



**CURSO DE FISIOTERAPIA**

**MARCIELI CABRAL DE SOUZA**

**INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS PARA REDUÇÃO DOS  
NÍVEIS PRESSÓRICOS EM PACIENTES IDOSOS COM  
HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA**

**Sinop/MT**

**2023**

**CURSO DE FISIOTERAPIA**

**MARIELI CABRAL DE SOUZA**

**INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS PARA REDUÇÃO DOS  
NÍVEIS PRESSÓRICOS EM PACIENTES IDOSOS COM  
HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Departamento de Fisioterapia, do Centro Educacional Fasipe – UNIFASIPE, como requisito para a obtenção do título de bacharel em fisioterapia.

Orientadora: Prof. Ma. Mayse D. M. Martini.

**Sinop/MT**

**2023**

**MARIELI CABRAL DE SOUZA**

**INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS PARA REDUÇÃO DOS  
NÍVEIS PRESSÓRICOS EM PACIENTES IDOSOS COM  
HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Fisioterapia – do Centro Univeritário Fasipe - UNIFASIPE como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Aprovado em: 26/06/2023

---

**Ma. Mayse D. Melluzzi Martini**  
Professora Orientadora  
Departamento de Fisioterapia – UNIFASIPE

---

**Ma. Vanessa Gisele dos Santos**  
Professora Avaliadora  
Departamento de Fisioterapia – UNIFASIPE

---

**Me. Geovane Ghislere**  
Professor Avaliador  
Departamento de Fisioterapia – UNIFASIPE

---

**Me. Fabiano Pedra Carvalho**  
Coordenador do Curso de Fisioterapia  
Departamento de Fisioterapia – UNIFASIPE

## **DEDICATÓRIA**

Dedico aos meus pais, Marcia e Silvano, por todo apoio e por sempre estarem presentes em minha vida.

Meu Filho, Pedro Henrique, que sempre será minha maior motivação e incentivo.

Também a todos os Professores que se dedicaram a nos ensinar e nos preparar para a vida profissional.

## **EPÍGRAFE**

Jamais considere seus estudos como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender a conhecer a beleza libertadora do intelecto, para seu próprio prazer pessoal e para proveito da comunidade à qual seu futuro trabalho pertencer.

Albert Einstein

DE SOUZA, Marcieli Cabral. Intervenções fisioterapêuticas para redução dos níveis pressóricos em pacientes idosos com hipertensão arterial sistêmica. 2023.54. Trabalho de Conclusão de Curso – Centro Universitário Fasipe – UNIFASIPE.

## **RESUMO**

A Hipertensão Arterial Sistêmica é uma condição multifatorial caracterizada pela elevação de pressão arterial, podendo ser agravada por fatores modificáveis ou não, sendo fator de risco para ocorrência de eventos cardíacos. As alterações fisiológicas na população idosa tornam esse grupo mais vulnerável a complicações cardiovasculares. Entretanto, a fisioterapia pode contribuir para seu controle, atribuída a resultados de respostas fisiológicas hipotensivas, sendo vista como forma de manutenção pressórica não medicamentosa, favorecendo ao aumento da qualidade de vida no envelhecimento. De acordo com Fecchio et al., (2017), a fisioterapia propõe formas de prevenção e tratamento através de exercícios terapêuticos que acarretam respostas hemodinâmicas e hormônios vasodilatadores, além do aumento da capacidade cardiorrespiratória e resistência musculoesquelética, fatores essenciais para reabilitação e prevenção de danos cardiovasculares para a população idosa. Essa revisão teve como objetivo analisar estudos que relacionam a prática de diferentes modalidades da fisioterapia, como os tipos de exercício físico, para o controle da hipertensão arterial na terceira idade e sua influência sobre o fenômeno da hipotensão pós-exercício, durante o momento de repouso. Com base nessa afirmação, esse estudo é uma revisão da literatura de artigos, revistas e monografias publicadas, buscadas nas bases SciELO, LILACS e PubMed. Conclui-se resultados satisfatórios para a intervenção fisioterapêutica na redução da pressão arterial do idoso, onde tem influência para a diminuição de quadros cardiovasculares, renais e cerebrais.

**PALAVRAS CHAVES:** Cardiovascular; Envelhecimento; Exercícios.

DE SOUZA, Marcieli Cabral. Physical therapy intervention to reduce blood pressure levels in elderly patients with systemic arterial hypertension. 2023.54. Completion of Course Work– Centro Universitário Fasipe – UNIFASIPE.

### **ABSTRACT**

Systemic Arterial Hypertension is a multifactorial condition characterized by elevated blood pressure, which may be aggravated by modifiable factors or not, being a risk factor for the occurrence of cardiac events. Physiological changes in the elderly population make this group more vulnerable to cardiovascular complications. However, physiotherapy can contribute to its control, attributed to the results of hypotensive physiological responses, being seen as a form of non-drug pressure maintenance, favoring an increase in quality of life in aging. According to Fecchio et al., (2017), physiotherapy proposes forms of prevention and treatment through therapeutic exercises that lead to hemodynamic responses and vasodilator hormones, in addition to increasing cardiorespiratory capacity and musculoskeletal resistance, essential factors for rehabilitation and damage prevention of cardiovascular disease for the elderly population. This review aimed to analyze studies that relate the practice of different physiotherapy modalities, such as the types of physical exercise, for the control of arterial hypertension in old age and its influence on the phenomenon of post-exercise hypotension, during the moment of rest. Based on this statement, this study is a literature review of published articles, journals and monographs, searched in the SciELO, LILACS and PubMed databases. Satisfactory results are concluded for the physiotherapeutic intervention in the reduction of blood pressure in the elderly, which has an influence on the reduction of cardiovascular, renal and cerebral conditions.

**KEY WORDS:** Cardiovascular; Aging; Exercises.

## LISTA DE SIGLAS

<b>AVDs</b>	Atividades de Vida Diária.
<b>AVE</b>	Acidente Vascular Encefálico.
<b>BVS</b>	Biblioteca Virtual de Saúde.
<b>CF</b>	Capacidade Funcional.
<b>DCNT</b>	Doenças Crônicas Não Transmissíveis.
<b>DC</b>	Débito Cardíaco.
<b>DAP</b>	Doença Arterial Periférica.
<b>DPOC</b>	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.
<b>DRC</b>	Doença Renal Crônica
<b>ECA</b>	Enzima Conversora de Angiotensina.
<b>FC</b>	Frequência Cardíaca.
<b>HAS</b>	Hipertensão Arterial Sistêmica.
<b>HPE</b>	Hipotensão Pós-Exercício
<b>IAM</b>	Infarto Agudo do Miocárdio.
<b>IC</b>	Insuficiência Cardíaca.
<b>IMC</b>	Índice de Massa Corporal.
<b>NO</b>	Óxido Nítrico.
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde.
<b>PA</b>	Pressão Arterial.
<b>PAD</b>	Pressão Arterial Diastólica.
<b>PAS</b>	Pressão Arterial Sistólica.
<b>PH</b>	Pressão Hidrostática.
<b>RVP</b>	Resistência Vascular Periférica.
<b>SCIELO</b>	<i>Scientific Electronic Library Online.</i>
<b>SRAA</b>	Sistema Renina Angiotensina-Aldosterona.
<b>SNC</b>	Sistema Nervoso Central.
<b>SNS</b>	Sistema Nervoso Simpático.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Cavidades de um coração humano.....	16
Figura 2- Circulação pulmonar e sistêmica .....	18
Figura 3- Regulação da pressão arterial pelo SRAA.....	24
Figura 4- Função do óxido nítrico no vaso sanguíneo.....	34
Figura 5- Idosos em sessão de pilates.....	39
Figura 6- PA medida momento pré e pós-exercício.....	40
Figura 7- Determinantes hemodinâmicos e resposta da PA durante o exercício .....	42

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>1.1 Justificativa</b> .....	<b>12</b>
<b>1.2 Problematização</b> .....	<b>12</b>
<b>1.3 Objetivos</b> .....	<b>13</b>
1.3.1 Geral .....	13
1.3.2 Específicos.....	13
<b>1.4 Procedimentos Metodológicos</b> .....	<b>14</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1 Mecanismo da Pressão Arterial</b> .....	<b>15</b>
2.1.1 Ciclo Cardíaco .....	15
2.1.2 Sistema Circulatório .....	17
<b>2.2 Alterações Cardiovasculares e Morfofisiológicas do Envelhecimento</b> .....	<b>19</b>
<b>2.3 Etiologia e Fisiopatologia da Hipertensão Arterial Sistêmica</b> .....	<b>21</b>
2.3.1 Sistema Renina Angiotensina Aldosterona (SRAA) .....	23
<b>2.4 Principais Fatores Para o Desenvolvimento de HAS</b> .....	<b>25</b>
2.4.1 Genética .....	25
2.4.2 Idade .....	25
2.4.3 Ingestão de Sódio e Potássio .....	26
2.4.4 Obesidade/Sedentarismo .....	27
2.4.5 Gênero .....	28
2.4.6 Etilismo/Tabagismo .....	29
<b>2.5 Papel do Fisioterapeuta no Controle da HAS no Envelhecimento</b> .....	<b>30</b>
2.5.1 Anamnese/Orientação.....	31
<b>2.6 Exercícios Cinesioterapêuticos</b> .....	<b>32</b>
2.6.1 Exercício Aeróbico.....	33
2.6.2 Exercício Resistido Dinâmico .....	34
2.6.3 Exercício Resistido Isométrico .....	36
<b>2.7 Hidroterapia</b> .....	<b>37</b>
<b>2.8 Pilates</b> .....	<b>38</b>
<b>2.9 Hipotensão Pós-Exercício (HPE)</b> .....	<b>40</b>
<b>3. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>43</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>44</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é uma das principais doenças cardiovasculares da categoria de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), é presente na vida de muitas pessoas, principalmente dos idosos. Caracterizada por níveis elevados de pressão sanguínea nos vasos arteriais, a HAS pode ser controlada através de tratamentos contínuos, entretanto, representa um impacto financeiro significativo para o paciente, familiares e sociedade, além de ser considerada um agravante para eventos cardíacos, cerebrais e renais, constantemente associada a alterações metabólicas e complicações funcionais ou estruturais (SBC, 2016).

Alguns fatores são considerados de risco ao desenvolvimento da HAS, são fatores de risco que não podem ser modificados: gênero, idade, etnia e antecedentes familiares (predisposição genética). Existem ainda fatores de risco que podem ser modificados, que estão relacionados ao estilo de vida inadequado e estão diretamente associados à maior predominância dessa doença: obesidade, sedentarismo, estresse, alimentação e uso abundante de álcool e tabaco. Ocorrendo com maior predominância em pessoas com idade acima de 60 anos, a HAS causa 40% dos infartos, além de ser responsável por 80% dos derrames e 25% dos quadros de insuficiência renal terminal (SBC, 2016).

Com o envelhecimento da população, há crescimento dos casos de hipertensão, sua evolução é assintomática por longos períodos, isso dificulta seu controle. Uma dessas dificuldades é a de assumir de hábitos saudáveis, pois a tomada de decisão com o afastamento de hábitos nocivos à saúde, apesar de necessária, é uma decisão pessoal. Considerando que no ano de 2025 o número de idosos chegará aproximadamente a 35 milhões no país, o número de indivíduos com HAS também tende a crescer exponencialmente (OLIVEIRA et al., 2014).

Para o controle da HAS na população, principalmente na hipertensão arterial leve, o tratamento não medicamentoso é recomendado como a primeira proposta terapêutica. Para esse tratamento existe a necessidade de alterações no estilo de vida, como a diminuição de peso,

alimentação saudável, controle lipídico, controle de estresse, abandono do tabagismo e do álcool, além de iniciar atividade física regular. Para esse quesito, o profissional da área de fisioterapia é o mais indicado para trabalhar no ambiente de exercícios terapêuticos combinados, com os conhecimentos necessários, auxiliará o indivíduo a alcançar um bom patamar de saúde da melhor forma, sempre respeitando suas limitações (RAMALHO et al., 2018).

O efeito primordial da fisioterapia vai além da diminuição PA, onde se associa ao declínio das origens de risco de doenças cardiovasculares e à diminuição de morbimortalidade, o fisioterapeuta auxiliará na determinação e orientação de atividade física, que deve ser conciliada com os medicamentos necessários em conjunto com alterações nos hábitos de vida. A fisioterapia é benéfica em qualquer etapa e sua importância não é só voltada para tratamento, mas também para a prevenção, favorecendo para a contribuição de uma qualidade de vida melhor (AVEIRO et al., 2018).

A prática de atividade física colabora para uma vida mais ativa e social, além de controlar doenças, o praticante adquire bem-estar físico e mental. Nos estudos realizados por Moras et al. (2012), mostrou que praticar regularmente atividades física acompanhada por um fisioterapeuta é protetor no envelhecimento, pois colabora para a resistência a doenças que tem maior prevalência para quem possui mais idade, onde trabalha na prevenção ou reabilitação de sistema fisiológico comprometido, sua intervenção também aprimora as atividades cerebrais, melhora a coordenação e equilíbrio, auxilia na perda de peso e melhor administração de DCNT.

Esses benefícios, reflete na melhora da força muscular, da capacidade respiratória, da capacidade metabólica, na circulação, na consciência corporal, na propriocepção e na Capacidade Funcional (CF), que conseqüentemente resulta em redução ou até eliminação da fragilidade, sendo muito proveitosa e eficaz para os idosos, pois correm maiores riscos de quedas durante o dia-a-dia devido a fragilidade fisiológica dos ossos, além da diminuição de risco de mortalidade com um bom nível de aptidão física e um saudável gasto energético (FERNANDES et al., 2014).

Baseando-se nos dados relatados no estudo, verificou-se a necessidade e importância de elaborar uma análise direcionada à saúde dos idosos, com finalidades de contribuição para a diminuição da Pressão Arterial (PA), visto que quadros de níveis pressóricos elevados aumentam a probabilidade de desenvolvimento de eventos cardiovasculares e demais adversidades. Portanto, o presente estudo tem como propósito evidenciar a influência do exercício físico apropriado e regular na vida do paciente no processo de envelhecimento, salientar os benefícios, cuidados e métodos da intervenção fisioterapêutica para a prevenção e controle da HAS (ESPERANDIO et al., 2013).

## 1.1 Justificativa

Segundo o Ministério da Saúde (2013) a HAS é considerada um grande problema no cotidiano dos afetados e para a saúde pública. A população idosa é mais acometida, pois seus vasos sanguíneos são mais enrijecidos, possui a elasticidade reduzida, sendo mais suscetíveis a rupturas, pelas alterações que aparecem na musculatura lisa e no tecido conjuntivo desses vasos, além do idoso ser mais vulnerável e correr maiores riscos de morbimortalidade, por esses motivos a importância da prevenção e do papel do fisioterapeuta na orientação, prescrição de exercícios e acompanhamento para um melhor controle dos níveis pressóricos, para se evitar complicações decorrentes da ascensão da pressão nas artérias.

O processo de envelhecimento exige uma grande atenção mundial, com ações direcionadas para os principais temas de saúde coletiva, principalmente para o controle das DCNT, com diminuição ou até mesmo cessação de medicamentos controlados e hospitalizações. A inatividade física possui grande prevalência na população idosa, para a reversão desse quadro, existe estudos demonstrativos que períodos de exercícios reduz consideravelmente a PA durante o período pós-exercício em pacientes com hipertensão (VIEIRA, 2019).

Aderir a uma velhice com qualidade de vida, com aumento da CF e com menos vulnerabilidades, destacando-se o importante efeito hipotensor dos exercícios, contra eventos cardiovasculares, com conhecimento fisiológico, respeitando a limitação do indivíduo idoso, faz da atuação de um profissional fisioterapeuta, desde a prevenção até o controle da HAS, indispensável para uma boa conduta de tratamento. Deste modo, a relevância desse estudo, torna-se evidente, visto que, com o aumento do envelhecimento no Brasil, existe a necessidade de pesquisas e atualizações de abordagens para doenças de categoria crônica (ANTUNES et al., 2016).

