

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS
Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação

SIMONE DE FARIA ROSSETTO

**PREPOSIÇÃO DE VALORES DE REFERÊNCIA PARA FORÇA MUSCULAR
RESPIRATÓRIA EM INDIVÍDUOS HIPERTENSOS: UM ESTUDO
OBSERVACIONAL**

ALFENAS – MG
2024

SIMONE DE FARIA ROSSETTO

**PREPOSIÇÃO DE VALORES DE REFERÊNCIA PARA FORÇA MUSCULAR
RESPIRATÓRIA EM INDIVÍDUOS HIPERTENSOS: UM ESTUDO
OBSERVACIONAL**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação pelo Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Ciências da Reabilitação. Linha de Pesquisa: Processo de avaliação, prevenção e reabilitação das disfunções neurológicas, cardiorrespiratórias, vasculares e metabólicas. Orientador: Prof. Dr. Giovane Galdino de Souza.

ALFENAS-MG

2024

Dedico aos meus pais, Osmar e Maria pelo apoio incondicional e ao meu filho Joaquim, por ser minha força.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado forças e sabedoria nos momentos difíceis para concluir com êxito esse trabalho e mantido em mim a perseverança e persistência.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Giovane Galdino de Souza, por ter acreditado em meu trabalho, pela paciência ao longo desses anos, pelo aprendizado e por todas as orientações aplicadas.

Aos meus pais, Osmar e Maria, por terem sido apoio e sustentação perante os momentos difíceis.

Em especial, ao meu amado filho, Joaquim, que mesmo tão pequeno, me impulsionou a não desistir, sua vida trouxe luz e esperança por dias melhores.

Ao meu amigo e incentivador, Tarcísio Nema de Aquino, sua ajuda e incentivo foi primordial durante essa caminhada.

Ao Programa de Pós-graduação Ciências da Reabilitação, que atenderam prontamente as minhas necessidades e solicitações, permitindo com que chegasse nessa fase final.

Á todos meus amigos, colegas e familiares que contribuíram de alguma forma para a realização desse trabalho.

Á todos os professores da UNIFAL, pelos ensinamentos e ajuda na minha formação de competência profissional.

Ao estatístico, Paulo Pereira, por ter realizado as análises com perfeição.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento (001).

RESUMO

Introdução: A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) possui alta taxa de mortalidade, sendo o principal fator desencadeante de doenças cardiovasculares (DCV), podendo alterar a força muscular respiratória (FMR), dificultando a troca gasosa e a expansibilidade pulmonar. **Objetivo:** Predispôr valores de referência de força muscular respiratória em indivíduos hipertensos. **Métodos:** Estudo observacional, o período de recrutamento para avaliação e coleta de dados foi entre janeiro de 2013 e agosto de 2019, a amostra total foi de 234 participantes, sendo 109 mulheres e 125 homens, submetidos a avaliação da força muscular respiratória (FMR) através da manuvacuometria. Para análise estatística, inicialmente, foi utilizado o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, para as variáveis paramétricas foi utilizado o teste t de Student, para as variáveis não paramétricas foi utilizado o teste de Mann-Whitney, as variáveis independentes contínuas foram analisadas através da correlação de Pearson e as variáveis contínua e categóricas pelo teste de Sperman, já as variáveis independentes foram analisadas pelo método "stepwise". **Resultados:** Os resultados do estudo demonstraram que a HAS não interfere na FMR, porém, existe diferença estatística significativa com $p < 0.005$ entre homens e mulheres, para pressão arterial sistólica (PAS) (120 e 130 mmHg), para pressão muscular inspiratória (PMI) (-100 e -80 cmH₂O) e pressão muscular expiratória (PME) (118 e 90 cmH₂O), os resultados mostraram também que tanto PMI como a PME apresentaram valores próximos com os valores previstos. **Conclusão:** O presente estudo demonstrou que os pacientes hipertensos não apresentaram diminuição da FMR. Além disso, esses valores de PMI e PME foram próximos de seus previstos. Entretanto, essas variáveis são maiores em homens do que em relação às mulheres e apresentam diminuição gradativa com o avançar da idade. Dessa forma, o estudo também apresentou valores de referência de FMR para indivíduos hipertensos.

Palavras-chaves: hipertensão arterial sistêmica; músculos respiratórios; treinamento respiratório; reabilitação.

ABSTRACT

Introduction: Systemic Arterial Hypertension (SAH) has a high mortality rate, being the main triggering factor for cardiovascular diseases (CVD), and can alter respiratory muscle strength (RMF), hindering gas exchange and lung expansibility. **Objective:** Predispose respiratory muscle strength reference values in hypertensive individuals. **Methods:** Observational study, the recruitment period for evaluation and data collection was between January 2013 and August 2019, the total sample was 234 participants, 109 women and 125 men, who underwent assessment of respiratory muscle strength (RMF) through manuvacuometry. For statistical analysis, initially, the Kolmogorov-Smirnov normality test was used, for parametric variables the Student's t test was used, for non-parametric variables the Mann-Whitney test was used, continuous independent variables were analyzed using Pearson's correlation and the continuous and categorical variables using the Spearman test, while the independent variables were analyzed using the "stepwise" method. **Results:** The results of the study demonstrated that SAH does not interfere with FMR, however, there is a significant statistical difference with $p < 0.005$ between men and women, for systolic blood pressure (SBP) (120 and 130 mmHg), for inspiratory muscle pressure (IMP) (-100 and -80 cmH₂O) and expiratory muscle pressure (PME) (118 and 90 cmH₂O), the Results also showed that both PMI and PME presented values close to the predicted values. **Conclusion:** The present study demonstrated that hypertensive patients did not show a decrease in RMF. Furthermore, these PMI and PME values were close to their predictions. However, these variables are greater in men than in women and show a gradual decrease with advancing age. Therefore, the study also presented FMR reference values for hypertensive individuals.

Keywords: systemic arterial hypertension; respiratory muscles; respiratory training; rehabilitation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Manovacúômetro analógico com bocal.....	36
Figura 2- Manovacuumetria.....	37
Figura 3 – Fluxograma de inclusão e exclusão de pacientes.....	40
Figura 4 – Boxplot das medianas PMI por faixas etárias intragrupos masculinos.....	50
Figura 5 - Boxplot das medianas PMI por faixas etárias intragrupos femininos.....	51
Figura 6 - Boxplot das medianas PME por faixas etárias intragrupos masculinos.....	53
Figura 7 - Boxplot das medianas PME por faixas etárias intragrupos femininos.....	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Recomendações propostas ATS/ERS 2002.....	26
Quadro 2 – Equações propostas para $P_{I\max}$	28
Quadro 3 – Equações propostas para $P_{E\max}$	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características dos Pacientes Participantes	41
Tabela 2 - Frequência Simples e Relativa e Percentual das Variáveis Categóricas...	43
Tabela 3 - Comparação Intragrupos entre as Pressões Máximas Medidas e as Previstas.....	44
Tabela 4 - Comparação de PMI e PME Intragrupos de homens e mulheres.....	46
Tabela 5 - Preditor da PME para os homens por faixa etária.....	55
Tabela 6 - Preditor da PME para as mulheres por faixa etária.....	56
Tabela 7 - Coeficientes de Determinação (R^2) para homens e mulheres por faixa etária.....	59

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AS	Apnéia do Sono
AVC	Acidente Vascular Cerebral
AVE	Acidente Vascular Encefálico
AVI	Acidente Vascular Isquêmico
ATS	American Thoracic Society
BB	Betabloqueador
BCC	Bloqueadores Canais de Cálcio
BRA	Bloqueador Receptor de Angiotensina
CA	Circunferência Abdominal
CIA	Comunicação Intra-atrial
CmH₂O	Centímetros de água
CO₂	Gás Carbônico
CPT	Capacidade Pulmonar Total
CRF	Capacidade Residual Funcional
CRVM	Cirurgia de Revascularização do Miocárdio
DC	Débito Cardíaco
DCNT	Doença Crônica Não-Transmissível
DCV	Doença Cardiovascular
ECA	Enzima Conversora de Angiotensina
ERS	European Respiratory Society
FC	Frequência Cardíaca
FMR	Força Muscular Respiratória
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
IC	Insuficiência Cardíaca
ICC	Insuficiência Cardíaca Congestiva
IECA	Inibidores da Enzima Conversora de Angiotensina
IMC	Índice de Massa Corporal
IMST	Treinamento de Força Muscular Inspiratória de Alta Resistência
MAPA	Monitoramento Ambulatorial da Pressão Arterial
MC	Massa Corporal

