
- McCartney, N., McKelvie, R., Martin, J., Sale, D., & MacDougall, J. (1993). *Weight training induced attenuation of the circulatory response of older males to weight lifting*. J Appl Physiol.
- Mediano, M., Paravidino, V., Simão, R., Pontes, F., & Polito, M. (2005). Comportamento subagudo da pressão arterial após o treinamento de força em hipertensos controlados. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 337-340.
- Miura, H., Takahashi, Y., Maki, Y., & Sugino, M. (2 de April de 2015). Effects of exercise training on arterial stiffness in older hypertensive females. pp. 1-8.
- Miyachi, M., Donato, A., Yamamoto, K., Takahashi, K., Gates, P., Moreau, K., & Tanaka, H. (2003). Greater age-related reductions in central arterial compliance in resistance-trained men. *Hypertension*, 130-135.

- Mons, U., Hahmann, H., & Brenner, H. (2014). A reverse J-shaped association of leisure time physical activity with prognosis in patients with stable coronary disease: Evidence from a large cohort with repeated measurements. *Heart British Cardiac Society*, 1043-1049.
- Moraes, M. (2007). Increase in kinins on post-exercise hypotension in normotensive and hypertensive volunteers. *Biological Chemistry*, 533-540.
- Moreno, J. (2009). Effects of exercise intensity and creatine loading on post-resistance exercise hypotension. *Revista Brasileira Cineantropometria & Desempenho Humano*, 373-378.
- Nichols, W., O'Rourke, M., Hartley, C., & McDonald, D. (1998). Blood flow in arteries: theoretical, experimental, and clinical principles. *Oxford University Press*.
- Orsano, V., Almeida, W., Moraes, M., Sousa, N., Moura, F., Tibana, R., . . . Prestes, J. (2018). Comparison of the acute effects of traditional versus high velocity resistance training on metabolic, cardiovascular, and psychophysiological responses in elderly hypertensive women. *Clinical Interventions in Aging*, 1331-1340.
- Otsuki, T., Maeda, S., Iemitsu, M., Saito, Y., Tanimura, Y., Ajisaka, R., & Miyauchi, T. (2006). Effects of athletic strength and endurance exercise training in young humans on plasma endothelin-1 concentration and arterial distensibility. *Experimental Biology and Medicine*, 789-793.
- Park, S., Rink, L., & Wallace, J. (2006). Accumulation of physical activity leads to a greater blood pressure reduction than a single continuous session, in prehypertension. *Journal of Hypertension*, 1761-1770.
- Paulev, P., Jordal, R., Kristensen, O., & Ladefoged, J. (1984). Therapeutic effect of exercise on hypertension. *J Appl Physiol Occup Physiol*, 180-5.
- Pescatello, L., Franklin, B., Fagard, R., Farquhar, W., Kelley, G., & Ray, C. (2004). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *American College of Sports Medicine* (pp. 533-553). *Med Sci Sports Exerc*.
- Pescatello, L., Guidry, M., Blanchard, B., Kerr, A., Taylor, A., & Johnson, A. (2004). Exercise intensity alters postexercise hypotension. *J Hypertens*, 1881-1888.
- Piepoli, M., Isea, J., Pannarale, G., Adamopoulos, S., Sleight, P., & Coats, P. (1994). Load dependence of changes in forearm and peripheral vascular resistance after acute leg exercise in man. *J Physiol*, 357-62.
- Raglin, J., Turner, P., & Eksten, F. (1993). State anxiety and blood pressure following 30 min of leg ergometry or weight training. *Med Sci Sports Exerc*, 1044-8.
- Rao, S., Collins, H., & Dicarlo, S. (2002). Postexercise alpha-adrenergic receptor hyporesponsiveness in hypertensive rats is due to nitric oxide. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 282-4.
- Ratamess, N. (2009). Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 687-708.

- Rezk, C., Marrache, R., Tinucci, T., Mion, D., & Forjaz, C. (2006). Post-resistance exercise hypotension, hemodynamics, and heart rate variability: influence of exercise intensity. *European Journal of Applied Physiology*, 105-112.
- Ribeiro, M., & Laterza, M. (2014). Efeito agudo e crônico do exercício físico aeróbio na pressão arterial em pré-hipertensos. pp. 143-152.
- Rocha, E. (2013). Influência da Pressão Arterial Sistólica e Pressão Arterial Diastólica na repercussão nos órgãos alvo . *Revista Fatores de Risco* , 16.
- Rocha, P., Silva, V., Camacho, L., & Vasconcelos, A. (2017). Effects of long-term resistance training on blood pressure: a systematic review. *Rev Bras Cineantropom Hum*, 730-742.
- Santiago, D., Moraes, J., Mazzocante, R., Boullosa, D., Simões, H., & Campbell, C. (2013). Corrida em esteira e exercícios de força: efeitos agudos da ordem de realização sobre a hipotensão pós-exercício. *Rev Bras Educ Fís Esporte*, 67-73.
- Sesso, H., Paffenbarger, R., & Lee, I. (2000). Physical activity and coronary heart disease in men. *The Harvard Alumni Health Study*, 975-980.
- Sharman, J., McEniery, C., Campbell, R., Pusalkar, P., Wilkinson, I., & Coombes, J. (2008). Nitric oxide does not significantly contribute to changes in pulse pressure amplification during light aerobic exercise. *Hypertensive*, 856-61.
- Son, W., Sung, K., Cho, J., & Park, S. (18 de August de 2016). Combined exercise reduces arterial stiffness, blood pressure, and blood markers for cardiovascular risk in postmenopausal women with hypertension. pp. 262-68.
- Souto, A., Lima, L., Castro, E., Veras, R., Segheto, W., Zanatta, T., & Doimo, L. (18 de May de 2015). Blood pressure in hypertensive women after aerobics and hydrogymnastics sessions . pp. 823-828.
- Tajra, V., Vieira, D., Tibana, R., Teixeira, T., Silva, A., Farias, D., . . . Prestes, J. (13 de January de 2014). Different acute cardiovascular stress in response to resistance exercise leading to failure versus not to failure in elderly women with and without hypertension - a pilot study. pp. 1-6.
- Tanaka, H., Dinunno, F., Monahan, K., Clevenger, C., DeSouza, C., & Seals, D. (2000). Aging, habitual exercise, and dynamic arterial compliance. *Circulation*, 1270-1275.
- Veloso, J., Polito, M., Riera, T., Celes, R., Vidal, J., & Bottaro, M. (2010). Effects of rest interval between exercise sets on blood pressure after resistance exercises. *Arquivos brasileiros de cardiologia* , 512-518.
- Welton, S., Chin, A., & Xin, X. (2002). Antihypertensive effects of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. 493-503.
- Whelton, P., He, J., Appel, L., Cutler , J., Havas, S., Kotchen, T., & Rocella, E. (2002). Primary prevention of hypertension: clinical and public health advisory from the

National High Blood Pressure Education Program. *The Journal of the American Medical Association*, 1882-1888.

- Yanlei, L., Hanssen, H., Cordes, M., Rossmeyssl, A., Endes, S., & Arno, T. (2014). Aerobic, resistance and combined exercise training or arterial stiffness in normotensive and hypertensive adults: A review. *European Journal of Sport Science*, 37-41.
- Yusuf, S., Reddy, S., Ôunpuu, S., & Anand, S. (2001). *Global burden of cardiovascular disease: part II: variations in cardiovascular disease by specific ethnic groups and geographic regions and prevention strategies*. *Circulation* .