## 1.2 Problematização

No Brasil as doenças crônicas são responsáveis por 72% das mortes, influenciadas pelo aumento da expectativa de vida, tabagismo, alcoolismo, sedentarismo, além da alimentação inadequada e obesidade, ocasionando consequências negativas à saúde da população e gerando muitos custos para o próprio indivíduo. A PA se altera na velhice, aumentando as probabilidades de se acarretar uma hipertensão primária e cronicamente, se agravar, para o desenvolvimento de HAS de difícil tratamento, além de diabetes, insuficiência renal, maiores chances de AVE e Infarto Agudo do Miocárdio (IAM), exigindo maiores gastos do sistema de saúde e frequentemente necessitando do uso de múltiplas drogas e de tratamento de complicações subsequentes. A HAS é a causa direta ou indireta de cerca de 7,5 milhões de

mortes anualmente no mundo e ainda contribui com 60% das hospitalizações precoces no Brasil (BORTOLUZZI; MASCARELO et al., 2021).

Condições socioeconômicas desfavoráveis estão relacionadas com as dificuldades enfrentadas pelo indivíduo para aderir ao tratamento. De forma geral, estudos apontam que o fenômeno da adesão ao tratamento é diretamente proporcional as melhores condições socioeconômicas. Equipes multidisciplinares juntamente com a saúde pública devem enfatizar e priorizar o trabalho de prevenção e promoção de saúde, para conscientizar a importância em conter o avanço da doença na população. Com a prevenção e controle podemos reduzir em até 40% o número de eventos cardiovasculares, deve-se estimular hábitos saudáveis e prática de atividades física diária, além de evidenciar a importância de um diagnóstico precoce (VIEIRA, 2019).

Considerando que o envelhecimento associado a hipertensão espira maiores cuidados e que a inatividade física com a falta de condicionamento físico está presente na maioria dos idosos, além da questão onde o envelhecimento, fisiologicamente causa perda de massa muscular e rigidez articular (ANTUNES et al., 2016). Como deve ser a conduta fisioterapêutica no objetivo da manutenção dos níveis de PA elevada, a fim de diminuir o quadro pressórico e prevenir e/ou tratar idosos hipertensos?

### **1.3 Objetivos**

#### 1.3.1 Objetivo geral

Destacar a atuação da fisioterapia e suas principais abordagens e exercícios físicos terapêuticos que a incorporam para uma contribuição no controle da Hipertensão Arterial Sistêmica em pacientes idosos.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

- Descrever o conceito dos mecanismos da Pressão Arterial;
- Discorrer sobre a Hipertensão Arterial Sistêmica e seus fatores de risco;
- Conceituar as alterações agravantes do envelhecimento que favorecem para uma pré-disposição de DCNT;
- Elencar as intervenções fisioterapêuticas para a redução da Hipertensão Arterial Sistêmica;
- Destacar as reações fisiológicas e alterações hemodinâmicas que justificam o fenômeno da Hipotensão Pós-Exercício.

#### **1.4 Procedimentos Metodológicos**

A metodologia empregada no presente estudo é por meio de revisão de literatura, elaborada a partir de materiais publicados. Foi utilizado para a pesquisa aproximadamente 70 revistas, 30 artigos científicos, 10 monografias etc. O objetivo do estudo é fornecer um acesso direto ao material abordado. Os dados coletados na internet possuem confiabilidade e fidelidade das fontes consultadas eletronicamente a fim de evitar possíveis inconsistências ou contradições no trabalho (FREITAS; PRODANOV, 2013).

Os artigos e periódicos selecionados, destacam a HAS, suas maiores complicações e a atuação da fisioterapia para o controle dos níveis de pressão sanguínea do paciente idoso hipertensivo. Utilizando palavras-chave como: Cardiovascular, Envelhecimento e Exercícios. Foram utilizados como procedimentos de pesquisa as seguintes plataformas online: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), Google Acadêmico, Literatura Latino-Americana, Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e *The Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Analisado em média 120 referências bibliográficas, entre os anos 2012 á 2023. Segundo Lüdorf (2017), a revisão de literatura permite alcançar um maior entendimento sobre o tema escolhido, deixando a compreensão facilitada para o leitor, através de materiais já publicados.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Mecanismos da Pressão Arterial

A corrente de sangue para os locais do corpo depende da pressão de perfusão, denominada Pressão Arterial e da resistência ofertada pelas paredes das artérias ao fluxo sanguíneo em determinada região do corpo. Sendo a PA causadora dessa força nas paredes das artérias, responsável por manter o sangue circulando no organismo, esse processo se inicia através dos impulsos elétricos do coração, para dar início a principal função dos mecanismos da PA, que é manter todo o fluxo sanguíneo adequado às necessidades do corpo (MAGALHÃES et al., 2018).

#### 2.1.1 Ciclo Cardíaco

As respostas do ciclo cardíaco são do aumento da contratilidade, junto com a Frequência Cardíaca (FC), Débito Cardíaco (DC) e PA. O sistema cardiovascular é um conjunto que inclui o coração, vasos sanguíneos e sangue, realizando a função de fornecer o fluxo sanguíneo, conduzir nutrientes aos tecidos do corpo e remover as toxinas resultantes do metabolismo. Para o sangue circular no organismo, necessita de um relaxamento nas paredes das artérias, o resultado é a propulsão de um volume de sangue que se inicia através da artéria aorta. Quando este conteúdo de sangue passa através das artérias, elas se contraem, gerando uma pressão, que é indispensável para que o sangue consiga alcançar os locais mais distante do corpo, como por exemplo, as extremidades distais (SILVA et al., 2021).

O equilíbrio do bombeamento de sangue e sua passagem pela cavidade dos vasos sanguíneos tem como consequência a manutenção e funcionamento da PA. A pressão é igual a força sobre área  $P = F/A$ , assim, a pressão do sangue causado pela força motriz que é o coração (bomba) dentro das nossas artérias, define o alongamento das suas paredes endoteliais e a velocidade com que o sangue circula de forma incessante nos vasos sanguíneos (DANTAS; RONCALLI, 2019).

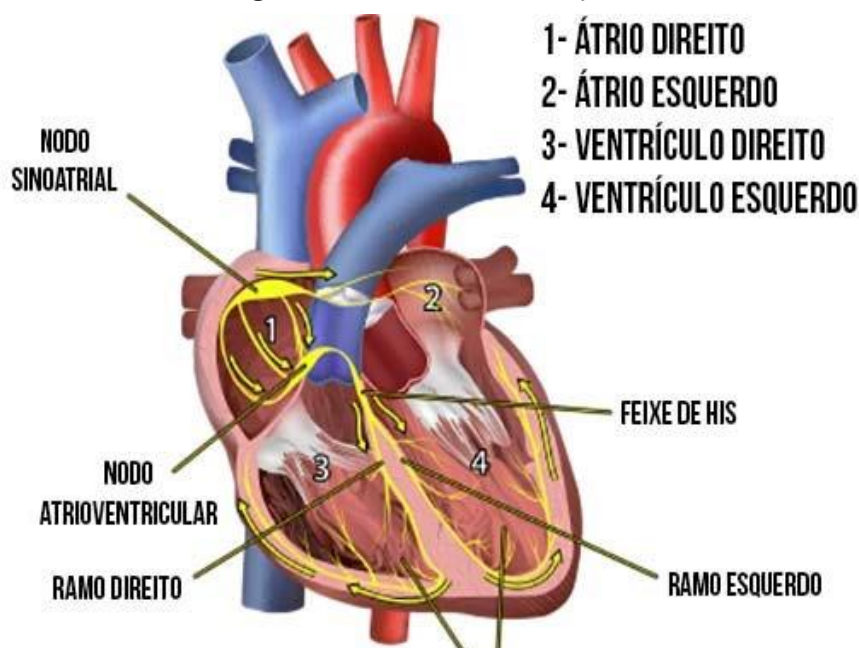


O coração, principal órgão do sistema cardiovascular, tem a importante função de suprir o organismo, bombeando sangue para todo o corpo. Estima-se que o coração de uma pessoa adulta pesa cerca de 400 gramas, seu tecido é formado por camadas denominadas pericárdio, miocárdio e endocárdio e apresenta quatro cavidades, em sua região superior possui o átrio direito e átrio esquerdo e inferiormente o ventrículo direito e ventrículo esquerdo, além de um sistema de válvulas unidirecionais (CÂMARA, 2014).

Segundo Albuquerque (2020), os eventos que acontecem no ciclo cardíaco têm seu início espontaneamente no nó sinoatrial, que é responsável pela geração dos impulsos nervosos determinantes da contração cardíaca e pela coordenação do seu sistema excito-condutor, esse estímulo age nos átrios e nos ventrículos (Figura 1). As cavidades possuem papel vitalício na dinâmica de contrações cardíacas denominadas como sístole e diástole. Esse processo acontece pela sintonia de batimentos, onde cada estrutura possui comunicações que atuam em importantes funções para uma boa distribuição sanguínea e funcionamento do músculo cardíaco.

A comunicação do átrio direito com o ventrículo direito é através da válvula tricúspide, já no átrio esquerdo, essa comunicação é realizada pelo ventrículo esquerdo através da valva bicúspide. Seu objetivo é garantir que o sangue siga uma direção única, sempre dos átrios para os ventrículos. O sangue é enviado para a circulação através das cavidades ventriculares. O ventrículo direito guia o sangue, o encaminhando aos pulmões, enquanto o ventrículo esquerdo conduz o sangue ao organismo do corpo (CÂMARA, 2014).

**Figura 1:** Cavidades de um coração humano.



Fonte: CÂMARA (2017).

### 2.1.2 Sistema Circulatório

O controle da PA é uma muito complexa e exige o funcionamento de diversas funções fisiológicas, uma delas é do sistema circulatório. Para a circulação, o coração consiste funcionalmente como duas bombas distintas separadas pelo septo interventricular, divididas por dois processos: a circulação pulmonar, onde tem como principal função realizar a hematose, que são as trocas gasosas, captação de oxigênio e saída de gás carbônico e a circulação sistêmica, com a função de transportar elementos vitais para o organismo, como hormônios essenciais para os tecidos, glicose e oxigênio (ALBUQUERQUE et al., 2020).

O sangue inicia o trajeto na circulação sistêmica transportando o sangue com oxigênio, após a oxigenação dos órgãos o sangue retorna, rico em gás carbônico, sendo ejetado em direção aos pulmões pela artéria tronco-pulmonar, após a realização da hematose na região dos pulmões, o sangue retorna, rico em oxigênio pelas veias pulmonares indo para o ventrículo esquerdo, tendo o trajeto sistêmico reiniciado (ALBUQUERQUE et al., 2020).

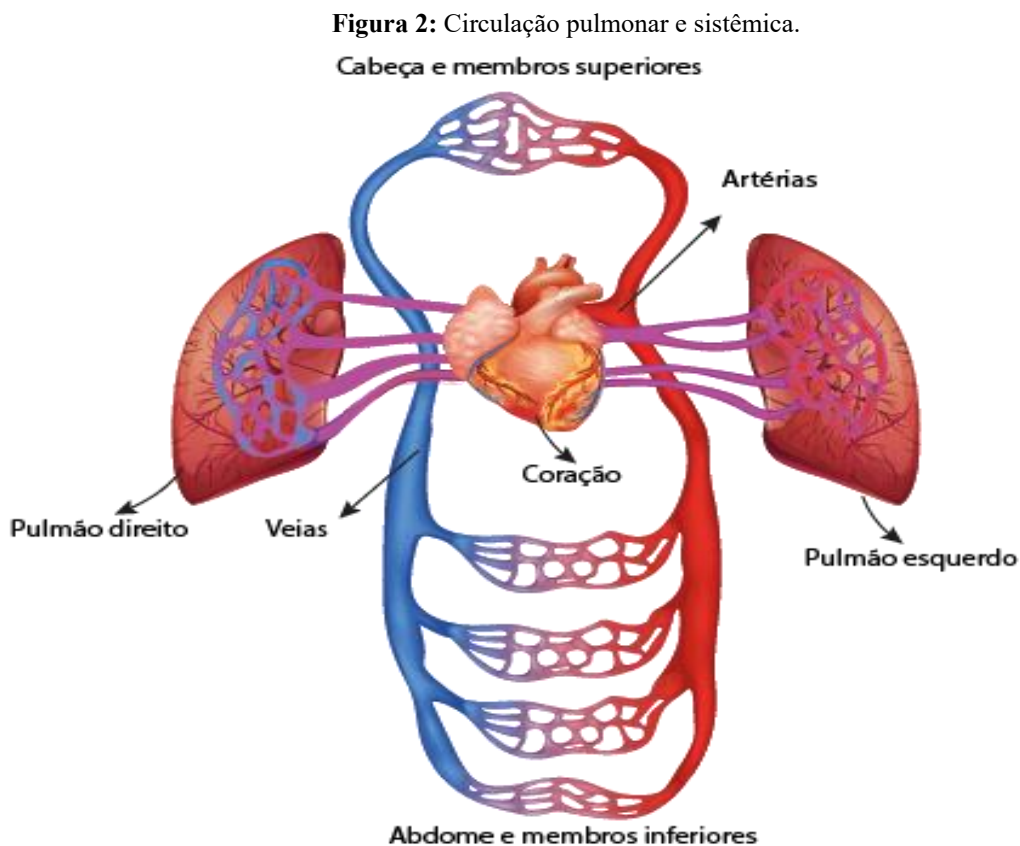
Durante a contração do ventrículo esquerdo, é produzida nas artérias a Pressão Arterial Sistólica (PAS), que resulta em um esvaziamento das cavidades ventriculares. Neste momento, acontece o acesso do sangue para a artéria pulmonar e aorta, em decorrer da abertura das válvulas semilunares. Já a contração diastólica, é produzida pelo relaxamento do músculo cardíaco, que pode ser caracterizado pelo momento que as câmaras do coração se enchem do sangue que chegam das veias. Basicamente resultando em um potencial de repouso, que tem como denominação Pressão Arterial Diastólica (PAD) (TEIXEIRA, 2021).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (2021), a pressão em repouso considerado normal é de 120mmHg, e acontece durante a PAS onde ocorre a ejeção ventricular e vai transitando a árvore arterial em condução de pressão menores, até valores de 80mmHg que equivale a PAD. Acontecimentos de desequilíbrios contínuos com aumento dos valores dos níveis pressóricos para 140/90mmHg resulta no surgimento de HAS em uma categoria considerada leve da doença. Quando esses valores alcançam 160/100mmHg é considerado HAS moderada e para ser classificado como HAS grave, os níveis devem estar maiores que 180/110 mmHg (SBC, 2014).

Para o funcionamento do sistema circulatório, além do coração, artérias e veias são necessários a interação de alguns outros componentes fisiológicos, são eles: o sangue, vasos linfáticos e linfa. O sangue é o um tipo de tecido que ao se movimentar pela corrente sanguínea executa a função de transportar materiais entre as células. Sua composição é formada em 60% parte líquida (plasma) e 40% por células (hemácias, leucócitos e plaquetas). No plasma há inúmeras substâncias dissolvidas em conjunto, em torno de 90% de água e 10% anticorpos, sais,

aminoácidos, colesterol, glicose e hormônios. Esta quantidade de água é favorável para o desempenho das funções de transporte das células sanguíneas e demais substâncias nutritivas pelo corpo. Toda essa complexidade fundamenta a necessidade de manter uma circulação sanguínea ideal para a nutrição de demais sistemas, sendo um dos objetivos para a reabilitação cardiovascular (CÂMARA, 2014).

As hemácias que também tem sua importância na função de transportar o oxigênio e gás carbônico entre os órgãos e sistemas, possuem um formato de disco e não apresenta núcleo nem organelas, sua forma facilita a entrada e saída do oxigênio. Sua origem vem da medula óssea em conjunto com os leucócitos, que são células incolores nucleadas que defendem o organismo, produzindo anticorpos e fagocitando microrganismos invasores e partículas estranhas, desencadeando respostas imunológicas. Os leucócitos possuem a aptidão de atravessar pelas paredes dos vasos sanguíneos, para o tecido conjuntivo, fato chamado de diapedese. Para que todo esse itinerário aconteça e haja o funcionamento dos objetivos da circulação e irrigação sanguínea, existe os trajetos de sangue arterial e sangue venoso, que transitam por todas as áreas do corpo conforme demonstrado na Figura 2, além dos vasos sanguíneos, artérias, veias e capilares (TEIXEIRA, 2021).



Fonte: CERUTTI (2023).