MP	Marcapasso
NO	Óxido Nítrico
OMS	Organização Mundial da Saúde
PA	Pressão Arterial
PAM	Pressão Arterial Média
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PCO2	Pressão Parcial de Gás Carbônico
PEMAX	Pressão Expiratória Máxima
PH	Potencial Hidrogeniônico
PIMAX	Pressão Inspiratória Máxima
PME	Pressão Muscular Expiratória
PMEP	Pressão Muscular Expiratória Prevista
PMI	Pressão Muscular Inspiratória
PMIP	Pressão Muscular Inspiratória Prevista
PO2	Pressão Parcial de Oxigênio
RVP	Resistência Vascular Periférica
SBPT	Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia
SNA	Sistema Nervoso Autoônomo
SNC	Sistema Nervoso Central
SPO2	Saturação Periférica de Oxigênio
SRAA	Sistema Renina Angiotensina Aldosterona
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TMI	Treinamento Muscular Inspiratório
TV	Troca Valvar
UBS	Unidade Básica de Saúde
UNIFAL	Universidade Federal de Alfenas
VR	Volume Residual
VS	Volume Sistólico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA.....	16
2.1.1 Epidemiologia	18
2.1.2 Tratamento da HAS	19
2.2 FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA.....	22
2.2.1 Exercícios respiratórios	29
3 OBJETIVOS	31
3.1 OBJETIVOS GERAIS.....	31
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	31
4 MATERIAIS E MÉTODOS	32
4.1 DESENHO DO ESTUDO E ASPECTOS ÉTICOS.....	32
4.2 LOCAL DO ESTUDO	32
4.3 PARTICIPANTES DO ESTUDO E CÁLCULO DA AMOSTRA	33
4.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	33
4.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	33
4.6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO.....	34
4.6.1 Índice de massa corporal e circunferência abdominal	34
4.6.2 Avaliação da pressão arterial sistólica e diastólica	35
4.6.3 Frequência cardíaca (FC)	35
4.6.4 Manuvacuometria/ avaliação da força muscular respiratória	36
4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	37
5 RESULTADOS	40
6 DISCUSSÃO	58
7 CONCLUSÃO	68
REFERÊNCIAS	69
ANEXO I	74
ANEXO II	77
APÊNDICE I	80

1 INTRODUÇÃO

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é considerada uma doença crônica não transmissível causada por altos níveis pressóricos e mantidos da pressão arterial, em que a pressão arterial sistólica (PAS) é maior ou igual a 140 mmHg e/ou a pressão arterial diastólica (PAD) é maior ou igual a 90 mmHg, aferidas com a técnica correta, em ocasiões diferentes e na ausência de medicação anti-hipertensiva (Diretrizes Brasileiras de Hipertensão arterial 2020).

Dentre os fatores etiológicos incluem os fatores genéticos, os fatores ambientais e fatores socioeconômicos, associada a distúrbios metabólicos, alterações funcionais ou estruturais em órgãos-alvo e possui como agravantes os fatores de risco a dislipidemia, obesidade abdominal, intolerância a glicose e diabetes melito (Diretrizes Brasileiras de Hipertensão arterial 2020).

Essa condição apresenta alta taxa de mortalidade causando cerca de > 10,4 milhões de mortes por ano, sendo considerada um dos principais fatores causais de doenças cardiovasculares (DCV) (RODRIGUES et al., 2022), como a doença coronariana, acidente vascular cerebral (AVC), insuficiência cardíaca, doença arterial periférica, doença renal crônica e demência (BRITO et al., 2014). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), aproximadamente 26,4% da população mundial são hipertensos, atingindo cerca de 26,6 % em mulheres e 26, 1% em homens (HEWERATTI et al., 2023). Segundo a Pesquisa Nacional de Saúde, realizada em 2013, afirmou que 32,4% da população brasileira eram hipertensos, totalizando em 667.184 mortes devido a HAS entre os anos de 2008 e 2017 (Diretrizes Brasileira de Hipertensão arterial 2020).

A prevalência da HAS aumenta com a idade, sendo os sintomas mais comuns a dor de cabeça, visão turva, taquicardia, dor torácica, dispnéia, fraqueza nos membros e tornozelos edemaciados (ACAR et al., 2015).

A HAS está associada á disfunção endotelial e ao dano vascular, devido á baixa concentração de NO (óxido nítrico) e pelo desequilíbrio entre contração e relaxamento das arteríolas, ocasionando aumento do tono do músculo vascular, aumento de

células musculares e aumento da permeabilidade endotelial, promovendo o aumento de proteínas de baixa densidade e assim, dando início a aterosclerose. Entretanto, a rigidez arterial, um dos fatores causais da HAS, têm associação direta com a idade, o que causa resulta em maior dificuldade de ejeção ventricular resultando em alterações de fluxo sanguíneo (DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO ARTERIAL, 2020).

O tratamento para a HAS inclui o tratamento medicamentoso, que possui como objetivo principal reduzir os eventos cardiovasculares provocados pela doença e diminuir a taxa de mortalidade, normalizando os níveis de PA, podendo ser usado de modo monoterápico (apenas 1 medicamento anti-hipertensivo) ou a combinações de classes de anti-hipertensivos, sendo esse tratamento associado ao tratamento não medicamentoso. Por outro lado, o tratamento não medicamentoso, está associado às mudanças nos hábitos de vida, como redução do tabagismo e do álcool, diminuição da ingestão de sódio e aumento de potássio, perda de peso, a prática regular de atividade física com exercícios aeróbios, anaeróbios e de resistência, o controle de estresse, a prática de exercícios respiratórios de respiração lenta e da espiritualidade. (DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO ARTERIAL, 2020).

A HAS promove perda de força muscular respiratória, devido a redução do fluxo sanguíneo, dificultando as trocas gasosas, promovendo alteração da função pulmonar, de seus volumes e capacidades e resultando em atrofia da musculatura respiratória (SOUZA et al., 2014), podendo causar danos ao coração através do endurecimento arterial, diminuindo o fluxo sanguíneo e perfusão de oxigênio tecidual (RODRIGUES et al., 2022).

A força muscular respiratória (FMR) é caracterizada pela pressão dos músculos respiratórios durante o processo de ventilação pulmonar, ocasionando a troca gasosa. A avaliação da FMR é realizada através de esforço inspiratório (PI_{max}) e esforço expiratório (PE_{max}) máximos, sendo esse, um parâmetro avaliativo confiável e de fácil aplicação (AZEVEDO et al., 2017).

As Pressões Respiratórias máximas, denominadas como pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima, são componentes importantes no teste de função pulmonar e ajudam a determinar a força e a resistência da musculatura

respiratória, sendo que esses determinantes da musculatura respiratória variam de acordo com a idade, pois ocorre uma diminuição da massa muscular que provoca redução da força e da resistência dos músculos respiratórios, sexo, em que os homens tendem a ter força muscular respiratória maior por possuírem maior quantidade de massa magra em relação às mulheres, altura e etnia, que dependendo do local de origem e composição corporal, interfere na retração elástica do pulmão, no crescimento da unidade morfofuncional pulmonar e nas complacências e capacidades pulmonares (BAIRAPAREDDY et al., 2021; BESSA et al., 2015; OBANDO et al., 2012, AZEVEDO et al., 2017 e COSTA et al., 2010). Os principais músculos inspiratórios avaliados durante PIMAX são o diafragma, os intercostais externos e a porção intercartilaginosa dos intercostais internos, seguindo dos músculos acessórios que inclui o esternocleidomastóideo, os escalenos e os serráteis anteriores, já os músculos abdominais, reto abdominal, transverso do abdômen e os oblíquos, intercostais internos com exceção da porção intercartilaginosa, fazem parte dos músculos expiratórios (PEREIRA, 1996).