## 2.2 Alterações Cardiovasculares e Morfofisiológicas do Envelhecimento

O envelhecimento é definido como uma série de alterações fisiológicas, morfológicas, bioquímicas e emocionais, trata-se de um processo progressivo de perdas motoras e sensoriais ao longo do tempo, tornando os seres mais vulneráveis ao surgimento de doenças que irão afetar diretamente sua funcionalidade. Um dos principais sistemas que sofrem alterações fisiológicas no decorrer da vida é o cardiovascular, como: aterosclerose, que é a abundância de gordura na parede arterial, prejuízo nas fibras elásticas e crescimento da deposição de colágeno no coração e nos vasos sanguíneos. Causando perda de funções vasculares, rigidez nas artérias e redução das respostas das paredes endoteliais para o aumento da frequência cardíaca no momento de esforço. Tais fatores aumentam o risco de desencadear eventos cardiovasculares (PRUDENCIATTO et al., 2015).

No envelhecimento ocorre a diminuição da quantidade de mitocôndrias nas fibras miocárdicas, também há diminuição da quantidade de mioglobina e de glicogênio e sobe o nível das catecolaminas, fazendo o idoso a precisar de maiores quantidades de oxigênio para um período de esforço. Também com o envelhecimento, o miocárdio sofre atrofia, com degeneração de suas fibras, como também hipertrofia nas fibras que restaram. A hipertrofia do ventrículo esquerdo acontece pelo aumento progressivo do tamanho dos miócitos cardíacos. Calcificação do anel valvar e a degeneração parcial do nervo simpático cardíaco, são outras modificações percebidas no processo de envelhecimento (BARBALHO et al., 2021).

Os vasos sanguíneos em geral mudam de acordo com o avanço da idade, existe uma queda na distensibilidade e complacência da aorta e dos seus ramos, causando uma rigidez por calcificação, justificada pelo ajustamento humoral e endotelial do tônus muscular liso vascular, consequência de vasos envelhecidos, onde há um acréscimo da permeabilidade endotelial e uma diminuição da fabricação de Óxido Nítrico (NO), responsável pela vasodilatação dos vasos sanguíneos (CAVALCANTE, 2015).

De acordo com Brandão et., al (2017), somando todas essas alterações fisiológicas relacionadas ao sistema cardiovascular, o envelhecimento também causa o aumento das Resistências Vasculares Periféricas (RVP) totais, interferindo nos níveis tensionais, onde a PA é medida. A PAS e a PAD se alteram devido a essas RVP, porém a rigidez das artérias centrais gera um aumento na PAS e diminuição da PAD. Sendo desfavorável esse acontecimento no envelhecimento pois esse aumento da PAS e a queda da PAD, causa um aumento dos níveis de pressão de pulso (diferença entre a pressão sistólica e a diastólica), sendo usada indiretamente como um marcador de rigidez arterial, aponta para um desenvolvimento da HAS e de outros demais riscos cardiovasculares (TEIXEIRA, 2021).

A HAS, que no país é a maior causadora de óbitos e a comorbidades mais presente entre a população idosa, está relacionada com o declínio da CF desses indivíduos. A CF é definida como a eficiência da autonomia, no ato da capacidade em realizar atividades básicas de forma independente, manter relações interpessoais, seja familiar ou social. Já a incapacidade funcional é definida como interrupção ou dificuldade de realizar atividades básicas, tornando o indivíduo dependente de ajuda. A incapacidade funcional pode decorrer, quando o indivíduo passa por diversas mudanças físicas que o leva a perda de autonomia. As DCNT não são as únicas causas da incapacidade funcional, porém, sabe-se que elas são relevantes para seu aparecimento e complicações (BELTRAME; GAVASSO, 2017).

Essas alterações biológicas e sociais relacionadas ao envelhecimento faz com que o crescimento das DCNT sejam ainda mais preocupante na população idosa. Para poder ter um maior controle, melhores opções de tratamento e uma diminuição nas hospitalizações e complicações em decorrência da doença é necessário o diagnóstico precoce, assim como o conhecimento dos fatores envolvidos. Existe também a necessidade de maiores incentivos à prevenção, para impedir o surgimento dos agravantes. Um estudo epidemiológico realizado no Brasil mostrou uma preponderância de quadros hipertensivos em 32,5% (36 milhões) na população brasileira, com mais de 60 % dos casos em idosos (FALCÃO et al., 2018).

Os contínuos níveis altos de PA no envelhecimento, representam fatores de risco não só para as doenças cardiovasculares, como no caso de IAM, Insuficiência Cardíaca (IC), Doença Arterial Periférica (DAP), mas também são riscos que influenciam distúrbios nos demais sistemas fisiológicos, sendo referida aos altos índices de mortalidade no mundo. A HAS está direcionada a distúrbios metabólicos e modificações funcionais de órgãos-alvo, que é intensificado por fatores de risco, como: obesidade, dislipidemia, intolerância à glicose e diabetes melito. Sendo relacionada a AVE, Doença Renal Crônica (DRC) e morte súbita (VII Diretriz Brasileira de HAS, 2016).

Embora o envelhecimento apresente muitas modificações determinadas pela genética, há uma grande influência do estilo de vida mantido pelo paciente enquanto época de juventude e adulta, como os hábitos alimentares, rotina de prática de atividades físicas, uso de substâncias nocivas por longos períodos de tempo e fatores físicos e ambientais, possuindo uma direta associação na qualidade de vida na senescência dessa população. Autores de diversos estudos relatam que o envelhecimento não deve ser tratado ou confundido com adoecimento, desde que uma vez que comorbidades patológicas estão frequentemente relacionadas aos indivíduos idosos também estão relacionadas à lapsos na prevenção e promoção da saúde que devem ser ofertadas em especial a essa população pela sua vulnerabilidade (CHINA et al., 2021).

### 2.3 Etiologia e Fisiopatologia da Hipertensão Arterial Sistêmica

A HAS é uma das principais doenças da categoria de DCNT, sua definição é por níveis pressóricos continuamente elevados, gerando de forma consistente lesões de artérias de pequeno, médio e grande calibre, prejudicando órgãos considerados nobres como coração, cérebro e rins, além de poder causar problemas na retina dos olhos, dificultando a visão, problemas na circulação que podem gerar aneurismas em grandes vasos ou nas artérias cerebrais e úlceras nas pernas de difícil cicatrização. É uma doença que surge principalmente na meia-idade e na velhice, estando geralmente associada à integração de fatores genéticos e estilo de vida (PRINCE et al., 2017).

É importante compreender como a função reguladora das células endoteliais interfere no desenvolvimento da HAS, as substâncias produzidas pelas células endoteliais normais podem regular a fluidez do sangue, o tônus vascular, a angiogênese e o fluxo das células sanguíneas, produzindo efeitos anticoagulantes, vasodilatadores e anti-inflamatórios. Alterações nesses tecidos levam a desequilíbrios na homeostase corporal, levando a quadros patológicos (KISELEVA et al., 2018).

Segundo Ferretti (2019), as divergências fisiológicas provocadas pela HAS ocorrem por meio de ações íntegras de sistemas acessórios, com relação entre as alterações metabólicas, podendo ser agravadas pelos fatores de risco, os principais fatores são: dislipidemia, obesidade, tabagismo, diabetes mellitus, estresse psicoemocional, obesidade visceral e história familiar para doença cardiovascular precoce na família. Por possuir diversas consequências e muitas pessoas não saberem se possuem HAS, cresce casos de infartos e AVE, sobretudo na população de mais idade.

Domingos et al., (2013), descreve o efeito da pré-hipertensão (PAS entre 130-139 mmHg e PAD entre 85-89 mmHg) no risco vascular, analisaram 6.859 participantes do estudo de Framingham. Foi observado neste estudo, que mesmo durante a fase pré, os autores encontraram riscos absolutos para complicações na saúde dos envolvidos, tendo riscos aumentado para eventos cardiovasculares. Diante disso, evidencia-se a importância de que os pré-hipertensos já devem iniciar um plano de prevenção.

Conforme a SBC (2014), em circunstâncias normais, a PA deve ser mantida em uma determinada faixa de variação, permitindo uma apropriada perfusão dos órgãos e tecidos. De acordo com estudos realizados, o paciente é tido com HAS quando existe a evidência do aumento da pressão sistólica e/ou diastólica  $\geq 140$  mmHg e/ou  $\geq 90$  mmHg, fazendo que o coração sofra sobrecarga, pelo fato do órgão ter que trabalhar mais para cumprir com suas funções. É recomendado a verificação de tais medidas por meio de avaliação da monitorização

ambulatorial ou residencial. Geralmente, sobrecargas constantes nas artérias geram um estresse no miocárdio, consequentemente causando um aumento da espessura da parede ventricular e do diâmetro do músculo cardíaco, além de interferir um aumento do tecido extracelular (KISELEVA et al., 2018).

Como foi visto, o aumento sustentado da PA também pode desenvolver hipertrofia da camada média das paredes arteriais, pelas alterações de seus componentes (elastina, colágeno e células musculares lisas) que levam a adaptações mecânicas. A prevenção continua sendo a melhor opção para não gerar essas complicações em termos de custo-benefício, pois é uma doença que predomina e aumenta progressivamente com a idade (SANTOS et al., 2018).

Segundo Oliveira et al., (2020), a hipertensão se destaca como prejuízo a qualidade de vida de seu portador por possuir muita incidência a fatores de risco e inúmeras consequências a saúde, com ênfase na população idosa. Possui altas ocorrências e elevados índices de atendimentos ambulatoriais e leva o título de ser a terceira doença que mais gera incapacitação e morte no mundo. Muitas pessoas que possuem PA alta não apresentam sintomas, tornando-se necessário o aumento dos cuidados preventivos. É recomendado no cotidiano de um hipertenso, monitoramentos constantes e ações de controle, incluindo medicação prescrita pelo médico e bons hábitos de vida em geral (TORRES et al., 2017).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (2020), para uma avaliação ideal da PA, é necessário a medição no consultório, utilizando técnicas adequadas, equipamentos calibrados, informações de registros históricos e exames. Propõem-se avaliações gerais a todos os hipertensos e exames complementares apenas para certos grupos específicos. É importante ressaltar que as alterações anatômicas e estruturais relacionadas aos vasos sanguíneos estão intimamente relacionadas as individualidades do indivíduo. Dessa forma, cada pessoa possui uma carga genética responsável por produzir fatores contráteis e não contráteis que, juntamente com os fatores de risco, desempenharão um papel na regulação da pressão (GOMES; SILVA, 2017).

Por possuir uma rápida evolução sem apresentar sinais de alerta, sendo considerada um mal silencioso que acaba favorecendo ao diagnóstico tardio, faz com que aumente as chances de maiores complicações causadas pelos elevados níveis de pressão nas artérias. Geralmente essa pressão depende dos fatores físicos como o volume sanguíneo, resistência das artérias e a capacidade da circulação. Porém, existem mecanismos metabólicos do corpo humano que promovem uma regulação dos valores de PA, induzindo alterações e desequilíbrios do calibre das arteríolas, como a enzima denominada renina, fator esse que merecem destaque no conhecimento cardiovascular (BORTOLOTTO et al., 2014).

### 2.3.1 Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona (SRAA)

O sistema nervoso autônomo simpático possui uma atuação importante nos ajustes de curta duração da PA em situações de estresse emocional e físico, para longo prazo atua na regulação pressórica, por meio da ativação de receptores beta, promovendo a liberação de renina. Sendo um regulador de PA fisiológico do corpo humano. O Sistema Renina-Angiotensina (SRAA), age através de alterações funcionais e estruturais em vários órgãos e sistemas, como no sistema renal, adrenal e hepático, além da glândula hipófise e os endotélios dos vasos. As principais substâncias envolvidas são a renina, a angiotensina e a aldosterona (SANTOS et al., 2012; THIEME et al., 2017).

O sistema nervoso envolve no controle da PA, mediante a intervenção do barorreflexo, um dos mais importantes mecanismos para o controle da PA, atua no ajuste da FC, no tônus simpático vascular e é mediado por fibras eferentes do Sistema Nervoso Central (SNC). A noradrenalina e acetilcolina quando liberadas no coração alteram a FC e a força de contração das fibras miocárdicas levando a alteração do DC. Essa ativação regula a pressão, seguido por mecanismos humorais provenientes da ativação do SRAA (CESTÁRIO et al., 2018).

Os barorreceptores que ficam na camada adventícia do arco aórtico, localizado na aorta, e do seio carotídeo, localizado na artéria carótida, ao detectar mudanças na pressão sanguínea, propaga potenciais de ação para o SNC, que realiza ajustes autonômicos e reflexos que amortecem as mudanças na pressão sanguínea. Em condições patológicas como a HAS ou outras DCNT ocorre uma alteração dessa regulação autonômica, que resulta em sensibilidade barorreflexa prejudicada (BORTOLOTTO et al., 2014).

O SRAA tem como função manter a PA equilibrada e garantir a manutenção do balanço hídrico e sódio, desempenha um controle da PA através da angiotensina II, que se origina em uma cascata enzimática iniciada pela renina (enzima produzida no rim), a renina liberada pelas células justaglomerulares, que são células modificadas, encontradas principalmente nos ramos finais do sistema arterial (arteríolas), cliva o angiotensinogênio, o resultado é o angiotensina I, que em seguida é degradado pela Enzima Conversora de Angiotensina (ECA), dando forma a angiotensina II, que faz com que as glândulas adrenais secretem o hormônio aldosterona, que controlam o sódio e o potássio, regulando o volume de fluídos, intervindo nos valores de pressão nos vasos arteriais (PEREIRA 2014).

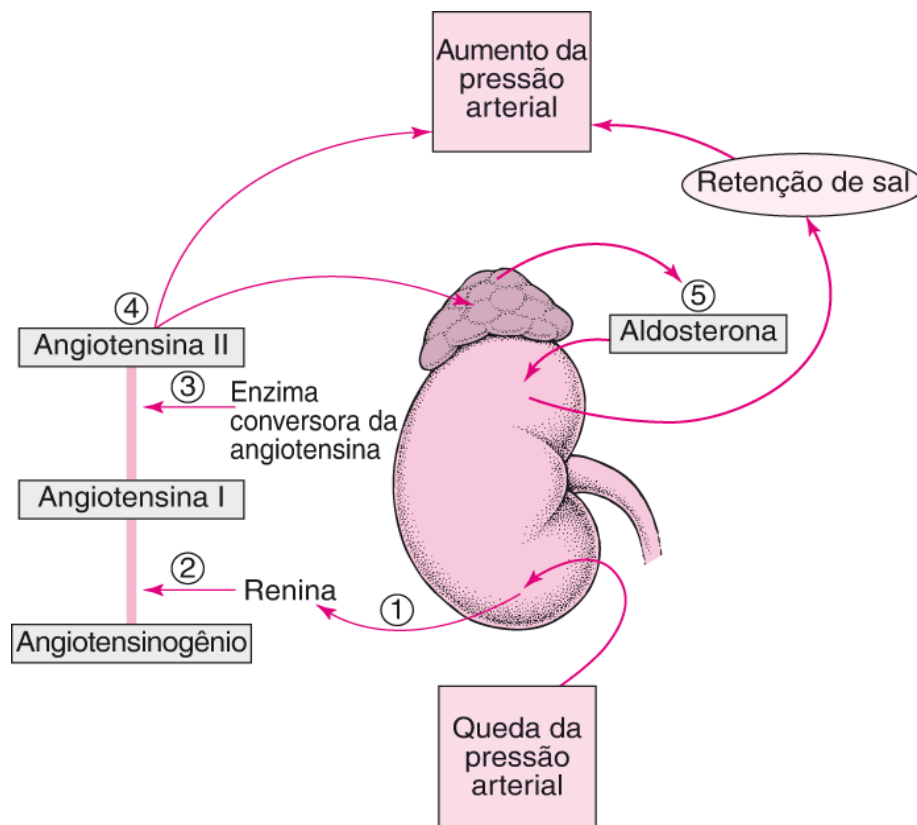
Segundo Durand et al., (2012), os efeitos iniciais da angiotensina II, promove uma vasoconstrição e aumento da resistência vascular. Esses efeitos centrais e periféricos resultam em aumento da carga. De uma forma simplista, o SRAA ativa quando existe um estímulo: uma diminuição da PA e do volume de sangue circulante, gerando essa resposta fisiológica, com um



objetivo de manter o fluxo sanguíneo adequado para as necessidades do organismo. Tem sido atribuído papel relevante à hiperatividade desse sistema, na fisiopatologia da HAS e em outras patologias cardiovasculares. Várias consequências cardíacas, hemodinâmicas e humorais estão associadas a ativação do SRAA (Figura 3), como por exemplo a isquemia miocárdica, hipertrofia ventricular esquerda, arritmia, alterações na coagulação, equilíbrio fibrinolítico e aumento do estresse oxidativo. Pela sua influência nas alterações pressóricas, para a prevenção e reabilitação cardiovascular é necessário o conhecimento desse sistema (PEREIRA 2014).

O SRAA pode ser bloqueado através de fármacos inibidores, receitados pelo médico, é uma das alternativas na busca do controle da doença, essas substâncias têm desempenhado um papel importante no tratamento da hipertensão e são eficazes na redução da PA em uma grande população de pacientes hipertensos, principalmente para quadros mais agravados, os inibidores quando combinado com um diurético, tem sua eficácia aumentada. Os inibidores da ECA atuam especificamente sobre a enzima que converte a angiotensina, transformando de angiotensina I em angiotensina II, com a função primordial de controlar a degradação peptídeos vasoativos (BORTOLOTTO et al., 2014).

**Figura 3:** Regulação da pressão arterial pelo SRAA



**Fonte:** BORGES et al. (2008).

## 2.4 Principais Fatores para o Desenvolvimento de HAS

### 2.4.1 Genética

De acordo com as Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (2016), fatores genéticos influenciam os níveis pressóricos. O risco de desenvolver HAS é mais frequente e ocorre mais cedo em indivíduos com herança genética atribuída. Além disso, as pessoas que têm filhos com certas condições crônicas, como diabetes, aumentam consideravelmente o risco de desenvolver a doença. Há muitas variedades de fatores poligênicos e ambientais que possam estar envolvidos na ocorrência de HAS, além do estilo de vida e hábitos em comum entre os familiares.

A associação dos fatores poligênicos, ou seja, através das centenas de variantes de DNA, aumenta coletivamente o risco de desenvolvimento do fenótipo hipertensivo, após interações com os fatores ambientais. Um estudo recente com mais de um milhão de pacientes demonstrou que variações de DNA em mais de 900 genes estão relacionadas ao controle da pressão sanguínea, isso explica cerca de 27% da herdabilidade de PA. Esse estudo abre caminho para o uso futuro de painéis genéticos de avaliação de risco de HAS, que pode ser útil na orientação e nos esforços de prevenção. Apesar da ascendência da hipertensão ser mais comum em indivíduos que tem familiares hipertensos, a influência genética, não é um fator exclusivo e determinante de forma isolada na patogênese da elevação tensional (GOUVEIA et al., 2018).

### 2.4.2 Idade

O fator idade, como é destacado no estudo, gera efeitos principalmente nas artérias proximais (centrais), tornando-as mais rígidas com a idade. O estresse psicossocial também constitui um elemento importante na elevação da PA com o passar da vida, contribuindo para o aumento pressórico e para o aparecimento mais precoce da doença hipertensiva. Na medida que envelhecemos, observamos fragmentação e desnaturação da elastina e diminuição gradual do colágeno, seguido de depósito de cálcio na camada média arterial, outro fator que atua na rigidez arterial, tornando um problema mais significativo para os idosos, pois o enrijecimento progressivo e perda de complacência de grandes vasos é um fator fisiológico que favorece a quadros de disfunção na circulação sanguínea (BARROSO et al., 2021).

Almeida (2017), destaca que o idoso hipertenso deve receber um tratamento de qualidade com um olhar crítico já que estes precisam controlar a enfermidade através de remédios e consultas periódicas com profissionais da saúde, objetivando autonomia e relações interpessoais desses indivíduos e assim poder ser considerado saudável em todas as etapas de

evolução da doença. Estudos apontam que a relação direta do aumento da PA com a idade possui uma fisiologia própria associada ao envelhecimento. Esse fato indica que a incapacidade funcional pode estar ligada diretamente a HAS, levando o idoso a ficar muitas vezes, dependente de cuidados, já que é uma doença crônica, que deve ser tratada e controlada no decorrer da vida para que sejam evitadas as complicações provenientes (ALMEIDA, 2017).

Uma das explicações mais plausíveis para isso são que as alterações nas propriedades vasculares aórticas estão associadas ao desenvolvimento e progressão da doença hipertensiva, com o envelhecimento também ocorre alterações nas papilas gustativas, nas quais prejudica a sensibilidade do paladar, principalmente a sabores salgados. Consequentemente, acontece desses idosos optarem por consumir alimentos ricos em sódio contribuindo para o aumento da PA (SOUSA et al., 2016).

#### 2.4.3 Ingestão de Sódio e Potássio

A alimentação é conhecida como um dos mais populares fatores para desenvolver pressão alta. O sódio e potássio são essenciais na manutenção do equilíbrio hidroeletrolítico do volume sanguíneo e da atividade celular, uma adequada ingestão de potássio é fundamental para regular a PA e os efeitos pressores da ingestão de sódio. Nos fatores nutricionais, as orientações estão na redução da ingestão de sódio, principalmente na forma de cloreto de sódio, a ingestão diária em grandes quantidades acarretam efeitos negativos como a elevação da pressão sanguínea, caracterizando vulnerabilidades para fatores de risco e para um quadro patológico. Vários autores relataram que a ingestão de sódio isolado pode alterar não apenas os níveis de PA, mas também alteram a homeostase entre sódio e potássio no funcionamento do organismo (QUEIRÓZ, 2019).

O sódio exacerba os efeitos negativos causados pela HAS, principalmente em funções endócrinas e circulatórias. A OMS estima uma ingestão individual de 4,7 gramas de sódio por dia, ajustada para 2.000 calorias, mais que o dobro da ingestão máxima recomendada. A redução da ingestão deve ser adquirida para que haja redução dos níveis pressóricos, auxiliando na ascensão da qualidade de vida do sujeito e reduzindo os custos com o tratamento da doença (QUEIRÓZ, 2019).

Segundo Moraes (2018), essa redução de minerais pode ser obtida pela diminuição do uso de produtos processados e ultra-processados, além de ser favorável obter cuidados com alimentos prontos ofertados em feiras, lanchonetes ou barracas. É necessário haver prioridade no consumo de alimentos integrais, frutas frescas e alimentos feitos em casa. Dentre os fatores nutricionais e PA, os componentes de uma dieta, como o potássio, magnésio,

cálcio e proteína, são de grande importância nas recomendações dietéticas saudáveis para pacientes hipertensos.

A OMS (2013), recomenda a ingestão de potássio para reduzir níveis de PA e riscos cardiovasculares, é um mineral essencial na nutrição humana e é encontrado em muitos alimentos. No seu efeito hipotensor se destaca a menor liberação renal de renina, menor proliferação e migração de células musculares lisas vasculares, redução do estresse oxidativo, redução da oxidação de lipoproteínas de baixa densidade, redução da agregação plaquetária e melhoria da vasodilatação dependente do endotélio. O conjunto desses efeitos sustentam o papel do potássio no controle da PA, mas também na prevenção de eventos cardiovasculares, doenças renais e doenças cerebrovasculares (SANTOS et al., 2018).

No contexto da prevenção e do tratamento da HAS, a promoção de uma alimentação adequada surge como uma das primeiras abordagens, estando considerada como uma das intervenções primárias para tratamento a curto prazo, dentre as mudanças no estilo de vida que precisam ser tomadas, se atentando também para a prevenção de problemas como a obesidade. Destacando-se a importância de um aporte necessário e adequado de sódio e potássio, contribuindo para um equilíbrio no organismo funcional (SANTOS et al., 2018).

#### 2.4.4 Obesidade/Sedentarismo

Caracterizada principalmente pela alta dominância de adiposidade na região abdominal, o excesso de peso (sobrepeso/obesidade), pode apresentar diferentes fundamentos a exemplos dos aspectos genéticos, ambientais e psicossociais, além do alto consumo calórico, falta de atividade física e comportamentos sedentários. O excesso de peso possui uma relação confirmada com o aumento da PA, principalmente naqueles com predisposição genética. Estudos epidemiológicos demonstram que quando o Índice de Massa Corporal (IMC) do envolvido alcança valores superiores a 24.9, existe uma maior predominância em adquirir a patologia e que quanto mais alto o valor do IMC, maior o risco para o surgimento de complicações (COSTA, 2020).

A facilidade de acesso a alimentos de alto índice glicêmico, com excesso de gorduras, conservantes e redução da capacidade nutritiva, acompanhado das correrias que a modernidade nos impõe, nos leva a se alimentar de modo inadequado e somando com a redução de atividade física faz com que nossa população descuide da saúde e acabe adquirindo ganhos negativos como o aumento de peso, passando para o sedentarismo, colaborando para surgimentos de complicações no organismo e favorecendo para uma velhice com menor qualidade de vida (COSTA, 2020).

Alimentos de má qualidade fornecem nutrientes que excedem as necessidades diárias e com uma vida sedentária, levam ao acúmulo de nutrientes no final do dia. A alimentação é a principal fonte de potássio, portanto, a ingestão suficiente de potássio é essencial para interagir com o sódio e manter a homeostase da PA. As combinações apontadas no excesso de peso e obesidade com o aumento da PA pode ser explicada por mudanças hemodinâmicas, como a elevação do DC e instabilidades neuroendócrinas, ocasionadas pelo acúmulo excessivo de gordura. Além do mais, os mecanismos dessa fisiopatologia, em pessoas com obesidade, são decorrentes de uma maior estimulação do Sistema Nervoso Simpático (SNS), feita por hormônios como a leptina e a insulina, como por uma constante ativação do SRAA, devido à liberação de renina (LANDSBERG et al., 2013).

O sedentarismo associado da obesidade, se enquadra como uma considerável barreira na saúde pública, uma vida sedentária possui tendências em contribuir para o risco de aumento dos níveis pressóricos, além de maiores probabilidades de desenvolver doenças associadas e crônicas, como o IAM e AVC. Obesidade e sedentarismo quando em conjunto com a HAS, faz com que aumente a probabilidade de mortalidade nessas pessoas, devendo iniciar imediatamente uma intervenção de uma equipe de saúde, preferencialmente com interação do médico, nutricionista, fisioterapeuta e psicóloga, para reverter os quadros de fatores de risco, a fim de evitar maiores danos (AZIZ, 2014).

Na busca do controle da comorbidade PA alta, conclui-se através dos demonstrativos em estudos a importância crucial em aderir a medidas dietéticas específicas, que visam não somente reduzir os níveis pressóricos, mas incorporar hábitos alimentares saudáveis, visto que o consumo exagerado de alimentos gordurosos cresce os níveis sanguíneos de colesterol, influenciando para o desenvolvimento de doenças associadas ou complicações no tratamento das mesmas (SANTIAGO et al., 2019).

#### 2.4.5 Gênero

Segundo o Ministério da Saúde (2018), em homens jovens a PA geralmente é superior em relação as mulheres de mesma idade, mas os níveis pressóricos das mulheres apresentaram maiores elevações durante a passagem das décadas, assim gerando maiores taxas de prevalência de altos níveis pressóricos na vida adulta e no envelhecimento de mulheres (27%) do que em homens (22,1%). No envelhecimento acontece alterações endócrinas que vão de acordo com o gênero do indivíduo. Nas mulheres há uma diminuição nos níveis hormonais de estrogênio e nos homens gera uma menor produção hormonal de testosterona, que permitem agravos a condição nutricional, como um crescimento de tecido adiposo. Além das alterações do sistema

cardiovascular e disfunções osteomioarticulares, que sofrem perda decorrente do avanço da idade (CALIXTO; PRAZERES, 2019).

Essas alterações fisiológicas do corpo feminino e masculino que influenciam a PA possuem variação de como foi o histórico do paciente enquanto jovem. Porém, essa superioridade das mulheres adultas e idosas para maiores níveis de PA também pode ser justificada devido a certas condições femininas, como uso de anticoncepcionais, gravidez, síndrome ovariana e menopausa. Além disso, pode estar relacionado aos hormônios sexuais e ao funcionamento dos rins para controlar o sódio no organismo (SILVA et al., 2016).

#### 2.4.6 Etilismo/Tabagismo

O consumo de álcool, muitas vezes, pode ser apontado como uma estratégia no combate aos eventos estressantes da vida, principalmente em pessoas que apresentam mudanças na saúde mental, como ansiedade, depressão e diminuição da autoestima. Ter como hábito de vida o consumo elevado e crônico de bebidas alcoólicas, também contribui para a elevação da PA de forma consistente. É importante salientar que, no mundo, a população idosa está aumentando e que ela é mais vulnerável ao uso de álcool e tabaco, a resiliência também aparece como um agente para o uso abusivo dessas substâncias nocivas (DULLIUS et al., 2018).

O consumo de bebidas etílicas em quantidades elevadas, contribui para uma vulnerabilidade e desequilíbrios fisiológicos. Estudos apontam que homens são mais suscetíveis ao consumo compulsivo, além dos efeitos colaterais da embriaguez aguda, por exemplo, acidentes e violência. A consequência da ingestão de álcool foi avaliada em vários estudos epidemiológicos e há maior predomínio de vulnerabilidade para o aumento dos níveis pressóricos naqueles que ingerem maiores doses ao dia. Preventivamente o limite diário do consumo alcoólico deve ser reduzido para homens e mulheres que estão com baixo peso ou apresentam uma saúde debilitada (BARROSO et al., 2021).

O hábito de fumar está associado à alta taxa de mortalidade e entre as principais causas dessa taxa estão as doenças nos aparelhos cardiovasculares, cerebrovasculares e respiratório. Sendo explicadas pelo aumento da liberação de catecolaminas, que são um grupo de hormônios responsáveis pela elevação da FC, da PA e da resistência periférica, associado ao aumento da capacidade trombogênica, ambos induzidos pela nicotina. Essas substâncias também aumentam os riscos do desenvolvimento de certos tipos de câncer e são grandes causadores das DPOC (Doenças Obstrutivas Crônicas). Além da redução de 15% a 20% do transporte de oxigênio realizado pelos glóbulos vermelhos (SILVA et al., 2017).

Muitos medicamentos que, combinados com as substâncias nocivas presentes no fumo

e no álcool, se tornam mais suscetíveis para agravamentos do quadro instalado e a maior dificuldade de recuperação. De acordo com o estudo, os usuários de álcool e tabaco introduzem maior prevalência de comorbidades e complicações relacionadas ao sistema cardiovascular. Portanto, sugere-se que, além de políticas nacionais de combate ao tabagismo e ao álcool, seja importante o incentivo a ações de promoção de saúde voltadas especificamente para os idosos, que por ter maior vulnerabilidade acabam possuindo maiores danos ao contato com o tabaco, buscando prevenir a criação de fatores de risco a saúde dessa população (SILVA et al., 2017).

## **2.5 Papel do Fisioterapeuta no Controle da HAS no Envelhecimento**

Através do estudo podemos ver a complexidade da PA e as alterações que ocorrem no corpo do idoso, sobre isso a necessidade de intervenções de profissionais de saúde se faz necessário. A fisioterapia vem cada vez mais ganhando espaço entre os pacientes que apresentam doenças crônicas. Existem ramos e especialidades da área de fisioterapia que contribui para um tratamento mais específico e direcionado para quadros hipertensivos em idosos. Como a fisioterapia geriátrica e fisioterapia cardiovascular. A gerontologia é uma área da saúde com responsabilidades sobre o estudo do envelhecimento humano e na fisioterapia geriátrica a promoção, manutenção e recuperação da saúde específica do idoso é tida como objetivo em todas as áreas de atuação do fisioterapeuta (SCHWANKE et al., 2014).

Segundo Castro (2013), a especialidade de fisioterapia cardiovascular tem como base a promoção, prevenção e reabilitação funcional dos indivíduos que possuem doenças cardíacas, vasculares e metabólicas ou que queiram agir de forma preventiva aumentando o condicionamento cardíaco, para aumentar a resistência a possíveis patologias. Proporcionando a manutenção de maneira ideal para as características físicas e fisiológicas do paciente que apresente indícios de disfunções presentes ou futuras que vulnerabilizam o sistema cardiovascular.

O tratamento fisioterapêutico para HAS preza pela redução de morbidade e mortalidade por doenças cardiovasculares, renais, cerebrais e demais comorbidades decorrentes dos elevados níveis pressóricos. Sua atuação no tratamento e prevenção dessa doença tem como princípios a avaliação, orientação, acompanhamento, métodos terapêuticos e prescrição de exercícios físicos associados a uma respiração controlada. Tendo como um dos principais objetivos do tratamento a redução do consumo de medicamentos controlados. A fisioterapia exhibe resultados favoráveis em relação a diminuição e normalização da PA de pacientes hipertensos, porém resultados prolongados não são obtidos em uma única sessão, tornando assim um tratamento benéfico a longo prazo (DIAS; SOUZA; VIAL, 2015).