A FMR em pacientes hipertensos é reduzida devido a redução da capacidade sanguínea em suprir a demanda ventilatória, alterando assim a função respiratória normal e promovendo a fraqueza muscular respiratória (PEDROSA et al., 2010). A fraqueza muscular respiratória causa taquipnéia, ritmo respiratório não sincronizado, respiração alterada entre tórax e abdômen, fadiga e maior dificuldade na realização de exercícios. É considerado fraqueza de musculatura respiratória quando o valor da P_{Imax} é < 70% do valor previsto. Um dos fatores causais dessa condição inclui o débito cardíaco reduzido, o aumento da proteólise, com perda de massa muscular e atrofia e o estresse oxidativo, que induz modificações nas proteínas e por último a disfunção contrátil do miocárdio (NAKAWAGA et al., 2020).

Patologias e alterações cardiovasculares podem alterar a função muscular respiratória causando fraqueza e falência da musculatura. O sistema cardiopulmonar possui papel fundamental no transporte do oxigênio proveniente da atmosfera para os músculos e em caso de falência desse sistema, a função pulmonar é comprometida (JÚNIOR et al., 2007).

Stutz *et al.* (2022) relatam que trabalhar a resistência da musculatura respiratória pode provocar benefícios na pressão arterial através de mecanismos

intrínsecos ao treinamento aeróbico e ao treinamento respiratório, ou a junção entre eles, isso ocorre devido contrações repetitivas dos músculos esqueléticos da parte superior do corpo, resultando em alterações hemodinâmicas, como taquicardia, aumento do volume sistólico (VS) e pressão arterial média (PAM). O aumento do trabalho respiratório, comum em pacientes com fraqueza muscular respiratória, causa redistribuição do fluxo de sangue dos músculos da periferia para o diafragma, promovendo uma diminuição do débito cardíaco e assim exacerbando a fraqueza dos músculos periféricos. No estudo de Marchese *et al.*; (2020), os exercícios inspiratórios com carga aplicados em pacientes cardiopatas promoveram alteração da frequência cardíaca (FC), do débito cardíaco (DC), da PAS e da PAM o que indica que houve ativação do metaborreflexo inspiratório.

Diante disso, um estudo que padronize os valores de força muscular inspiratória e de força muscular expiratória em indivíduos hipertensos de acordo com faixas etárias especificadas e de acordo com o sexo, apresenta grande importância científica e clínica para a ciência permitindo assim o tratamento adequado, a conscientização da população-alvo e o possível surgimentos de novos estudos com faixas etárias diferentes.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo padronizar valores de força muscular inspiratória e força muscular expiratória em indivíduos hipertensos de acordo com faixas etárias e sexo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA

A pressão arterial (PA) é a medida da força exercida pelo coração na parede das artérias para bombear sangue pelo corpo mantendo a irrigação sanguínea adequada em órgãos e tecidos (MAGALHÃES et al., 2021).

O sistema vascular funciona como uma câmara elástica que amortece a pressão sanguínea advinda da bomba cardíaca, permitindo um fluxo sanguíneo contínuo, desse modo, quando a pressão se eleva até atingir a pressão máxima é chamada de sístole, posteriormente, o sangue é transferido para os capilares, e a pressão na parede das artérias cai progressivamente, atingindo um valor mínimo, acontecendo assim, a diástole, a partir disso, se inicia um novo ciclo. A resistência das arteríolas depende do seu calibre, dessa forma, com a resistência aumentada ocorre um aumento da pressão arterial, ocasionando assim, a hipertensão, que pode ser causada através de diversos fatores, como aumento de fatores que promovem a vasoconstrição (sistema nervoso simpático, catecolaminas, angiotensina, endotelina), deficiência de fatores que provocam a vasodilatação (óxido nítrico, bradicina), juntamente com o aumento da contração das arteríolas (DUARTE et al., 2014).

O DC e a RVP são os responsáveis por manter a PA em níveis de normalidade, entretanto, a maioria dos pacientes hipertensos apresentam o DC normal com RVP, essa resistência acontece devido a composição muscular das artérias, constituídas por células musculares lisas na sua estrutura, o que favorece um aumento de cálcio dentro das células, dessa forma, ocorre uma constrição prolongada do músculo liso e promove o espessamento dos vasos arteriolares, mediados pela angiotensina II, resultando assim, em um aumento irreversível da RVP e conseqüentemente o aumento da PA de forma constante (BEEVERS et al., 2001).

De acordo com Irigoyen *et al.* (2001), para a manutenção adequada dos níveis pressóricos normais é necessário a integração de vários sistemas do corpo humano, que incluem 1) os preceptores arteriais, são terminações nervosas livres situados em

vasos de grande calibre como a carótida e aorta, que serão estimuladas pela alteração dos vasos através das ondas de pressões sanguínea, 2) as respostas neurais, onde o aumento da PA promove potenciais de ação até o sistema nervoso central (SNC), promovendo uma redução do tônus simpático na área cardíaca, causando uma diminuição da resistência vascular periférica e posteriormente a diminuição da pressão arterial, 3) as respostas neuro-humorais, onde ocorre liberação hormonal para manter os níveis normais de pressão, durante a hipotensão sustentada, são liberados epinefrina, norepinefrina, vasopressina e aumento dos níveis de renina, 4) o Sistema Renina-Angiotensina, em que a renina é produzida no rim, cliva o angiotensinogênio produzindo a angiotensina I, essa sofre ação da enzima conversora de angiotensina (ECA), formando a angiotensina II, atuando em órgãos-alvos, regulando os níveis de aldosterona e posteriormente os valores plasmáticos, exercendo influência também na musculatura lisa vascular e no controle da atividade simpática, contribuindo para a normalidade da pressão arterial, 5) os receptores cardiopulmonares, onde são alojados em três grupos, no receptores no endocárdio e nas junções das veias cava superior e inferior com o átrio direito e de veias pulmonares com o átrio esquerdo, em que são ativados pelo enchimento e contração dos átrios, no receptores presentes em todas as câmaras do coração conectados ao SNC, controlando a resistência vascular renal podendo ajudar ou se opor à ação dos mecanorreceptores arteriais e nos receptores presentes por todas as câmaras cardíacas conectados à medula espinhal, sendo ativados por estímulos mecânicos ou substâncias aplicadas no epicárdio, 6) os quimiorreceptores arteriais, responsáveis pelos níveis normais de PH, PO₂ e PCO₂, que em casos de alterações de seus valores, promovem também alteração na pressão arterial, em casos de estimulação dos quimiorreceptores, ocorre também aumento da ventilação e como consequência aumento da PA, 7) o controle autonômico, onde a atividade simpática modulada por substâncias vasopressoras ou vasodepressoras, atuam na contração da musculatura regulando a capacidade funcional ou estrutural do vaso, assim, a maior variabilidade da pressão arterial se dá pela menor atividade barorreflexa, causando um aumento da atividade simpática e perpetuando a HAS.

2.1.1 Epidemiologia

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é classificada por uma pressão contínua e sustentada nas artérias sistêmicas (OPARIL et al., 2018), considerada uma doença crônica não transmissível (DCNT), sendo o principal fator desencadeante para doenças cardiovasculares, de etiologia multifatorial que inclui predisposição genética, ambientais, culturais, sociais, relacionados ao estilo de vida, sendo esses fatores os responsáveis pela elevação constante da PA (SANTOS et al., 2023).

De acordo com Robert *et al.* (2018), a pressão arterial elevada e contínua, em todas as faixas etárias e em ambos os sexos, é o principal fator de risco para as doenças cardiovasculares (DCV) e doenças cerebrovasculares, como o acidente vascular hemorrágico (AVE), acidente vascular isquêmico (AVI), doença cardíaca isquêmica e doenças cardíacas, como a insuficiência cardíaca e a doença arterial periférica, sendo umas das principais causas de doença renal crônica e sua progressão, doença renal terminal e também de demência decorrente de doença cerebral de pequenos vasos. Dessa forma, as DCV e seus fatores de risco constituem um problema de saúde pública, sendo necessário implantações de medidas preventiva de promoção de saúde, capacitando a população e sua participação no processo para melhora da qualidade de vida, sugerido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (HORTÊNCIO et al.; 2018).

Alguns estudos demonstram que a HAS pode subir de 594 milhões de pessoas de 1975 para 1,5 bilhões de adultos em 2025, sendo uma patologia comum em países em desenvolvimento do que em países desenvolvidos e é responsável por diversas complicações como infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral e insuficiência renal (GALDINO et al., 2021) e aproximadamente 7,1 milhões de pessoas morrem por ano devido a hipertensão arterial, sendo coadjuvante no aparecimento de outras patologias (HELENO et al., 2017).

No Brasil, pesquisas realizadas entre 2013 e 2019 mostrou que a HAS em adultos varia entre 21,4% e 32,3%, a depender do método adotado para medição. Os países desenvolvidos conseguiram manter um controle da HAS, porém houve uma redução em países em desenvolvimento, indo ao contrário do recomendado pela

Organização Mundial da Saúde (OMS), que sugere uma redução de 25% na meta mundial (CURADO et al., 2021).

A 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão (2016), relata que os principais fatores de risco para desencadear a doença incluem a idade (superior a 65 anos) e apresenta relação direta com o envelhecimento, gênero e etnia, sendo mais recorrente em mulheres e na raça negra; sobrepeso e obesidade; ingestão de sódio, sendo esse um dos principais fatores causais; ingestão de álcool, o que causa um aumento consistente na PA; sedentarismo, associado ao sobrepeso e adiposidade abdominal; fatores socioeconômicos, indivíduos com baixa escolaridade e países em desenvolvimento apresentam maior tendência em desenvolver a doença e ambientais e a predisposição genética. De acordo com a Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (2020), é considerado normal a pressão arterial que mantém níveis pressóricos de PAS entre 120-129 mmHg e PAD entre 80 e 84 mmHg, pré-hipertensos com PAS entre 130-139 mmHg e PAD entre 85-89 mmHg, Hipertensão estágio 1 com PAS de 140-159 mmHg e PAD de 90-99 mmHg, Hipertensão estágio 2 com PAS 160-179 mmHg e PAD 100-109 mmHg e a Hipertensão estágio 3 com PAS maior 180 mmHg e PAD maior 110 mmHg.

Os danos causados pela HA incluem a disfunção endotelial, causada pela baixa disponibilidade de óxido nítrico (NO) e pelo desequilíbrio entre a contração e o relaxamento das arteríolas, ocasionando posteriormente a aterosclerose, a rigidez arterial decorrente da hipertrofia da camada arterial, provocando um “envelhecimento” arterial e danos na microvasculatura (DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO, 2020).

2.1.2 Tratamento da HAS

A pressão arterial ideal para indivíduos hipertensos pode ser adquirida através do tratamento medicamentoso e o tratamento não medicamento que inclui mudanças dos hábitos de vida com dieta saudável, baixo ingestão de sódio e álcool, sendo esse tratamento adaptado ao indivíduo de modo isolado ou de modo coadjuvante com o

tratamento medicamentoso. As mudanças do estilo de vida, além de não causar efeitos adversos como o tratamento farmacológico, provoca uma melhora da atividade do sistema cardiovascular, promovendo a redução da pressão arterial (SHIM et al., 2019).

A hipertensão arterial pode ser classificada em primária ou secundária. A hipertensão arterial primária ou essencial é a mais comum, está presente em torno de 90% dos casos, sendo causada principalmente pelos fatores genéticos e pelo estilo de vida como a má alimentação e sedentarismo, já a hipertensão arterial secundária acontece em 10% dos casos, sendo essa, quando diagnosticada e tratada de modo correto promove a normalização da PA e assim diminui o risco de desenvolver as DCV, a maioria desses pacientes apresentam aldosteronismo primário ou doenças renais, distúrbios endócrinos ou elevação da PA devido ao uso de drogas ilícitas ou álcool. Diante disso, a conscientização da população e medidas em saúde pública promove um avanço no controle da hipertensão arterial e na prevenção de DCV. Assim, em indivíduos hipertensos, a normalização dos valores da PA, seja por meio de tratamento medicamentoso ou não medicamentoso reduz o risco de DCV e morte de 20 a 40%, porém, a normalização da PA acontecerá se os pacientes hipertensos forem identificados, diagnosticados e tratados. O automonitoramento da PA ajuda no seu controle e também na adesão do indivíduo no tratamento aplicado ou através da MAPA (monitoramento ambulatorial da pressão arterial (CAREY et al.; 2018).

De acordo com a Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (2020), o risco dos pacientes hipertensos depende dos seus fatores de risco e do estágio da hipertensão, sendo assim, são considerados:

- Pré-hipertensão: baixo risco (possui 1-2 fatores de risco), risco moderado (3 ou mais fatores de risco) e alto risco (lesão em órgãos-alvo, diabetes melito, DVC);
- HA estágio 1: risco moderado (possui 1-2 fatores de risco), alto risco (3 ou mais fatores de risco ou apresentem lesão em órgãos-alvo, diabetes melito, DVC);
- HA estágio 2: alto risco (possui 1 ou mais fatores de risco ou apresentem lesão em órgãos-alvo, diabetes melito, DVC);

- HA estágio 3: alto risco (possui 1 ou mais fatores de risco ou apresentem lesão em órgãos-alvo, diabetes melito, DVC).

O tratamento farmacológico é aplicado em casos de hipertensão que apresentem de moderado a alto risco cardiovascular, porém, em pacientes de baixo risco cardiovascular deve realizar mudanças no estilo de vida por 3 meses antes da intervenção medicamentosa, no entanto, independente do grau da HAS, as mudanças nos hábitos de vida devem ser sempre adaptadas. Dessa forma, o tratamento medicamentoso deve incluir duas classes de medicamentos anti-hipertensivos com ações diferentes, entre as classes de medicamentos estão os diuréticos, que provocam diminuição do volume circulante e do volume extracelular, os bloqueadores de canais de cálcio (BCC), que bloqueia os canais de cálcio, diminuindo o cálcio intracelular e conseqüente diminuição da resistência vascular periférica, os inibidores da enzima conversora de angiotensina (IECA), que possui efeito vasoconstritor devido a inibição da angiotensina II e efeito vasodilatador devido a redução da degradação da bradicinina, os bloqueadores de receptores de angiotensina II (BRA), que antagonizam a ação da angiotensina II e promovem liberação do aldosterona, os betabloqueadores (BB), promovem uma diminuição do débito cardíaco e da secreção de renina, promove a readaptação dos barorreceptores e a redução de catecolaminas nas sinapses nervosas, os simpatolíticos de ação central, promovem diminuição da atividade simpática e do reflexo dos barorreceptores, os alfabloqueadores, que diminuem a atividade simpática, causando vasodilatação, os vasodilatadores direto, seu efeito é diretamente na musculatura lisa, reduzindo assim a resistência vascular periférica e por último os inibidores direto da renina, que levam à inibição direta da ação da renina com a conseqüente diminuição da formação de angiotensina II (DIRETRIZ BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2020).

O tratamento não medicamentoso pode ser incorporado de modo preventivo, uma vez que o indivíduo possui altos índices para desenvolvimento da HAS e deve ser usado de modo coadjuvante com o tratamento medicamento. Dessa forma, o tratamento não medicamentoso inclui o controle dos fatores de risco como, alimentação adequada, diminuição da ingesta de sal, manter o peso corporal adequado, prática regular de atividades físicas, controlar o colesterol e diminuir o uso de álcool e de tabaco (LIMA, 2023).

Dentro do tratamento não medicamentoso, os exercícios físicos são muito utilizados pois podem diminuir a resistência vascular e a rigidez arterial prevenindo assim, a ocorrência de eventos cardiovasculares (FARINATTI et al., 2021).

2.2 FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA

No sistema respiratório, a força muscular respiratória (FMR) é dada pela pressão dos músculos respiratórios (pressão motriz do sistema respiratório) na qual comanda a ventilação pulmonar (AZEVEDO et al.; 2017). O comprometimento do desempenho dos músculos respiratórios altera a ventilação pulmonar, dificultando a troca gasosa e alterando a oferta de oxigênio tecidual (PRADI et al.; 2024).

Os músculos respiratórios necessitam de força, decorrente da pressão, do volume pulmonar e as próprias estruturas da parede torácica, através de uma pressão negativa como ocorre na inspiração e através de pressão positiva como ocorre na expiração e de resistência para desempenhar sua função. Dessa forma, é de grande importância a avaliação muscular respiratória, qual deve ser realizada em duas condições, em casos de sinais e sintomas de fadiga muscular respiratória (redução inexplicada da capacidade vital, retenção de CO₂, respiração e frases curtas, ortopneia, taquipneia, movimento paradoxal da parede torácica ou abdominal, tosse ineficaz e fraqueza muscular generalizada) e também como modo preventivo para indivíduo que apresentem condições patológicas que podem vir a desenvolver a fadiga do músculo respiratório, sendo o principal sintoma dessa condição, a dispnéia. Outros fatores que podem reduzir as pressões respiratórias máximas são a idade, o sexo e a obesidade (BESSA et al.; 2015).