Para o fisioterapeuta atuar na reabilitação cardiovascular de hipertensos, os exercícios aeróbicos, de resistências, de flexibilidade e equilíbrio deverão ser aplicados. Na atualização das Diretriz de Prevenção Cardiovascular (2019), estabelece a recomendação diária de no mínimo 30 minutos em cinco vezes por semana, de exercício moderado, acompanhado de um profissional para a devida monitorização dos sinais vitais, tanto para prevenir quanto controlar a doença. Protocolos de exercício para fortalecimento muscular devem ser feitas pelo menos dois dias por semana, para associar a um melhor funcionamento do sistema musculoesquelético e aumento de equilíbrio, contribuindo para prevenção de quedas (OMS, 2015).

Segundo Mcardle e Katch (2016), na primeira sessão de fisioterapia é capaz de diminuir a PA em níveis inferiores aos que estavam no momento de pré-sessão tanto nos indivíduos normotensos quanto nos hipertensos, visto que ocorre a vasodilatação periférica. Essa ação hipotensiva pode ter duração de até 24 horas e pode ocorrer principalmente após atividades aeróbicas e exercícios resistidos. Esse fato é justificado pelo volume de sangue que permanece estagnado nos órgãos viscerais ou nos músculos estriados esqueléticos no momento de recuperação. A estagnação venosa influencia na redução do volume sanguíneo central e a pressão de preenchimento atrial, favorecendo na queda da PA.

A importância da intervenção fisioterapeuta para idosos portadores de HAS vai além dos efeitos da redução dos níveis pressóricos e fatores associados, a fisioterapia pode prevenir o declínio da CF, conseqüentemente melhorando o desempenho desses idosos em suas Atividades de Vida Diária (AVDs), de forma segura e independente, além de efeitos indiretos, como melhora no metabolismo da glicose, redução da massa corporal, redução da RVP, do DC, da atividade nervosa simpática, do volume plasmático e da função endotelial. Além dos fatores psicossociais, onde o idoso tem uma interação com o profissional que contribui para quadros de ansiedade. Por se tratar de uma doença crônica, onde o objetivo é manter a PA controlada para não haver danos e reduzir a dependência medicamentosa, o fisioterapeuta age na melhora da resposta hipotensora fisiológica do acometido (MORAES et al., 2012).

### 2.5.1 Anamnese e Orientação Fisioterapêutica

A prescrição de modalidades e exercícios físicos para idosos hipertensos somente deve ser realizada após uma verificação dos sinais vitais do paciente e de uma anamnese que inclui dados clínicos, informações médicas, medida de peso, altura, IMC, circunferência abdominal, flexibilidade, teste de força e esforço. Sendo essa a base fundamental para o programa de reabilitação cardiovascular, onde será estimulado a dose apropriada de esforço e intensidade do exercício para cada paciente (VIEIRA et al., 2016).



Orientações são fundamentais, além de ser o primeiro passo para que o paciente consiga ter mudanças de hábitos de vida que são prejudiciais a sua saúde, recomendações como: ter uma alimentação mais saudável, praticar exercícios físicos regularmente, fazer uso correto do tratamento medicamentoso passado pelo médico e abandono de hábitos nocivos à saúde são realizadas como forma de intervenção a curto prazo. Sendo necessário a total cooperação do paciente para o sucesso do tratamento (OLIVEIRA et al., 2013).

O aumento da adiposidade abdominal também é um obstáculo que deve ser avaliado na anamnese, esse aumento de gordura ao longo prazo pode trazer agravos para a saúde, como lesões de órgãos, problemas na circulação sanguínea e resistência à insulina. Estudos destacam os exercícios físicos com acompanhamento profissional o mais indicado como solução, por ser um grande recurso para diminuição de sobrepeso, pois promove um aumento no gasto energético tanto em uma sessão aguda ou crônica de sua prática (HORTÊNCIO et al., 2018).

Após a avaliação e toda orientação passada ao paciente, o fisioterapeuta deverá fazer um planejamento de protocolo de atividades que vão de acordo com a capacidade motora e nível de HAS instalada. Com a fisioterapia todos os benefícios serão absorvidos de maneira consistente, desde que compete ao fisioterapeuta garantir que o paciente execute as modalidades de forma correta, sem haver desalinhos e possíveis dores, quedas ou sobrecarga musculoesquelética (PEREZ., 2018).

Os ganhos virão de acordo com as frequências das sessões, mas que desde o início auxiliará em toda parte cardiovascular e capacidade respiratória que conseqüentemente influência em demais sistemas, há privilégios sobre o bem-estar desses idosos, com melhora de indicadores de saúde, em particular na diminuição dos triglicérides, melhorando a independência em atividades de autocuidado, autoestima, qualidade de vida, CF, diminuição do uso de antidepressivos, maior expectativa de vida, somando para uma colaboração ao fator psicossocial e redução de mortalidade (PEREZ., 2018).

## **2.6 Exercícios Cinesioterapêuticos**

A cinesioterapia trata os sistemas neuromusculoesquelético e circulatório por meio de exercícios e movimentos do corpo humano, em ambiente apropriado e opções de aparelhos e equipamentos que podem ser usados para o auxílio no intuito de obter resistência e/ou apoio durante a atividade. Cabe ao fisioterapeuta comandar a ação do paciente, grau de resistência, assim como o número de sequência e tempo de movimento. O exercício terapêutico se diferencia pelo foco no determinado objetivo. Na cinesioterapia há vários ramos de exercícios para objetivos diferentes, mas os exercícios que influenciam na circulação sanguínea, DC, FC,

respiração e contração de grandes músculos são os apropriados para a reabilitação ou prevenção cardiovascular, com isso há destaque para os aeróbicos e resistidos (MORAES et al., 2012).

### 2.6.1 Exercício Aeróbico

O exercício aeróbico é considerado o padrão ouro no tratamento não medicamentoso da HAS, caracterizado pela sua grande exigência de oxigênio para a realização dos exercícios, consiste na abordagem mais utilizada pelos profissionais de fisioterapia quando o assunto é hipertensão. Além de ser a modalidade mais destacada em pesquisas realizadas, estudos apontam que exercício terapêutico do tipo aeróbico regular é capaz de reduzir os níveis de PA em repouso com eficácia comparada aos fármacos (MIRANDA, 2022).

De acordo com Nogueira et al., (2012) o sugerido para pacientes idosos hipertensivos, são sessões de fisioterapia contendo um tempo mínimo diário de 30 minutos, com prescrições de exercícios aeróbicos com uma intensidade moderada como caminhar, correr, pedalar ou nadar por ao menos 5 dias por semana, para que haja resultados na queda dos níveis de PAS e PAD. A resposta pressórica irá variar de acordo com a massa muscular envolvida, intensidade e duração. Estudos apontam que exercícios regulares com intensidades moderada ou alta, resultam em quedas de níveis de PA mais significantes do que os comparados com exercícios com menos intensidade na mesma duração de tempo.

Pereira et al. (2022) ressaltam a duração do exercício na importância para trazer um bom efeito hipotensor, existem investigações em hipertensos e normotensos, onde há evidências que quanto maior o tempo da sessão, mais significativo e duradouro é o efeito de redução na PA. Manter o controle adequado da respiração durante o exercício, para obter uma ideal absorção de O<sub>2</sub> e eliminação de CO<sub>2</sub> também é relevante para os resultados desejados.

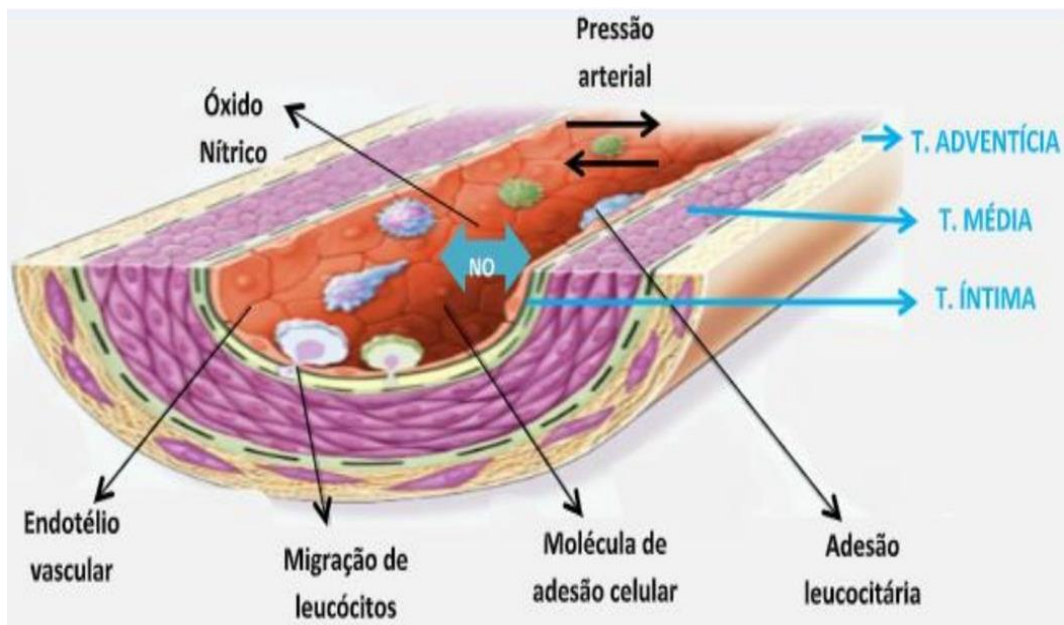
Equipamentos específicos da cinesioterapia são utilizados nesse tipo de modalidade, por auxiliar na sua execução, como a esteira, bicicleta ergométrica, cama elástica, step, bola suíça, overball, bosu, faixa elástica e dentre outros. Facilitando na questão do paciente poder realizar o exercício em um espaço monitorado pelo fisioterapeuta, como por exemplo, os ganhos de um ciclismo mediante as ruas, ser obtidos através da bicicleta ergométrica dentro da sala de cinesioterapia. Nogueira et al., (2012) destacam o potencial do exercício aeróbico por ser uma modalidade de longa duração e envolver grandes grupos musculares em movimentos cíclicos.

As reações fisiológicas que o exercício aeróbico produz no organismo contribui para um aumento dos níveis circulantes de endorfinas e aumento da atividade autonômica parassimpática no período de repouso. Estudos ainda relatam relaxamento sustentado dos vasos

sanguíneos conhecidos por vasodilatação, que são observados na PAS, além da diminuição das concentrações séricas e aumento da biodisponibilidade de Óxido Nítrico (Figura 4), fator importante para o tônus muscular (LIMA, 2021).

O Óxido Nítrico (NO) vem sendo cada vez mais relacionado a saúde das artérias, a sua diminuição causa problemas na passagem sanguínea pelo endotélio, possibilitando à HAS, doenças coronarianas, ósseas entre outras. O NO é um radical livre que serve como dilatador e age sobre as células das paredes dos vasos sanguíneos. Considerando que a prática regular de exercício aeróbico, leva a uma melhora na função endotelial e que a biodisponibilidade do NO está associada a essa melhora, cria-se um fortalecimento na utilização da abordagem como forma de prevenção e tratamento não medicamentoso (MACÊDO, 2022).

**Figura 4:** Função do Óxido Nítrico no vaso sanguíneo.



**Fonte:** BARROS (2019).

### 2.6.2 Exercício Resistido Dinâmico

Antigamente exercícios físicos recomendados para pessoas idosas consistiam apenas no aeróbio pela sua influência positiva no sistema cardiovascular e manejo de comorbidades. Nos dias atuais, os exercícios que exigem resistência, uso de força, coordenação e flexibilidade agem no enriquecimento e manutenção da CF e autonomia do indivíduo, melhorando os componentes da sua aptidão física cardiorrespiratória, força e resistência muscular, além de diminuir consideravelmente os níveis de PA, pois também agem na regulação de hormônios vasodilatadores. O exercício resistido de maneira dinâmica é denominado como uma atividade no qual há contração de um determinado grupo muscular contra uma força contrária, oferecendo

uma resistência através de aparelhos ou com pesos livres como halteres, faixa elástica e caneleiras (FLECK; KRAEMER, 2017).

De acordo com a Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular (2020), recomendação de exercícios ativos resistidos são que, sejam realizados em dois a três dias não consecutivos por semana, utilizando os grupos musculares maiores, sempre fazendo o monitoramento dos sinais vitais. O protocolo de exercícios é de acordo com o aceitável do paciente, movimentos de adução, abdução, flexão e extensão de membros superiores e inferiores, dentre outros movimentos, são explorados contra a resistência imposta no exercício, com intensidade e número de repetições programadas pelo fisioterapeuta. Seu efeito anti-hipertensivo ocorre na conservação da massa muscular, força e potência, impulsionando uma melhora da resposta pressórica, no condicionamento cardiorrespiratório, assim como, no desempenho e na CF desses idosos (CARLETTO et al., 2014).

A fisioterapia possui a competência para elaborar e conduzir o protocolo de exercícios terapêuticos resistidos, a fim de alcançar os objetivos determinados, sem causar lesões que possam limitar ou impedir as AVDs, contribuindo para um melhor estilo de vida com benefícios cardiovasculares. O fisioterapeuta deve-se atentar para as individualidades do paciente no momento da prescrição do exercício físico. Seguindo alguns princípios como a facilidade na realização, dar início com baixa duração e intensidade, trabalhar o ganho de resistência, mobilidade articular, força muscular e gradativamente ir aumentando a duração e intensidade de acordo com o aceitável do praticante (FEITOSA et al., 2021).

Neste contexto, cabe ao fisioterapeuta, em conciliação com a equipe de saúde e com os administrantes locais, arquitetar e apresentar estratégias para mensurar tanto as ações de reabilitação, que não podem deixar de ser priorizadas, quanto as ações sobre promoção da saúde e atuações na prevenção de DCNT. Com a senescência e com patologias associadas ao envelhecimento, como a fragilidade e a sarcopenia, a falta de exercícios pode reduzir a massa muscular e piorar a funcionalidade musculoesquelética do corpo, por base nesses dados, a estratégia da prática de exercício resistido é muito utilizada por fisioterapeutas no cuidado de idosos hipertensos (FERNANDES, 2022).

Com os avanços da expectativa de vida se é observado um aumento nas buscas de melhores entendimentos sobre cuidados em comorbidades crônicas com alto índice de mortalidade. Com isso, se evidencia um aumento do número de estudos e pesquisas que destacam os benefícios do tratamento fisioterapêutico com o treinamento resistido sobre parâmetros cardiovasculares no envelhecimento, sejam esses exercícios realizados de forma dinâmica ou através das contrações isométricas (GONÇALVES et al., 2012).

### 2.6.3 Exercício Resistido Isométrico

Estudos indicam que o exercício estático (isométrico) realizado de maneira correta, de acordo com o nível de condicionamento físico do paciente, vem se mostrando um modelo hipotensor pós-exercício atraente para diversos indivíduos, pois uma prática de poucas semanas pode resultar em quedas expressivas dos níveis de PA, fornecendo um papel terapêutico auxiliar no controle da doença. Sendo evidenciado que sua prática deve ser realizada somente em hipertensos controlados e sob o monitoramento do fisioterapeuta (GONÇALVES et al., 2012).

Os exercícios isométricos têm como características a facilidade de execução, prática com volumes baixos de cargas e durações diferentes das contrações. São realizados com uso de resistências, sem alterar o ângulo da articulação e com nenhuma ou mínima alteração do comprimento do músculo envolvido, como a prancha abdominal e agachamento estático. É importante ressaltar que o mecanismo de manobra de valsalva, que é o ato de prender a respiração durante a execução do exercício deve ser evitado, pois esse ato faz com que a PA aumente excessivamente (CARVALHO et al., 2021).

De acordo com a Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular (2020), para a sessão de fisioterapia que aderir aos exercícios isométricos com idosos que possuem HAS, deve-se haver atenção para a duração da sessão, pois quanto maior o tempo de atividade maior vai ser o aumento da PA durante exercício, consolidando que o efeito hipotensor ocorre no repouso, momento pós exercício. Os estudos de OLHER et al. (2013) completam que com uma única sessão de intensidade moderada de exercícios terapêuticos isométricos podem diminuir a PA por cerca de uma hora, possibilitando que essa diminuição venha a ocorrer continuamente com o passar de rotinas das sessões.