Na maioria das pesquisas realizadas para propor valores de medidas de pressões respiratórias máximas em diversos países, observou-se que a idade e o sexo são os fatores que causam maior impacto nessas pressões o que explica a diferença de valores obtidos, uma vez que a força respiratória é maior em homens em relação às mulheres devido a capacidade respiratória, porém, em ambos os sexos, a capacidade respiratória mostra-se reduzida com o avançar da idade (NEDER et al.;

1999; ENRIGHT et al., 1994). No entanto, Paz *et al.* (2023), relata que os valores de referência de P_Imax podem apresentar variabilidade dependendo de protocolos e equipamentos utilizados durante a medição e também das características da amostra, como sexo, idade, antropometria e etnia. Já no estudo de Costa *et al.* (2010), os valores de pressões respiratória máxima apresentaram correlação negativa com a idade, independentemente do sexo, porém apresenta correlação positiva com peso e altura em homens e em mulheres houve correlação positiva apenas entre a P_Imax e a altura. De acordo com Santos *et al.* (2022), durante um esforço respiratório, há uma diferença entre valores de medição de P_Imax e P_Emax em relação ao sexo, sendo maior no sexo masculino, pois as mulheres apresentam menor pressão nas vias aéreas, o que ocorre devido tamanho da área pulmonar, composição de fibras musculares e capacidade respiratória. A força muscular respiratória pode sofrer influência de fatores como a idade, sexo, índice de massa corporal e etnia, uma vez que ignorar as diferenças étnicas existentes durante a medição das forças respiratórias máximas podem levar a erros de diagnósticos e comprometer a qualidade do estudo (BAIRAPAREDDY et al.; 2021).

A força muscular respiratória é medida através da avaliação da pressão respiratória estática máxima, pela inspiração e expiração completa, caracterizando assim, a pressão inspiratória máxima (P_Imax) e pressão expiratória máxima (P_Emax), sendo um método avaliativo simples e prático de avaliação respiratória (COSTA et al.; 2010).

Os músculos possuem função de desenvolver força através da pressão e de se encurtar, devido alterações do volume pulmonar e deslocamento das estruturas da parede torácica. A P_Imax é medida através do volume residual (VR) e a P_Emax, através da capacidade pulmonar total (CPT) e ambas variam de acordo com o volume pulmonar. Durante a realização das manobras respiratórias, as pressões realizadas podem promover o encurtamento ou alongamento muscular, alterando as relações de força-velocidade e força-comprimento, necessitando da interação dos músculos inspiratórios, expiratórios e da parede torácica (ATS/ERS, 2002).

As pressões respiratórias máximas são geradas através de uma capacidade respiratória máxima por uma ventilação voluntária, que pode ser medida através de um manuvacuômetro, instrumento de avaliação de força muscular respiratória em

nível da boca, e seus valores dependem da força dos músculos respiratórios, do volume pulmonar circulante e das propriedades elásticas e mecânicas do sistema respiratório, sendo necessária a compreensão e vontade de execução do indivíduo (PARREIRA et al.; 2007).

Alguns fatores individuais podem interferir nos valores de pressões respiratórias máximas, como gênero, idade, altura, peso, capacidade muscular ou aptidão física, volume pulmonar adquirido durante o teste, tabagismo, grau de escolaridade e o entendimento do paciente sobre a técnica, porém alguns fatores externos como a aplicação correta na avaliação, o tipo de manômetro e a interface utilizada, presença/dimensão do orifício de fuga, uso adequado do clipe nasal, incentivação do aplicador, número de manobras realizadas, o critério da medida e a pressão selecionada para o registro também podem comprometer os resultados como (AZEVEDO et al.; 2017).

A avaliação da força muscular inspiratória e expiratória são muito utilizadas na pesquisa e na prática clínica por fazer uso de equipamentos de baixo custo, procedimentos rápidos e não invasivos e por apresentar boa tolerância para os pacientes, sendo úteis na avaliação de pacientes com suspeita de fraqueza muscular respiratória, dispnéia sem causa definida, tosse ineficaz e em testes de função pulmonar anormais, contribuindo para a definição de um diagnóstico preciso, concepção, elaboração de um tratamento específico/benefícios aplicados e o acompanhamento do paciente (PAZ et al.; 2023). Entretanto, é importante destacar que a manovacomentria é um teste de volume e mesmo sendo de fácil mensuração, ela pode apresentar diagnósticos incorretos, sendo assim, é necessário que o profissional que irá realizá-lo tenha sido treinado e esteja capacitado para a prática do mesmo (ATS/ERS, 2002; SOUZA, 2002)

As medidas respiratórias máximas de P_Imax e P_Emax são usadas para mensurar a força muscular respiratória em indivíduos saudáveis e em indivíduos com outras patologias, independentemente da idade. É um método avaliativo de treinamento muscular respiratório, e vários distúrbios podem interferir na capacidade ventilatória como a revascularização do miocárdio, a insuficiência cardíaca congestiva (ICC) ou doenças pulmonares agravantes, tais fatores alteram a função muscular respiratória e compromete a força exercida (SANTOS et al.; 2016).

No Brasil, o manovacuômetro com manômetros aneróides são os mais utilizados na prática para aferição de forças respiratórias, embora apresentem algumas limitações que o aplicador do teste deve ficar atento como: procedimentos de calibração complexos, faixa de intervalo operacional insuficiente conforme as características do indivíduo avaliado e dificuldade para identificar a leitura precisa da pressão que foi sustentada no período, principalmente em indivíduos que têm dificuldade em sustentar altas pressões por um segundo ou que geram grandes flutuações (BRUNETTO et al., 2000).

Para a medição das pressões respiratórias máxima é utilizado o manovacuômetro, (mano: medidor para pressões positivas e vácuo: medidor para pressões negativas, dessa forma, é um instrumento com um manômetro anaeróide capaz de mensurar tanto pressões positivas como pressões negativas das vias respiratórias, apresenta baixo custo, sendo de fácil utilização e interpretação. Para a mensuração adequada, o paciente deve estar sentado em uma cadeira, membros inferiores não podem estar cruzados e o tronco mantendo 90° com as coxas, um manômetro faz a conexão com o interior do tubo cilíndrico que possui a extremidade distal fechada e com orifício de 2 mm de diâmetro, o bucal será encaixado na extremidade distal do tubo onde será realizado os esforços respiratórios, uma vez que os valores obtidos dependem da força respiratória exercida, mas também, dos volumes pulmonares gerados devido a capacidade elástica pulmonar e do comportamento das estruturas torácicas. Durante a expiração, não ocorre retração e expansão pulmonar, os volumes pulmonares estão acima da capacidade residual funcional (CRF), gerando uma pressão positiva, porém na inspiração, os volumes pulmonares se encontram abaixo da CRF, promovendo expansão da caixa torácica e atinge uma pressão negativa (SOUZA, 2002).

A tabela abaixo representa a abordagem padronizada para a mensuração das medidas respiratórias de acordo com as recomendações da American Thoracic Society e a European Respiratory Society (ATS/ERS, 2002):

Quadro 1- Recomendações propostas pela ATS/ERS (2002)

1. Bocal de escolha do tipo mergulhador.
2. Presença de orifício de fuga de aproximadamente 2mm de diâmetro interno.
3. Manutenção da pressão inspiratória e expiratória por pelo menos 1,5s para que a pressão máxima sustentada por 1 segundo seja observada (pressão média máxima).
4. Uso de um sistema de medida digital com calibração regular da pressão do transdutor.
5. Realização do teste por um operador experiente que estimule o sujeito a realizar um esforço inspiratório máximo contra uma via aérea ocluída (manobra de Mueller) e um esforço expiratório máximo contra uma via aérea ocluída (manobra de Valsalva) perto/ou no volume residual (VR) e na capacidade pulmonar total (CPT), respectivamente.
6. Adoção da postura sentada.
7. Não requer o uso do clipe nasal.
8. Instrução anterior à manobra e encorajamento durante a manobra
9. Prevenção de escape de ar ao redor do bocal orientando o sujeito a segurar as bochechas com as mãos durante o esforço expiratório e a pressionar os lábios firmemente ao redor do bocal.
10. Registro da pressão média máxima após três manobras que variem menos que 20% entre elas podendo assumir uma variação de 10% em pesquisas científicas

Fonte: Do autor, 2024.

Os valores mensurados durante as medidas de força muscular respiratória máxima dependem da decisão do avaliador em registrar a pressão de pico ou a pressão sustentada, denominada como platô (SMYTH et al., 1984; HAMNEGARD et

al., 1994). Segundo SOUZA (2002), a pressão de platô é alcançada após ter terminado o 1º minuto de manobra, porém, para ATS/ERS (2002), a pressão de platô é definida pela pressão média sustentada sobre 1 segundo que requer software específico para calculá-la, mas para Evans; Whitelaw et al. (2009), ela é o maior valor sustentado por um período. Entretanto a Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT) (SOUZA, 2002,) publicou as Diretrizes para teste de função pulmonar e relata que a pressão platô é a pressão realizada após o 1º segundo de esforço.

Black e Hyatt (1969) fizeram um estudo com 120 indivíduos saudáveis, com idade entre 20 e 86 anos, homens e mulheres, foi o primeiro estudo publicado sobre a avaliação da força muscular respiratória, realizado com um medidor portátil de pressão bucal, observaram em sua pesquisa que a PEmax se torna menos positiva e a PImax menos negativa com o avançar da idade. Esse estudo permitiu a elaboração de equações de amostras para outras populações.

De acordo com Bessa *et al.* (2015), a PImax abaixo de um terço do normal é preditora de falência respiratória hipercárbica ($\text{PaCO}_2 >45$ mmHg), enquanto a PEmax abaixo de 60 cm H₂O é preditora de tosse ineficaz com tendência a retenção de secreção.

A Pressão inspiratória máxima (PImax) é a maior pressão subatmosférica que pode ser gerada durante uma inspiração contra uma via aérea ocluída (NEDER et al.; 1999).

Pacientes com fraqueza muscular respiratória, comum em casos de doenças neuromusculares, pulmonares e cardíacas, é indicado a realização da PImax, a pressão gerada ocorre devido á pressão dos músculos inspiratórios com o recolhimento elástico e a retração da caixa torácica, podendo ser medida através do VR e da CRF, uma vez que quando medida através do VR apresenta aumento de 30% dos valores em relação á CRF. Os valores de PImax ajudam no diagnóstico da dispnéia, de condições restritivas sem fatores causais, na reabilitação cardiopulmonar, no treinamento muscular respiratório e na avaliação da condição respiratória como fator preditivo na evolução do desmame ventilatório (CARUSO et al.; 2015).

Os valores alcançados durante a PImax muitas vezes não indicam esforço expiratório máximos, assim, valores abaixo do previsto podem indicar fraqueza

muscular respiratória ou perda de motivação e coordenação do indivíduo em teste (ALDRICH; SPIRO, 1995; ATS/ERS, 2002; SOUZA, 2002)

A P_Imax é medida após uma expiração máxima, chegando no volume residual (VR), mas também pode ser medida após uma expiração tranquila atingindo a sua capacidade residual funcional (CRF). Os valores de pressões obtidos podem ser a partir de um tubo com a extremidade distal fechada, onde o paciente faz a expiração até atingir o VR, após, conecta-se o bucal e realiza o maior esforço inspiratório, este sendo realizado contra uma via aérea ocluída, essa manobra é conhecida como manobra de Muller, e pode ser também com uma extremidade distal aberta no tubo, assim, o paciente respira normalmente, é solicitado a realização de uma expiração máxima, se o ar expirado estiver sendo dirigido para um espirômetro ou um pneumotacógrafo, indicando através de gráficos o momento em que o paciente atinge o VR por fluxo ou pressão gerada, no entanto, se a expiração for realizada para o ar ambiente, se torna necessário que o mesmo indique o momento em que termina o esforço expiratório máximo, o aplicador do teste irá ocluir a via aérea através da válvula giratória, e dessa forma, é realizado o esforço inspiratório máximo contra a via aérea ocluída, uma vez que, a P_Imax podem apresentar valores menores e deverá ser mantida por 2 segundos, com intervalos de 30 a 40 segundos e até 1 minuto entre uma manobra e outra quando a expiração máxima no início foi realizada de maneira lenta, retardando o início do esforço respiratório. Assim, o ideal para a técnica ser mais confiável e fidedigna, é que sejam realizadas 5 manobras, dentre elas, com pelo menos 3 manobras sem vazamentos, registrando o valor de pressão mais elevada alcançada após 2 segundos, o valor será positivo e em representação de cmH₂O (SOUZA, 2002).

Os valores de equações propostas previstos por NEDER et al (1999) são:

Quadro 2: Equações propostas para P_Imax

Homens	$(-0,80 \times \text{idade} + 155,3)$
Mulheres	$(-0,49 \times \text{idade} + 110,4)$.

Fonte: Neder e colaboradores (1999).

A Pressão expiratória máxima (PEmax) é a maior pressão gerada durante um esforço expiratório vigoroso contra uma via aérea ocluída (NEDER et al.; 1999). A PEmax é uma técnica de avaliação da capacidade expiratória máxima comum tanto em pacientes críticos como em pacientes ambulatoriais, apresentando grande acurácia na avaliação do estímulo de tosse, uma vez que a fraqueza expiratória está relacionada com infecções respiratórias e falência de extubação, pode apresentar resultados falsos positivos, e isso ocorre devido á ocorrência de vazamentos e não colaboração do paciente. Por haver uma relação entre força expiratória e volume pulmonar, a medida feita a partir da capacidade pulmonar total (CPT) revela valores maiores em relação a medidas feitas a partir da capacidade residual funcional (CRF). Os valores e referência no limite inferior da normalidade são de 120 cmH20 para mulheres e 150 cmH20 para os homens (CARUZO et al.; 2015).

A PEmax é medida a partir da inspiração máxima quando o volume pulmonar atinge a CPT, e também pode ser medida após uma inspiração calma atingindo a sua CRF. Para a realização da manobra os indivíduos inicialmente realizam uma inspiração até alcançar a CPT e em seguida realiza uma expiração máxima contra a via aérea ocluída e deve ser mantida de 1 a 3 segundos, gerando valores positivos e em cmH20, observando se há a presença de vazamentos (SOUZA, 2002).

Os valores de PEmax propostos por Neder e colaboradores (1999) segue na equação:

Quadro 3: Equações propostas para PEmax

Homens	$0,81 \times \text{idade} + 165,3$
Mulheres	$-0,61 \times \text{idade} + 115,6$

Fonte: Neder e colaboradores (1999).

2.2.1 Exercícios respiratórios

Os exercícios respiratórios são utilizados como modo de tratamento para manter os níveis de normalidades da PA, uma vez que as modulações respiratórias e

cardiovasculares são influenciadas pelas ações dos barorreceptores e quimiorreceptores. Assim, o treinamento muscular inspiratório (TMI) é tipo de treinamento em que os pacientes respiram contra uma carga calculada a partir de sua pressão inspiratória estática máxima (HUZMELI et al., 2024).

O TMI é utilizado como terapia auxiliar capaz de promover uma modulação autonômica promovendo uma redução da atividade simpática, e, dessa forma, reduzindo os níveis da PA. Os efeitos cardiovasculares provocados pelo do TMI ocorrem pela expansibilidade pulmonar, decorrente do treinamento, causando uma estimulação parassimpática pulmonar, reduzindo a atividade simpática e causando um aumento do fluxo de sangue para os membros (CIPRIANO et al., 2019).