Ao se trabalhar com exercícios estáticos ocorre comportamentos hemodinâmicos favoráveis para quem sofre com PA alta. Porém, existem outros fatores que influenciam essas respostas hemodinâmicas, tais como, tamanho da massa muscular envolvida e a duração da contração isométrica. Esses fatores indicam uma necessidade da elaboração de mais estudos que avaliem e comprovem as influências das variações do tratamento terapêutico isométrico, fornecendo um maior entendimento de como as respostas hemodinâmica e autonômica são afetadas pelas reações produzidas pelo volume, intensidade, intervalo entre séries, duração da contração, densidade dentre outras (RÍO-RODRÍGUEZ; IGLESIASSOLER; OLMO, 2016)

Segundo Vieira (2017), cujo estudo consistia em analisar os resultados crônicos do tipo isométrico sobre a PA, relata que através das alterações hemodinâmicas associadas a esse tipo de exercício, acontece diminuição do DC e a RVP, que estão diretamente relacionadas a redução do volume plasmático do organismo. Sendo demonstrado pelo aumento da vasodilatação e em

decorrer do aumento da circulação sanguínea (hiperemia) em pacientes hipertensos. As influências do exercício sobre o SNA, produz maior sensibilização do arco reflexo (barorreflexo), e assim, atua na modulação do sistema nervoso simpático e parassimpático, refletindo sobre as atividades do coração e dos vasos. Outro fator importante é que os exercícios isométricos aumentam as concentrações de antioxidantes, como a do NO, provocando respostas pressóricas similares ao do tipo aeróbio, havendo facilitação na resposta vasodilatadora (MACÊDO, 2022).

## **2.7 Hidroterapia**

A Hidroterapia é considerada uma forma de tratamento adicional para pacientes hipertensos e para prevenir quadros de hipertensão futuramente. Com sessões prolongadas é possível alcançar a regulamentação e quedas significativas de níveis pressóricos desses pacientes, contribuindo consequentemente para progresso funcional e qualidade de vida. O diferencial da hidroterapia, é a prática do exercício físico ser benéfico por ser realizada em um meio agradável, em que o baixo impacto articular facilita a prática e proporciona a possibilidade àqueles que encontram alguma dificuldade na execução das atividades em solo. Dessa forma, o meio aquático se mostra como uma ferramenta atraente (CRUZ, 2017).

A indicação da terapia aquática para idosos hipertensos, se justifica por apresentar inúmeros benefícios a saúde funcional, como aumento da força muscular, flexibilidade, coordenação, equilíbrio estático e dinâmico, por possuir componentes que visam o condicionamento cardiorrespiratório e diminuir a rigidez das paredes arteriais, causando uma melhora circulatória. Dessa forma, a hidroterapia é um valioso recurso terapêutico que oferece segurança e confiança, pois o meio aquático promove resistência multidimensional constante durante a realização dos movimentos, com uma sobrecarga mínima nas articulações (CARNAVALE et al., 2018).

Além de ser convidativa, a hidroterapia possibilita vantagens relacionadas aos efeitos do treinamento físico realizado em solo em conjunto com os benefícios promovidos por adentrar em água aquecida. Durante a imersão na água, a Pressão Hidrostática (PH) comprime os tecidos moles do corpo, causando uma melhora do sistema linfático e retorno venoso, causando benefícios em quadros de edemas, além de causar um aumento do volume plasmático e diminuição dos batimentos cardíacos, sendo benéfico para o sistema circulatório (CRUZ, 2017).

Souza et al., (2020) afirmaram que devido a ação do corpo ficar imerso na água ocorre respostas provenientes como: reajustes do sistema respiratório, circulatório, renal e ativação do

mecanismo de termorregulação. Além de efeitos indiretos que a hidroterapia traz, como relaxamento, melhora na autoestima e autoconfiança. Os efeitos fisiológicos, junto com os princípios e propriedades da água são influentes no planejamento da conduta terapêutica, onde sua base foca no aquecimento, alongamento, respiração, relaxamento e força muscular.

Existem um leque de técnicas disponíveis que podem ser trabalhadas para grupos de pacientes idosos cardiovasculares, como a Ai-chi, que são exercícios subaquáticos contínuos simples tendo como base os princípios de Shiatsu, Watsu e Tai-Chi, onde utiliza-se de uma combinação de movimentos leves e amplos dos membros superiores, inferiores e tronco com a respiração profunda (CASTRO; DESMOULINS, 2022).

Também são opções as técnicas de relaxamento, que pode ser trabalhada no paciente idoso hipertenso, com a participação da PH que de forma direta, irá atuar na diminuição da pressão sanguínea, auxiliando na melhora do sistema cardiorrespiratório e linfático. Além de diversos exercícios específicos que podem ser executados de maneira dinâmica ou estática e que fazem parte da hidrocinesioterapia, com uso de acessórios que contribuem para atividade, como o de flutuadores, bambolê, step, jump caneleira e bola (BRAGA; SILVA; FERREIRA, 2019).

## **2.8 Pilates**

Criado por Joseph Hunbertus Pilates (1880-1967), o método que antes era chamado de contrologia, ganhou o nome do seu criador após a sua morte. O pilates vem ganhando espaço entre os idosos que buscam diminuir os efeitos do envelhecimento. Visando o funcionamento do centro de força, que corresponde ao núcleo do corpo, formado pelos músculos abdominais anteriores e posteriores, flexores e extensores de quadril e assoalho pélvico, responsáveis pela sustentação e estabilidade para o movimento, que por consequência do processo de senescência, esse funcionamento acaba ficando reduzido ou até mesmo limitado, impactando diretamente na mobilidade, funcionalidade e qualidade de vida do indivíduo idoso (TOZIM et al., 2014).

Os princípios básicos do método pilates são o controle, concentração, precisão, centragem, respiração diafragmática, leveza, força e relaxamento, seu método envolve contrações isotônicas (concêntricas e excêntricas) e essencialmente isométricas com ênfase no centro de força. O exercício é adaptado para cada praticante, respeitando as características, habilidades e limitações do paciente. O método pode ser executado com o uso de aparelhos de pilates ou apenas com o uso de um colchonete com exercícios no solo, denominado em mat pilates. Geralmente o mais utilizado com os idosos é o mat pilates, pois essa opção gera um baixo impacto osteomioarticular, porém com o devido cuidado necessário os aparelhos podem

ser usados sem problemas (GONZALES et al., 2016).

Segundo Marinda et al., (2013) o pilates, possui sequências mais dinâmicas e seus movimentos resistidos com uso das molas ou com o peso do próprio corpo, causa um efeito adaptativo no organismo do paciente, esses efeitos causam, assim como nas outras modalidades, mudanças fisiológicas, que ocorrem durante e após a sessão. Porém, a utilização do pilates para contribuir no tratamento e manutenção da PA requer uma cautela pela vulnerabilidade do público-alvo em questão, onde deve-se iniciar com exercícios fáceis e ir acompanhando o desenvolvimento do praticante.

O pilates é capaz de melhorar a força isométrica, isocinética, equilíbrio estático e dinâmico, flexibilidade, coordenação motora, aptidão física, a respiração, circulação sanguínea, condicionamento e alinhamento postural. Embora esse método esteja em alta e venha sendo bem praticado nos dias de hoje, ainda há poucos estudos relacionadas ao tema hipotensão pós exercícios em sua magnitude e duração (CARRASCO et al., 2019).

O método é tido como um excelente complemento para a parte de fortalecimento muscular e condicionamento respiratório. Sendo assim, conclui-se, que sessões de pilates (Figura 5) é eficaz na manutenção da PA de idosos como um coadjuvante com alguma terapia associada, como o uso de fármacos hipertensivo e/ou de algum exercício tradicional, como o aeróbio e resistido. Podendo ser executada após avaliação funcional e adaptações nos exercícios, referente as limitações do indivíduo idoso, evoluindo gradualmente com os treinos e habilidades do paciente (BUJALDON et al., 2019).

**Figura 5:** idosos em sessão de pilates.



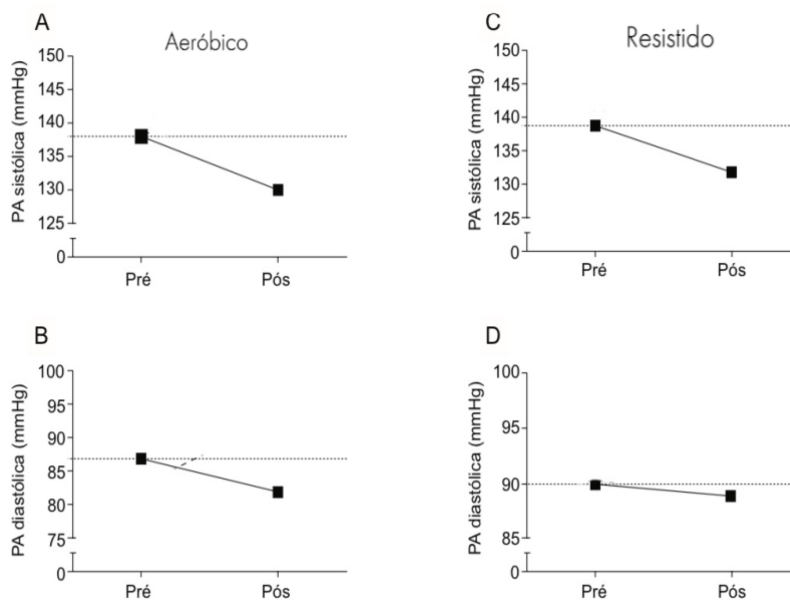
**Fonte:** REVISTA PILATES (2021).



## 2.9 Hipotensão Pós Exercício (HPE)

Segundo Lourenço e Souza (2019), o fenômeno HPE, é caracterizada pela queda da PA após uma sessão de exercício físico para valores menores que os medidos antes da sessão, essa diminuição da PA acontece no momento de repouso, ou seja, período pós exercício (Figura 6). O efeito HPE é expressivo e constante no exercício da categoria aeróbica, tendo sido constatado o benefício crônico, reduzindo a PA em diferentes situações, no tipo exercício resistido o efeito hipotensor é agudo, mantendo uma manutenção da PA com exercícios regulares. Logo, em um período regular de exercícios físicos de quatro a oito semanas de prática, é fundamental para redução da PA em idosos hipertensos (FECCHIO et al., 2017).

**Figura 6:** PA medida momento pré e pós-exercício.



**Fonte:** FECCHIO et al. (2017).

Alguns estudos analisam que, na modalidade resistida, a HPE pode ocorrer tanto em intensidades altas, quanto em intensidades mais baixas, agora em relação à intensidade do exercício aeróbio, ainda são encontrados resultados discordantes, mas há alguns casos em que intensidades mais altas resultaram em maiores quedas dos níveis pressóricos, em comparação a mais baixas. Entretanto, por motivo de segurança a recomendação é a de não elevação excessiva da PA durante o exercício, devendo ser iniciado com prescrição de intensidades baixas tanto para o modo resistido quanto para o aeróbio. Além da consolidação de que para o uso da prática dos exercícios a fins de tratamento, principalmente quando existem fatores de risco, deve-se ser prescrito e monitorado pelo fisioterapeuta, após a avaliação e testes com escalas de esforço (CUNHA, 2013).

Na resposta fisiológica aguda, a HPE pode ser observada por meio da aferição da PA e da FC depois do término da sessão de fisioterapia, bem como ao longo das primeiras 24 ou 48 horas. A resposta crônica resulta em um cumulativo das reações agudas. Os mecanismos que justificam essa queda pressórica após a prática de exercícios terapêuticos podem ser divididos em centrais e periféricos e estão relacionados aos fatores hemodinâmicos, hormonais e neurais. O mecanismo central se dá no momento de repouso pela diminuição do DC, que é o produto da FC sobre o volume sistólico, a redução dessas variáveis reduz a PA. O mecanismo periférico é resultante da diminuição da RVP decorrentes da liberação de substâncias vasodilatadoras na corrente sanguínea, como por exemplo o NO (SILVA et al., 2017).

A partir de sessões regulares, o músculo cardíaco tem uma melhora na sua função, conseguindo bombear o sangue de forma mais efetiva. Contribui para diminuição da FC de repouso, melhorando a capacidade de fluxo sanguíneo e auxiliando no processo de angiogênese, bem como diminuindo a RVP e as concentrações de metabólitos sanguíneos vasoconstritores, além de aumentar a biodisponibilidade de agentes vasodilatadores. De acordo com a revisão sistemática de Nogueira et al. (2012), essa diminuição da FC de repouso também reflete nos menores riscos no desenvolvimento de demais doenças cardiovasculares além da HAS.

Com base nesses dados, a fisioterapia com ênfase na especialidade cardiovascular, vem cada vez mais sendo uma das estratégias principais no combate não farmacológico dos danos da hipertensão e controle de demais DCNT. Sendo abordada e recomendada por diferentes agentes da saúde, pelos seus ganhos globais que interferem em diversos fatores fisiológicos do indivíduo (MENDONÇA; MOURA E LOPES, 2018).

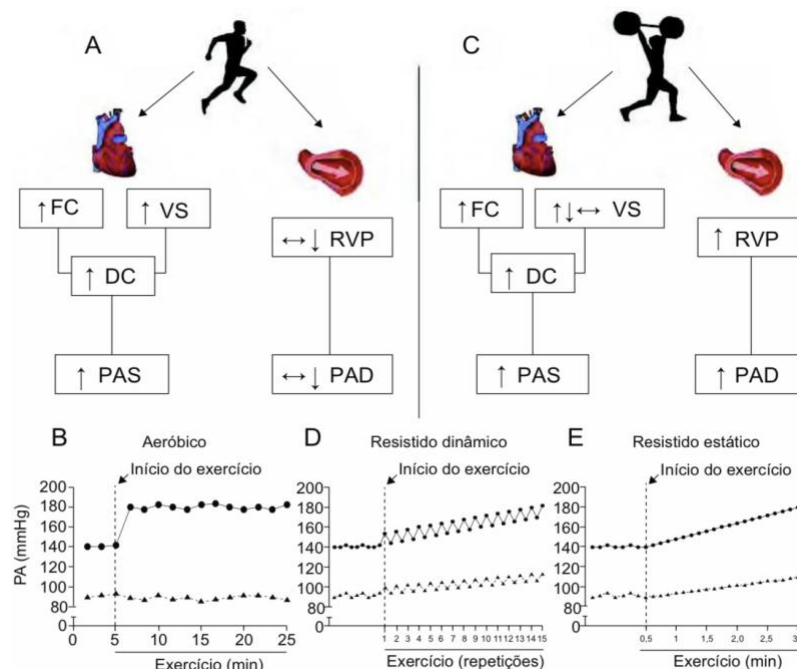
Com o avanço das pesquisas se obteve uma queda de ideias antigas de que ao abordar exercício físico em idosos se oferece riscos, onde atualmente nos é mostrado que a prescrição de exercícios, inclusive de força é recomendada devido aos seus ganhos neuromusculares, morfológicos e funcionais. Porém, por se tratar de uma população vulnerável é indispensável o acompanhamento do fisioterapeuta em toda adaptação e evolução, para a devida anamnese e correta execução dos movimentos, para um tratamento individual para cada caso, para assim ter uma completa absorção dos benefícios (MENDONÇA; MOURA; LOPES, 2018).

Alguns estudos indicam que diferentes modalidades de exercícios podem induzir o fenômeno HPE, podendo o fisioterapeuta variar combinações de carga, exercícios e repetições no período de tratamento, optando por exercícios diversificados, para avaliar melhor adaptação e evolução do paciente idoso, influenciando a PA de forma crônica. Vem sendo observado uma combinação eficaz na associação do exercício tipo aeróbico com o do tipo resistivo, visto que se tem junção dos vários benefícios ofertados pelas duas modalidades, além de intercalar com

o método pilates e hidroterapia para ter um complemento com maiores ganhos (LIMA; OLIVEIRA, 2016).

Com base no que ressaltam os estudos, durante essas atividades os níveis de pressão nas artérias tendem a subir, visto que durante o exercício ocorrem alterações hemodinâmicas como o aumento da FC e do DC, como vemos na figura 7. Diante disso, é reforçado o acompanhamento fisioterapêutico, devendo o profissional monitorar de acordo com o nível de hipertensão do acometido, a margem segura dessa elevação, para então, no momento de repouso os níveis reduzirem como esperado (FECCHIO et al., 2017).

**Figura 7:** determinantes hemodinâmicos e resposta da PA durante o exercício.



**Fonte:** FECCHIO et al. (2017).

De acordo com Herrod et al., (2018), fazer todas as modalidades fisioterapêuticas disponíveis não significa que a redução de PA será mais significativa do que fazer apenas uma das modalidades, mas disponibiliza para o paciente as opções que mais se enquadra a suas habilidades e conforto e que com o seu desenvolvimento e melhora do condicionamento físico poderá de forma gradual evoluir para outras práticas. Com base nisso, o estudo conclui que o HPE possui os fundamentos necessários para maiores pesquisas e destacou sua ocorrência pela RVP ou pelo DC. Verificando ainda que o DC geralmente costuma ser o fator mais influente em homens, que estão em uma idade mais avançada e que apresenta um IMC mais elevado, enquanto no fator da RVP costuma ter mais influência em se encarregar dos casos opostos.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desse estudo, é possível verificar a existência da relação entre fisioterapia com a manutenção da PA, sendo evidenciado através de exercícios e métodos terapêuticos, formas de tratamento não medicamentoso para pessoas acometidas por HAS, com prioridade para a população idosa, por ser um potencializador de fatores de riscos. Através de revisão de literatura em estudos e pesquisas publicadas, ficou evidenciado que protocolos contendo no mínimo 30 minutos durante 5 dias na semana de exercícios fisioterapêuticos são capazes de reduzir os níveis de PAS e PAD, essa redução será de acordo com a intensidade e duração da abordagem. Conclui-se que mesmo os idosos retratando uma aptidão física diminuída devido as suas alterações morfofisiológicas, é destacado o efeito hipotensor obtido através de uma rotina programada de fisioterapia, auxiliando na melhora da qualidade de vida destes indivíduos.

No estudo foi salientado as competências da fisioterapia, visto que o acompanhamento desse profissional é fundamental, seja na fase inicial da doença ou em HAS de difícil controle, quando assim, age em conjunto com fármacos anti-hipertensivos para auxiliar no nível pressórico. Através da fisioterapia é possível estimular reações fisiológicas do corpo que agem de maneira hipotensiva, sendo conhecida de fenômeno HPE, como a liberação de hormônios vasodilatadores nas artérias, respostas hemodinâmicas favoráveis, melhor funcionamento do sistema cardiorrespiratório, com melhor oxigenação dos órgãos e preservação da massa muscular.

Sabendo-se que a HAS acarreta disfunções e danos cardiovasculares, metabólicos e cerebrais, além de possuir um alto nível de risco a vida de quem convive com a doença, faz dela um problema de saúde pública. Fica evidente no estudo que todos os tipos de exercício terapêutico exercem quedas significativas da PA sobre os valores de repouso. Enfatizando os exercícios cinesioterapêuticos, porém foi exposto outras condutas dentro da fisioterapia que possibilita para o idoso uma variação em suas habilidades, como hidroterapia e pilates. Por se tratar de um tema atual que envolve saúde pública, torna-se evidente a necessidade de mais estudos sobre as práticas não medicamentosa para maiores contribuições no controle de DCNT.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, Leudyenne Pacheco de. Efeito agudo do exercício isométrico nos mecanismos de controle da pressão arterial. 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/123456789/4382>. Acesso em: 15 maio 2023.
- AGOSTINI, Camila Monteiro et al. Análise do desempenho motor e do equilíbrio corporal de idosos ativos com hipertensão arterial e diabetes tipo 2. **Revista de Atenção à Saúde**, v. 16, n. 55, p. 29-35, 2018. Disponível em: [https://www.seer.uscs.edu.br/index.php/revista\\_ciencias\\_saude/article/view/4690](https://www.seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/view/4690) Acesso em: 09 março 2023.
- ALBUQUERQUE, J. D. S., et al. Aprendendo de olhos fechados: ensino da anatomia do coração e vasos da base por meio da identificação tátil. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 49, p. e3349-e3349, 2020. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/3349> Acesso em: 24 abril 2023.
- ALMEIDA, Luciane; BASTOS, P. R. H. O. Autocuidado do Idoso: revisão sistemática da literatura. **Rev Espacios**, v. 38, n. 28, p. 3-13, 2017.
- ANTUNES, F. V. Atividade física no idoso: revisão bibliográfica. 2016. **Tese de Doutorado**. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/26570>. Acesso em: 25 nov 2022.
- AZIZ, J. L. Sedentarismo e hipertensão arterial. **Rev. Bras. Hipertensão**. vol. 21, n° 2, p. 75-82. 2014. Disponível em: [https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/03/881411/rbh-v21n2\\_75-82.pdf](https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/03/881411/rbh-v21n2_75-82.pdf). Acesso em: 18 out 2022.
- BARBALHO, Sandra Maria et al. De bancada a beira de leito da fragilidade e envelhecimento cardiovascular: Principais mecanismos celulares e moleculares compartilhados. **Gerontologia Experimental**, v. 148, p. 111302, 2021.
- BARROS, Maria Heloísa de O. A INFLUÊNCIA DO PADRÃO ALIMENTAR NA DISFUNÇÃO ENDOTELIAL. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ucb.br:9443/jspui/bitstream/123456789/12752/1/AdrianedeAlmeidaAlvesMariaHelo%C3%ADsadeO.BarrosTCCGraduacao.pdf> Acesso em: 24 maio 2023.
- BARROSO, W. K. S., et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial–2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, p. 516-658, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36660/abc.20201238> Acesso em: 24 ago 2022.
- BORGES, F. O.; TORRES, F. R. C.; NEVES; MELO J. A. Os inibidores da enzima conversora da angiotensina e suas múltiplas ações farmacoterapêuticas. **Revista Eletrônica do Curso de Farmácia**. [Internet], v. 2, 2008. Disponível em: [http://www.unieuro.edu.br/sitenovo/revistas/downloads/farmacia/cenarium\\_02\\_08.pdf](http://www.unieuro.edu.br/sitenovo/revistas/downloads/farmacia/cenarium_02_08.pdf). Acesso em: 17 out 2022.
- BORTOLOTTO, Luiz. Importância da proteção cardiovascular durante o tratamento da hipertensão arterial: diferenças entre os agentes inibidores do sistema renina-angiotensina-aldosterona. **Rev bras hipertens**, p. 223-31, 2014.

BORTOLUZZI, E. C., et al. Expectativa de vida de idosos e doenças crônicas. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 1, p. 3057-3071, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n1-243> Acesso em: 11 abril 2023.

BRITO, LC; QUEIROZ, ACC; FORJAZ, CLM Influência das características da população e do protocolo de exercício nos determinantes hemodinâmicos da hipotensão pós-exercício aeróbico. **Revista Brasileira de Pesquisas Médicas e Biológicas**, v. 47, p. 626-636, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1414-431X20143832>. Acesso em: 17 maio 2023.

BUJALDON, Tania Francisca; DA CRUZ, Ticiane Marcondes Fonseca. COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL EM MÉTODO PILATES EM IDOSOS HIPERTENSOS. **REVISTA UNIÍTAO EM PESQUISA. ISSN: 2236-9074**, v. 9, n. 1, 2019. Acesso em: 27 maio 2023.

CALIXTO, Igor Tupinambá; DE MELO PRAZERES, Tereza Cristina M. Uso da testosterona no envelhecimento masculino. **Revista de Investigação Biomédica**, v. 10, n. 3, p. 227-236, 2019.

CÂMARA, Dr Brunno. Ciclo Cardíaco. Biomedicina Padrão, 2017. Disponível em: <https://www.biomedicinapadrao.com.br/2017/07/como-funciona-o-ciclo-cardiaco.html>. Acesso em: 25 maio 2023.

CÂMARA, Lucas Caseri et al. Prevalência de fatores de risco cardiovascular em idosos realizando atividade física adaptada. **CEP**, v. 4032, p. 060, 2014. Acesso em: 20 nov 2022.

CARLETTI, Solange et al. Efeito do exercício resistido em idosos: revisão da literatura. **Saúde Batatais**, v. 2, n. 1, p. 91-104, 2014. Acesso em: 17 maio 2023.

CARNAVALE, Bianca Ferdin et al. Impacto do programa de fisioterapia aquática funcional em idosos com hipertensão arterial. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 32 n. 4, p. 513-521, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.1981-4690.v32i4p513-521>. Acesso em: 22 maio 2023

CARRASCO-POYATOS, María et al. Pilates vs. treinamento muscular em mulheres idosas. Efeitos nos fatores funcionais e na interação cognitiva: Um estudo randomizado controlado. **Fisiologia e comportamento**, v. 201, p. 157-164, 2019. Acesso em: 25 maio 2023.

CARVALHO, Ana Carolina Araujo et al. Comparação da resposta aguda da pressão arterial em exercícios isométricos envolvendo diferentes grupos musculares: uma revisão sistemática com metanálise. 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/223619>. Acesso em: 21 abril 2023.

CARVALHO, Tales de et al. Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular–2020. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 114, p. 943-987, 2020. Acesso em: 15 abril 2023.

CASTRO, Vilela; DESMOULINS, Hugo. Enfoque terapêutico: fisioterapia acuática. 2022. Disponível em: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/6797>. Acesso em: 22 abril 2023.

CAVALCANTE, Suiane Lima. Repercussões da Atividade Física na Saúde Vascular e Rigidez Arterial de Indivíduos Adultos do Sexo Masculino. 2015. **Tese de Doutorado. Universidade do Porto (Portugal)**. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/93171262af0c9f0daad94fb88df35fe5/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y> Acesso em: 26 maio 2023.

CERUTTI, V. O que o mundo deve saber sobre hipertensão arterial. Disponível em <https://dravirginiacerutti.com.br/hipertensao-arterial/>. 2023. Acesso em 04 abril 2023.

CESTÁRIO, E. E. S., et al. Bloqueio sequencial do néfron em comparação com o bloqueio duplo do sistema renina angiotensina no tratamento da hipertensão arterial resistente. 2018. Disponível em: <http://bdtd.famerp.br/handle/tede/432> Acesso em 10 nov 2022.

CHINA, Diego Leandro et al. Envelhecimento ativo e fatores associados. **Revista Kairós-Gerontologia**, v. 24, p. 141-156, 2021.

COSTA, Y. L. RELAÇÃO ENTRE SOBREPESO/OBESIDADE E HIPERTENSÃO ARTERIAL. **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO**, 2020. Acesso em 28 out 2022.

CRUZ, Lais Galvani de Barros. Efeitos do treinamento físico em piscina aquecida em pacientes com hipertensão arterial resistente. 2017. **Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo**. Acesso em 28 abril 2023.

CUNHA, Felipe A. et al. Hipotensão pós-exercício induzida por treinamento aeróbio, de força e concorrente: aspectos metodológicos e mecanismos fisiológicos. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto (TÍTULO NÃO-CORRENTE)**, v. 12, n. 4, 2013.

DA SILVA, F. G; DINIZ, G. P. Anatomia e fisiologia humana. **Difusão Editora**, 2021. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=L-VBEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA5&dq=DA+SILVA,+F.+G%3B+DINIZ+G.+P.+Anatomia+e+fisiologia+humana+Difus%C3%A3o+Editora+2021&ots=wy-hLZ4fdc&sig=-IETtnJLMY0CBkGDMrPLTnKm1Fw#v=onepage&q&f=false>. Acesso em 20 abril 2022.

DA SILVA HORTENCIO, Marinella Nogueira et al. Efeitos de exercícios físicos sobre fatores de risco cardiovascular em idosos hipertensos. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 31, n. 2, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5020/18061230.2017.6631>. Acesso em: 18 out 2022.

DA SILVA, Viviane Carla Rodrigues et al. Perfil de idosos atendidos na Fisioterapia em Universidade Federal entre 2009-2019: estudo retrospectivo. **Saúde e Pesquisa**, v. 14, n. 4, p. 767-775, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.17765/2176-9206.2021v14n4e8806>. Acesso em: 20 out 2022.

DANTAS, Rosimery Cruz de Oliveira; RONCALLI, Angelo Giuseppe. Protocolo para indivíduos hipertensos assistidos na Atenção Básica em Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, p. 295-306, 2019.

DE BRITO, S. F. L., et al. Mecanismos de regulação da pressão arterial. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 43969-43986, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv.v7i5.29183>. Acesso em: 26 ago 2022.

DE CASTRO, Virgínia Maciel Novais; DE OLIVEIRA VITORINO, Priscila Valverde. Revisão integrativa sobre a fisioterapia na reabilitação cardiovascular no Brasil. **Revista EVS-Revista de Ciências Ambientais e Saúde**, v. 40, n. 4, 2013.

DE LIMA FILHO, Bartolomeu Fagundes et al. Método Pilates na pressão arterial de idosos: uma revisão narrativa. **Revista Kairós-Gerontologia**, v. 22, n. 1, p. 525-537, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.23925/2176-901X.2019v22i1p525-537> Acesso em: 20 maio 2023.

DIAS, A.C.B.; SOUZA, P.A.C.; VIAL, D.S.V. Contribuição do profissional fisioterapeuta na melhoria da qualidade de vida de pessoas hipertensas. **Revista Faípe**, v. 5, n. 1, p. 79-89, jul/dez, 2015.

DIAS, G. S., et al. Fatores de risco associados à Hipertensão Arterial entre adultos no Brasil: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 962-977, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-064>. Acesso em: 12 maio 2023.

DIAS, J. R. P., et al. Análise do perfil clínico-epidemiológico dos idosos portadores de hipertensão arterial sistêmica nas microáreas 4, 6 e 7 da USF tenoné. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 2, n. 1, p. 2-41, 2019. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066782X2016004800002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066782X2016004800002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 20 maio 2023.

DOMINGOS, Nair Caetano et al. A hipertensão arterial sistêmica numa perspectiva da promoção de saúde. 2013.

DOS SANTOS, R., et al. Sobrepeso, obesidade e hipertensão arterial sistêmica em idosos: uma revisão de literatura. *Textura*, v. 14, n. 1, p. 143-152, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22479/texturav14n1p143-152> Acesso em: 15 maio 2023.

DULLIUS, A. A. S., et al. Consumo/dependência de álcool e resiliência na pessoa idosa com hipertensão arterial sistêmica. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 26, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.19175/recom.v10i0.2596>. Acesso em: 10 nov 2022.

DURAND, M., T.; FAZAN, R.; SALGADO, H. C. Fisiologia da Pressão Arterial Normal. In: BRANDÃO, A. A.; AMODEO, C.; NOBRE, F. Hipertensão. 2º ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012, cap, 4, p. 29-39, 511p.

ESPERANDIO, E. M. et al. Prevalência e fatores associados à hipertensão arterial em idosos de municípios da Amazônia Legal, MT. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 16, n. 3, p. 481-493, 2013.

FALCÃO, A. S., et al. Estilo de vida e adesão ao tratamento de hipertensão arterial sistêmica em homens idosos. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 31, n. 2, p. 1-10, 2018.

FECCHIO, Rafael Yokoyama et al. Exercício físico na redução da pressão arterial: Por quê? Como? Quanto. **Revista Hipertensão**, v. 20, n. 1, p. 3-15, 2017. Acesso em: 28 maio 2023.

FEITOSA, Isadora M. G et al. Efetividade do tratamento de alta intensidade no paciente com insuficiência cardíaca. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 10, p. 2884-2902, 2021.



FERNANDES, Barbara Lourenço Vargas. Atividade Física no processo de envelhecimento. **Revista Longeviver**, n. 40, 2014.

FERNANDES, Dayse Soares. Principais estratégias dos fisioterapeutas no cuidado de idosos hipertensos: uma revisão narrativa. 2022. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/69759>. Acesso em: 26 maio 2023.

FERREIRA, P. A. A.; BODEVAN, E. C.; OLIVEIRA, L.C. Características sociodemográficas associadas à prevalência de hipertensão arterial sistêmica. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 17, n. 1, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5892/ruvrd.v17i1.5003>. Acesso em: 26 out 2022.

FERRETTI, Ceres. Alterações fisiológicas, doenças e manifestações clínicas em geriatria. Editora Senac São Paulo, 2019.

FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J. Fundamentos do treinamento de força muscular. Artmed Editora, 2017. Acesso em: 20 abril 2023.

GALVAO, A. L. B., et al. O sistema renina angiotensina: revisão. **Nucleus Animalium**, v. 7, n. 2, p. 1, 2015. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5329046>. Acesso em: 20 out 2022.

GAVASSO, William César; BELTRAME, Vilma. Capacidade funcional e morbidades referidas: uma análise comparativa em idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 20, p. 398-408, 2017.

GOMES, VALERIA AGUIAR. EFEITOS DO EXERCÍCIO AERÓBIO NA FORMAÇÃO DE ÓXIDO NÍTRICO EM PACIENTES COM SÍNDROME METABÓLICA. Acesso em: 20 maio 2023.