Os TMI podem ser utilizados com carga, os chamados de treinamento de força muscular inspiratória de alta resistência (IMST), usando um dispositivo que oferece uma resistência inspiratória e mantém a expiração livre, trabalhando com resistência de 75% da P_Imax, diminuindo os valores de PA e assim os riscos de desenvolver DCV (CRAIGHEAD et al., 2021).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GERAIS

O objetivo do presente estudo é propor valores de referência para força muscular respiratória em indivíduos hipertensos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Propor valores de força muscular inspiratória em homens e mulheres hipertensos.
- Definir valores de força muscular expiratória em homens e mulheres hipertensas.
- Sugerir valores de força muscular respiratória em homens e mulheres de acordo com a idade.
- Comparar a força muscular respiratória nos subgrupos de acordo com sexo e faixa etária.
- Propor valores de referência de força muscular respiratória em hipertensos.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 DESENHO DO ESTUDO E ASPECTOS ÉTICOS

Trata-se de um estudo observacional, onde participaram do estudo indivíduos com Hipertensão Arterial Sistêmica admitidos no serviço de reabilitação cardiovascular da Clínica de Fisioterapia da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL). Todos os procedimentos adotados neste estudo estavam de acordo com as “Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos” do Conselho Nacional da Saúde (Res. 466/2012) envolvendo pesquisas com seres humanos. O presente estudo realizou a avaliação de um banco de dados previamente aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade Federal de Alfenas–MG (protocolo nº 3.262.183); CAAE 09381018.6.0000.5142 (ANEXO I) e inscrição no Registro Brasileiro de Ensaio Clínico (REBEC: RBR-2vk9t4). Os indivíduos foram informados quanto aos objetivos, ao processo metodológico, da garantia do anonimato e autonomia para aceitar ou não em participar do estudo, bem como, os possíveis riscos e benefícios de sua participação antes de iniciarem qualquer atividade neste projeto. Foi assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE I), em duas vias no qual tomaram ciência de que a qualquer momento poderiam deixar de participar da pesquisa. Foram tomadas precauções no intuito de preservar a privacidade dos voluntários, sendo que a sua saúde e o seu bem-estar estiveram sempre acima de qualquer outro interesse.

4.2 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi desenvolvido na Clínica Escola de Fisioterapia da Universidade Federal de Alfenas, Minas Gerais, Brasil (UNIFAL-MG), situada no município de Alfenas, Minas Gerais. A seleção da amostra foi realizada na cidade de Alfenas por

meio de folhetos informativos, 34 cartazes, contato pessoal e encaminhamentos das Unidades Básicas de Saúde (UBSs) do município de ALFENAS-MG.

4.3 PARTICIPANTES DO ESTUDO E CÁLCULO DA AMOSTRA

Participaram do estudo indivíduos hipertensos, em tratamento medicamentoso, com diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica estabelecido por um profissional médico. Foram avaliados 307 pacientes hipertensos entre janeiro de 2013 e agosto de 2019. O software GPower 3.1 foi utilizado para calcular o tamanho da amostra, considerando um tamanho de efeito f de 0,25 (médio), o que resultou em um tamanho amostral total de 208 participantes, fornecendo um poder de 80% e $\alpha = 0,05$.

4.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram incluídos no estudo indivíduos com idade entre 40 a 80 anos de idade, de ambos os sexos e com diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica primária e secundária, conforme a 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (2016). Diante desses critérios, do total de 307 indivíduos, 71 pacientes não atenderam os critérios de inclusão, dessa forma, um total de 234 foram elegíveis para o presente estudo.

4.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídos do estudo indivíduos que apresentavam doenças respiratórias ou pulmonares, distúrbios musculoesqueléticos, neurológicos/sequelas neurológicas ou outras doenças associadas que impedem ou interferem a realização do exercício aeróbico, pacientes com doença inflamatória ou infecciosa em fase aguda, com dores crônicas, pacientes que tiveram neoplasia nos últimos cinco anos, pacientes que

faziam uso de drogas imunossupressoras, pacientes que tiveram alguma amputação em membros inferiores ou foram submetidos a algum procedimento cirúrgico ou tiveram fraturas nos membros inferiores nos últimos seis meses, pacientes com diagnóstico de angina instável, portadores de tromboflebite ou tromboembolismo recente, com bloqueio atrioventricular de 3º grau, miocardite, pericardite, arritmia cardíaca descontrolada, insuficiência cardíaca descompensada, hipertensão arterial descontrolada mesmo com uso de anti-hipertensivos e que apresentem assiduidade menor que 80% durante o estudo.

4.6 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

Os pacientes foram avaliados na clínica de fisioterapia da UNIFAL, no período das 7:00 h às 11:00 h por profissionais fisioterapeutas capacitados e treinados. Para o procedimento de avaliação, foi utilizado a ficha de avaliação (anexo II), na qual são coletadas informações pessoais e clínicas, bem como, a história pregressa, história da moléstia atual, hábitos de vida e medicamentos em uso. Além disso, durante a avaliação, foi realizada a mensuração do peso corporal, altura corporal, índice de massa corporal (IMC), circunferência abdominal (CA), pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), frequência cardíaca (FC) e força muscular respiratória (FMR).

4.6.1 Índice de massa corporal e circunferência abdominal

O peso corporal é que prediz o Índice de Massa Corporal (IMC), medida utilizada através de altura e peso, sendo uma medida internacional e que foi adotado pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 1995). As medidas antropométricas foram feitas de acordo com as recomendações de Lohman (1988). Durante a avaliação, o peso foi medido com os participantes descalços e usando roupas leves, através da balança analógica (Filizola, São Paulo, SP). A estatura foi medida com os pacientes em posição ortostática, sem sapatos, com os braços soltos, alinhamento postural,

calcanhares contramedida vertical e a cabeça no plano de Frankfort. Após a coleta de dados, o IMC foi calculado da seguinte maneira: $\text{Peso corporal (Kg)}/\text{Estatura (m)}^2$ sendo classificado com $< 18,5 \text{ kg/m}^2$ (baixo peso); $18,5$ a $24,9 \text{ kg/m}^2$ (normal); 25 a $29,9 \text{ kg/m}^2$ (sobrepeso); e $> 30 \text{ kg/m}^2$ (obesidade) (MARINS; GIANNICHI, 2003; WHO, 1997). Já para a medição da circunferência abdominal, foi usado uma fita métrica inelástica (Cardiomed, Curitiba, Brasil), posicionada no ponto médio entre a crista ilíaca anterior superior e a última costela (ponto natural da cintura), respeitando a precisão de $0,1 \text{ cm}$ (PEIXOTO et al., 2006).

4.6.2 Avaliação da pressão arterial sistólica e diastólica

A aferição da PA foi de acordo com a 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (2016), foi orientado ao paciente ficar sentado, em repouso por 5 min, a não conversar durante a medição, bexiga vazia, calmo, com os membros inferiores em 90° , não ter usado tabaco ou consumido café no mínimo 30 minutos antes da medição e não ter praticado atividades físicas até 60 min antes. A técnica foi pelo método auscultatório utilizado os aparelhos estetoscópio e esfigmomanômetros (Premium, Ibirité, Minas Gerais) validados e calibrados de acordo com as orientações do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), os aparelhos foram constantemente avaliados quanto a calibração da coluna de mercúrio durante a pesquisa.

4.6.3 Frequência cardíaca (FC)

A frequência cardíaca foi avaliada através do oxímetro de pulso, no dedo indicados, antes da medição da PA, em que o paciente se encontrava em repouso, sentado, com o membro superior esquerdo na altura da área cardíaca. O dado da oximetria é através da luz que atinge o tecido sendo posicionado em extremidades do corpo. O emissor alinhado diretamente e de forma correta com o sensor, dessa forma

a luz detectada é analisada através de algoritmos proprietários dentro do dispositivo e dessa forma, a oxigenação através do pulso do paciente (SpO₂) é captada. Esses algoritmos de oximetria de pulso predizem que todo o fluxo pulsátil seja devido ao sangue arterial circulante (CLARKE, 2015).

4.6.4 Manuvacuometria/ avaliação da força muscular respiratória

Antes da mensuração, os pacientes receberam todas as orientações para o manuseio correto das medidas e foi considerado o valor mais elevado em três tentativas.

As avaliações da PIMax e PEMax foram realizadas por meio do manovacúmetro Comercial Médica®, modelo M120, previamente calibrado, com intervalo operacional de 0 a +120 cmH₂O para pressões expiratórias, e, de 0 a -120 cmH₂O para pressões inspiratórias (FIGURA 1). Dessa forma, o paciente foi orientado a permanecer na posição sentada, com uso do clipe nasal e o bucal entre os dentes com os lábios pressionados em torno do mesmo para não permitir escape de ar. Para a obtenção da PIMax foi realizada a manobra de inspiração forçada a partir do volume residual e, posteriormente, uma expiração forçada a partir da capacidade pulmonar total para obtenção da PEMax (FIGURA 2). Os procedimentos foram repetidos de três a sete vezes, sendo registrado o de maior valor. As pressões foram sustentadas aproximadamente por um segundo, sob comando verbal, permitindo um minuto de repouso entre os esforços (NEDER, 1969).