GONÇALVES, Ana Clara Campagnolo Real et al. Exercício resistido no cardiopata: revisão sistemática. **Fisioterapia em Movimento**, v. 25, p. 195-205, 2012. Acesso em: 10 maio 2023.

GONZALES, Ana Inês et al. Exercício de pilates para hipertensos: uma revisão da literatura. **Altern Ther Health Med**, v. 22, n. 5, pág. 38-43, 2016. Acesso em: 24 abril 2023.

GOUVEIA, M. M., et al.; Gênese e fatores de risco para a hipertensão arterial. **Revista Brasileira Hipertensão**, v. 25, n. 1, p. 13-17, 2018. Disponível em: [http://departamentos.cardiol.br/sbc-dha/profissional/revista/25-1/03\\_revista%20brasileira%20de%20hipertens%C3%A3o\\_25\\_n1.pdf](http://departamentos.cardiol.br/sbc-dha/profissional/revista/25-1/03_revista%20brasileira%20de%20hipertens%C3%A3o_25_n1.pdf). Acesso em: 15 out 2022.

HERROD, Philip JJ et al. Exercício e outras estratégias não farmacológicas para reduzir a pressão arterial em adultos mais velhos: uma revisão sistemática e meta-análise. **Jornal da Sociedade Americana de Hipertensão**, v. 12, n. 4, pág. 248-267, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jash.2018.01.008>. Acesso em: 12 maio 2023.

HORTENCIO, M. N. S., et al. Efeitos de exercícios físicos sobre fatores de risco cardiovascular em idosos hipertensos. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 31, n. 2, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5020/18061230.2017.6631>. Acesso em: 17 fev 2023.

IGLESIAS-SOLER, Eliseo et al. *Inter-repetition rest training and traditional set configuration produce similar strength gains without cortical adaptations*. **Journal of sports sciences**, v. 34, n. 15, p. 1473-1484, 2016. Acesso em: 15 abril 2023.

KARSTEN, Marlus; VIEIRA, Ariany Marques; GHISI, Gabriela Lima de Melo. Diretriz Brasileira de Reabilitação Cardiovascular: Valores e Limitações. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 115, p. 1208-1209, 2021.

KISELEVA, Raisa Yu et al. Direcionamento terapêutico para o endotélio: já chegamos lá? **Entrega de drogas e pesquisa translacional**, v. 8, p. 883-902, 2018.

LANDSBERG, Lewis et al. Obesity-related hypertension: Pathogenesis, cardiovascular risk, and treatment—A position paper of the The Obesity Society and the American Society of Hypertension. **Obesity**, v. 21, n. 1, p. 8-24, 2013.

LIMA, A. B., et al. Hipertensão arterial sistêmica: prática de exercícios físicos influencia na funcionalidade e qualidade de vida de idosos. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 12, p. 117558-117567, 2021. Acesso em: 25 abril 2023.

LOURENÇO, Wilker; SÁ FILHO, Alberto Souza. RESPOSTA AGUDA DO EXERCÍCIO AERÓBIO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE (HIIT) NA PRESSÃO ARTERIAL DE MULHERES IDOSAS HIPERTENSAS. **International Journal of Movement Science and Rehabilitation**, v. 1, n. 2, p. 17-29, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.37951/.2019v1i2.p17-29>. Acesso em: 28 maio 2023.

LÜDORF, Sílvia M. Agatti. **Metodologia da Pesquisa: do projeto ao trabalho de conclusão de curso**. Appris Editora e Livraria Eireli-ME, 2017.

MACÊDO, Rodrigo Colares. Biodisponibilidade de óxido nítrico e hipotensão arterial mediada por exercício físico em indivíduos hipertensos: uma revisão sistemática. 2022.

MAGALHÃES, L. B. N. C.; AMORIM, A. M.; REZENDE, E. P. Conceito e aspectos epidemiológicos da hipertensão arterial. **Revista Bras. Hipertens**, v. 25, n. 1, p. 6-12, 2018. Disponível em: [http://departamentos.cardiol.br/sbcdha/profissional/revista/251/02\\_revista%20brasileira%20de%20hipertens%C3%A3o\\_25\\_n1.pdf](http://departamentos.cardiol.br/sbcdha/profissional/revista/251/02_revista%20brasileira%20de%20hipertens%C3%A3o_25_n1.pdf). Acesso em: 12 nov 2022.

MAGALHÃES, L. P. et al. II Diretrizes brasileiras de fibrilação atrial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 106, p. 1-22, 2016.

MARINDA, Fourie e cols. Efeitos de um programa de mat pilates nos parâmetros cardiometabólicos em mulheres idosas. **Jornal de ciências médicas do Paquistão**, v. 29, n. 2, pág. 500, 2013. Acesso em: 17 maio 2023.

MATHEUS PAMPLONA, Fachini et al. Comportamento da pressão arterial após exercícios combinados em idosas hipertensas. 2018.

MENDONÇA, CRISTIANA DE SOUZA; MOURA, STEPHANNEY KMSF; LOPES, DIEGO TRINDADE. Benefícios do treinamento de força para idosos: revisão bibliográfica. **Revista campo do saber**, v. 4, n. 1, 2018. Acesso em: 22 maio 2023.

MENEZES, J. N. R., et al. A visão do idoso sobre o seu processo de envelhecimento. **Revista Contexto & Saúde**, v. 18, n. 35, p. 8-12, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2176-7114.2018.35.8-12>. Acesso em: 28 março 2023.

MILL, J. G. Determinantes sociais na hipertensão arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 113, p. 696-698, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/abc.20190220>. Acesso em: 26 out 2022.

MIRANDA, Anna Fabiani Gomes. Efeito do exercício terapêutico resistido em membros inferiores associado ao exercício aeróbico, no controle da hipertensão arterial de idosos. **Tese de Doutorado**. 2022.

MONTEIRO, J.; OLIVEIRA, E. K. P. O benefício do exercício funcional para prevenção da hipertensão arterial sistêmica em idosos. *The benefit of functional exercise for prevention of systemic arterial hypertension in elderly*, 2021. Disponível em: <http://amazonlivejournal.com/wp-content/uploads/2021/11/beneficio-do-exercicio-funcional-para-prevencao-de-hipertensao-arterial-sistemica-em-idosos.docx.pdf>. Acesso em: 18 maio 2023.

MORAES, Wilson M. De et al. Programa de exercícios físicos baseado em frequência semanal mínima: efeitos na pressão arterial e aptidão física em idosos hipertensos. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 16, p. 114-121, 2012.

MOURA, M. J. O.; LIMA, M. P. D. INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA PARA A REDUÇÃO DA HIPERTENSÃO ARTERIAL EM PACIENTES IDOSOS ATENDIDOS PELA ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA. 2020. Disponível em: <https://repositorio.cruzeirosul.edu.br/jspui/handle/123456789/1728>. Acesso em: 16 maio 2023.

NÓBREGA, Beatriz Leite da et al. Influência da prática de atividade física na hipertensão arterial em idosos: uma revisão integrativa. 2020. Disponível em: <https://repositorio.cruzeirosul.edu.br/jspui/handle/123456789/1535>. Acesso em: 20 maio 2023.

NOGUEIRA, Ingrid Correia et al. Efeitos do exercício físico no controle da hipertensão arterial em idosos: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 15, p. 587-601, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1809-98232012000300019>. Acesso em: 20 maio 2023.

OLHER, Rafael dos Reis Vieira et al. *Isometric handgrip does not elicit cardiovascular overload or post-exercise hypotension in hypertensive older women*. **Clinical interventions in aging**, p. 649-655, 2013. Acesso em: 11 abril 2023.

OLIVEIRA, Ana Flávia Lima et al. Perspectivas de ingressantes em projetos de extensão e pesquisa. **Simpósios regionais de Atividade Física & Saúde 2016: avanços apesar das dificuldades** v. 96020, n. Suplemento 1, p. 25, 2016. Acesso em: 11 fev 2023.

OLIVEIRA, Lorena Bezerra et al. Efeitos da hidroterapia na hipertensão arterial sistêmica (HAS): uma revisão bibliográfica. **CATUSSABA-ISSN 2237-3608**, v. 2, n. 2, p. 65-76, 2013. Disponível em: <https://repositorio.unp.br/index.php/catussaba/article/view/248>.

PEREIRA, J. P. Estado nutricional e consumo de sódio e potássio por indivíduos com hipertensão arterial sistêmica: uma revisão de literatura. 2020. Disponível em: <http://131.0.244.66:8082/jspui/handle/123456789/1959>. Acesso em: 10 nov 2022.

PEREIRA, Paloma Danielle Rolim et al. O benefício do exercício aeróbico no controle da pressão arterial em indivíduos com Hipertensão Arterial Sistêmica: uma revisão integrativa da literatura: *The benefit of aerobic exercise in blood pressure control in individuals with Systemic Arterial Hypertension: an integrative literature review*. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 11, p. 76101-76112, 2022.

PEREIRA, Simão Pedro Torres. **Sistema Renina Angiotensina, para além da hipertensão arterial**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade Fernando Pessoa (Portugal).

PEREZ, Anselmo José. Treinamento Corporal Humano: Fundamentos Para a Prática de Exercícios e de Esportes. **Appris Editora e Livraria Eireli-ME**, 2018.

PRÍNCE, José Claro Alfonso et al. La hipertensión arterial: un problema de salud internacional. **Revista Médica Electrónica**, v. 39, n. 4, p. 987-994, 2017.

PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. **Editores Feevale**, 2013.

PRUDENCIATTO, Karina Cordeiro et al. Exercícios resistidos como estratégia para aumento da reserva funcional em idosos sedentários: revisão de literatura. **ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION**, v. 4, n. 2, 2015.

QUEIRÓZ, José Roberto Abreu. Hipertensão Arterial Resistente E A Sua Relação Com A Ingestão De Sódio E Potássio. 2019.

QUEIROZ, M. G., et al. Hipertensão arterial no idoso-doença prevalente nesta população: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 22590- 22598, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n4-428>. Acesso em: 26 fev 2023.

RAMALHO, Ricardo Cezar et al. Academia ao ar livre como estratégia para a promoção de saúde da população da terceira idade. **Revista de Iniciação Científica e Extensão**, v. 1, n. Esp, p. 183-192, 2018.

REVISTA PILATES. Envelhecimento e a prática do Pilates. 2016 Disponível em: <https://revistapilates.com.br/envelhecimento-e-a-pratica-do-pilates/>. Acesso em: 25 maio 2023.

SANTIAGO, E. R. C.; DINIZ, A. S.; OLIVEIRA, J. S. LEAL, V. S.; ANDRADE, M.I. S.; LIRA, P. I. C. Prevalência e Fatores Associados à Hipertensão Arterial Sistêmica em Adultos do Sertão de Pernambuco, Brasil. **Arq Bras Cardiol**, São Paulo, v.113, n.4, p.687-69, ago. 2019. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066-782X2019005014102&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066-782X2019005014102&script=sci_arttext&tlng=pt). Acesso em: 15 de abril de 2023.

SANTOS, A., et al. A importância do potássio e da alimentação na regulação da pressão arterial. 2018. Disponível em: <https://repositorioaberto.up.pt/bitstream/10216/113209/2/274503.pdf>. Acesso em: 27 ago 2022.

SANTOS, M. R. D. R., et al. Caracterização nutricional de idosos com hipertensão arterial em Teresina, PI. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 10, p. 73-86, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2007.10016>. Acesso em: 22 out 2022.

SANTOS, P.C.J.L.; Krieger, J. E.; Pereira, A. C. 2012. Sistema renina-angiotensina, hipertensão e doença renal crônica: implicações farmacogenéticas. **Jornal de ciências farmacológicas**.

SCHIAVONI, Durcelina et al. Efeito do treinamento resistido tradicional sobre a pressão arterial em idosos normotensos: revisão sistemática de ensaios clínicos aleatórios e metanálises. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 20, p. 571-581, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-22562017020.160181>. Acesso em: 17 maio 2023.

SCHWANKE, Carla HA; SCHNEIDER, Irênio Gomes Rodolfo Herberto; DE LIMA RESENDE, Thais. **ATUALIZAÇÕES EM GERIATRIA E GERONTOLOGIA V fisioterapia e envelhecimento**. EDIPUCRS, 2014.

SILVA, Daiane Kelle S.; BRAGA, Elisabete Aparecida; FERREIRA, Lucas Lima. Níveis pressóricos de hipertensos e normotensos após sessão de fisioterapia em solo e hidroterapia. **Rev. Salusvita (Online)**, p. 899-910, 2019. Disponível em: [https://secure.unisagrado.edu.br/static/biblioteca/salusvita/salusvita\\_v38\\_n4\\_2019/salusvita\\_v38\\_n4\\_2019\\_art\\_04.pdf](https://secure.unisagrado.edu.br/static/biblioteca/salusvita/salusvita_v38_n4_2019/salusvita_v38_n4_2019_art_04.pdf). Acesso em: 15 maio 2023.

SILVA, E. F., et al. Consumo de álcool e tabaco: fator de risco para doença cardiovascular em população idosa do sul do Brasil. **Revista Saúde e Desenvolvimento humano**, v. 5, n. 1, p. 23-33, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v5i1.2339>. Acesso em: 10 nov 2022.

SILVA, Stael Silvana Bagno Eleutério da; OLIVEIRA, Sofia de Fátima da Silva Barbosa de; PIERIN, Angela Maria Geraldo. O controle da hipertensão arterial em mulheres e homens: uma análise comparativa. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 50, p. 50-58, 2016.

SILVEIRA, L. K., et al. Aplicativos móveis sobre hipertensão arterial sistêmica: revisão narrativa. **Revista Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 2, p. 7413-7422, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n2-153>. Acesso em: 20 out 2022.

SOUZA, Halef Diêgo da Silva et al. Efeitos da reabilitação fisioterapêutica na pressão arterial de hipertensos: revisão integrativa. 2020. Disponível em: <https://repositorio.cruzeirosul.edu.br/jspui/handle/123456789/1728>.

SOUZA JUNIOR, Tácito Pessoa de et al. Óxido Nítrico e exercício: uma revisão. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 23, p. 469-481, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/reveducfis.v23i3.11738>. Acesso em: 23 maio 2023.

SUASSUNA, Jennifer Ariely et al. Magnitude da hipotensão pós exercício de idosos normotensos submetidos a uma sessão de exercício intervalado de alta intensidade. **Arquivos Brasileiros de Educação Física**, v. 3, n. 2, p. 20-26, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.20873/10.20873/abef.2595-0096.v2n2p2026.2020>. Acesso em: 24 maio 2023.

SUASSUNA, Jennifer Ariely et al. Magnitude da hipotensão pós exercício de idosos normotensos submetidos a uma sessão de exercício intervalado de alta intensidade. **Arquivos Brasileiros de Educação Física**, v. 3, n. 2, p. 20-26, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.20873/10.20873/abef.2595-0096.v2n2p2026.2020>. Acesso em: 24 maio 2023.

TEIXEIRA, D. A. **Fisiologia humana**. Núcleo de Investigação Científica e Extensão. Minas Gerais, p. 36-43, 2021. Acesso em: 15 maio 2023.

THIEME, M.; Sivritas S. H.; et al. A inibição da fosfodiesterase melhora a hipertensão dependente de angiotensina II e a disfunção vascular renal. 2017. **American Journal of Physiology-Renal Physiology**.

TORRES, Niedja Cristina Paciência et al. Fatores nutricionais associados à hipertrigliceridemia em hipertensos do município de Maceió, Alagoas. 2017.

TOZIM, Beatriz et al. Efeito do método Pilates na flexibilidade, qualidade de vida e nível de dor em idosos. **ConScientiae Saúde**, v. 13, n. 4, p. 563-570, 2014. Acesso em: 26 abril 2023.

VIEIRA, A. L. O AUMENTO DA HIPERTENSÃO ARTERIAL NA POPULAÇÃO ADULTA. **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO**, 2019. Acesso em: 08 nov 2022.

VIEIRA, Cristina Pereira et al. IMPORTÂNCIA DA ANAMNESE PARA FISIOTERAPIA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.

VIEIRA, Izabella de Oliveira. Efeitos do exercício isométrico sobre os índices de pressão arterial e frequência cardíaca em adultos: meta-análises. 2017. Disponível em: <http://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/8664>. Acesso em: 18 maio 2023.

VIEIRA, M. S., et al. O uso de inibidores do sistema renina angiotensina aldosterona em pacientes hipertensos com COVID-19. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 10, p. e8779-e8779, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reas.e8779.2021>. Acesso em: 16 nov 2022.