Figura 1– Manovacúmetro analógico com bucal.



Fonte: Do autor, 2024.

Figura 2 – Manovacuometria



Fonte: Do autor, 2024.

4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A primeira etapa foi analisar os dados coletados estatisticamente através dos métodos inerentes à estatística descritiva, considerando-se a amostra total e classificada pela variável sexo. O teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, indicado para amostras superiores a 30 (trinta) participantes, permitiu identificar que somente a variáveis quantitativa "CA" apresenta distribuição normal e, portanto, é variável paramétrica, podendo ser expressa através da média e desvio padrão. Por sua vez, as variáveis "Idade, IMC, PAS, PAD, FC, MC, Altura, PME e PMI, apresentam distribuição não-normal, ou seja, são variáveis não paramétricas, sendo melhor representadas pela mediana e respectivo intervalo interquartil. Os resultados que caracterizam todas as variáveis acima mencionadas são apresentados na Tabela 1.

Para as variáveis consideradas categóricas (IC, IAM, CRVM, MP, AS, Dieta, Etilismo e Tabagismo), foram determinadas as frequências simples e as frequências relativas em percentuais, as quais estão descritas na Tabela 2.

No âmbito da inferência estatística, os dados da variável “CA” identificada como paramétrica foram separados em dois grupos (homens e mulheres), para a aplicação do teste t de Student, visando a comparação de igualdade entre as suas médias. De modo similar, os dados das variáveis não paramétricas supracitadas também foram subdivididos entre os homens e as mulheres, mas, submetidos ao teste de Mann-Whitney, indicado para a comparação de igualdade da distribuição dos dados e da mediana entre os diferentes sexos (Tabela 1).

As pressões máximas inspiratórias e expiratórias medidas também foram comparadas com as respectivas pressões máximas previstas através de modelos matemáticos, com base na idade dos pacientes e parâmetros específicos para esses dois tipos de pressão. A Tabela 3 apresenta as comparações entre PMI e PMIP e PME e P MEP, para homens e mulheres, para as faixas etárias pré-definidas (30 a 60; 61 a 80; e 30 a 80 anos). Também foi aplicado o teste não paramétrico pareado de Mann-Whitney, uma vez que o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov indicou que as distribuições analisadas para homens e mulheres para todas as faixas etárias não são normais.

Para a comparação das variáveis PMI e PME intragrupos e também entre os grupos de homens e mulheres, os dados dessas variáveis foram agrupados nas seguintes faixas etárias: 30 a 40; 41 a 50; 51 a 60; 61 a 70; e idades maiores do que 70 anos). Para todas as faixas etárias, os resultados do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov indicaram que os dados apresentam distribuição normal. Deste modo, devido à natureza não-paramétrica dos dados agrupados em cinco diferentes faixas etárias, optou-se por aplicar o teste de Kruskal Wallis (alternativa do método ANOVA One-Way para dados normais), indicado para a comparação de três ou mais amostras independentes, apresentando como resultado se há diferença significativa ($p < 0,05$) entre as medianas de PMI e ou PME obtidas para cada faixa etária, em comparações intragrupos e entre os grupos de homens e mulheres. Além do resultado global da estatística de Kruskal-Wallis representada pelo símbolo χ^2 (qui-quadrado). Para identificar onde as medianas de PMI e PME são diferentes para as faixas etárias intragrupos e entre os grupos de homens e mulheres, foi aplicado o teste Mann-Whitney, também indicado para dados com distribuição não normal. Este

fornece os resultados das múltiplas comparações em pares (*pairwise*) através de sua estatística simbolizada por “U”, e o p-valor exato, corrigido pelo método de Bonferroni, para minimizar a chance de acontecer erros do tipo I (decisão de rejeitar H_0 quando de fato ela é verdadeira, ou seja, rejeitar que existe igualdade entre as medianas de forma equivocada, apesar da igualdade ser real). Os resultados obtidos pela aplicação destes testes são apresentados na Tabela 4.

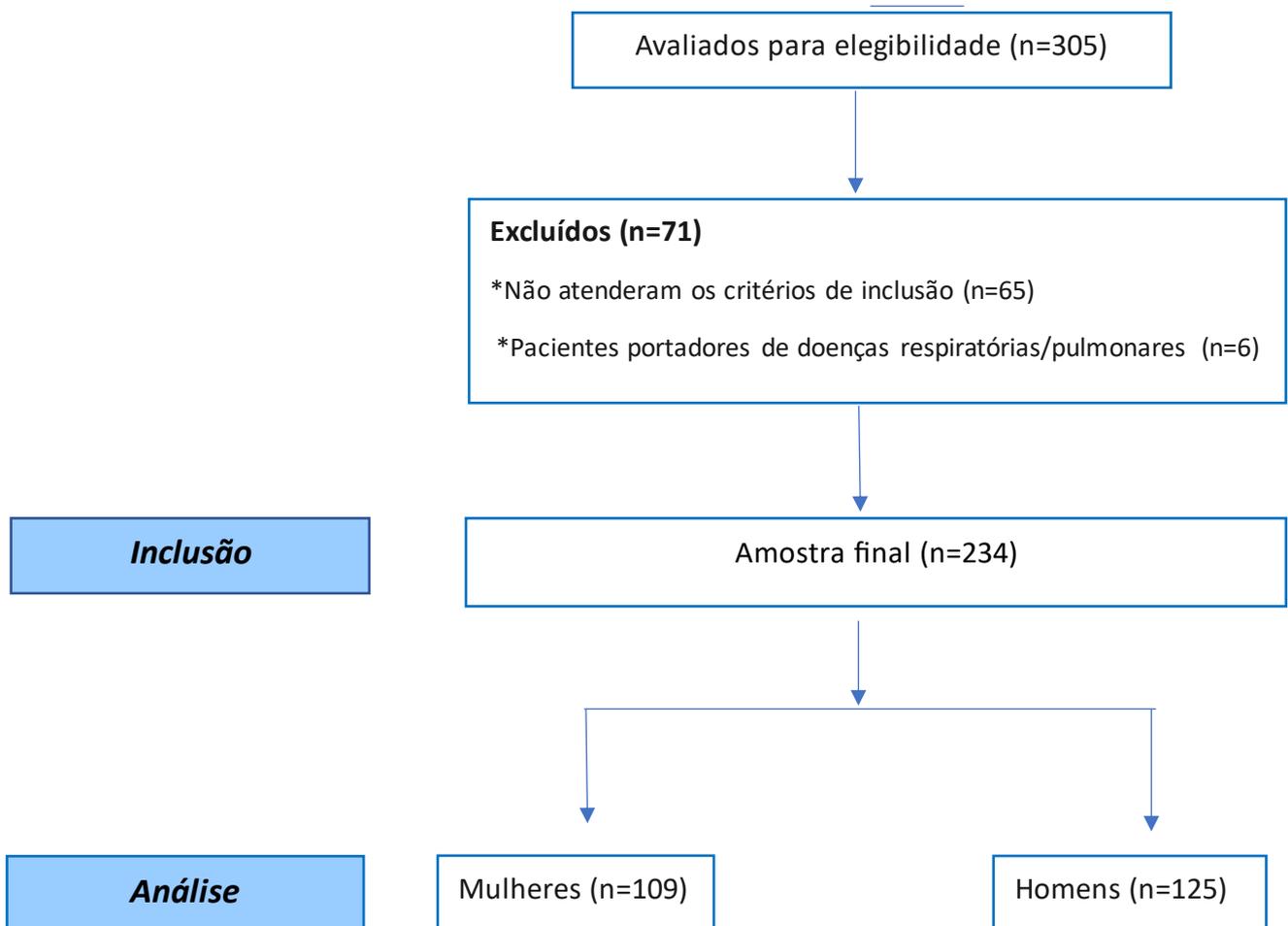
Modelos de regressão linear multivariada foram construídos para analisar os fatores associados às variáveis PMI e PME, para a amostra total e grupos feminino e masculino, subdivididos em duas faixas etárias pré-definidas (30 a 60 e 61 a 80 anos). As variáveis independentes incluídas em cada modelo de regressão linear foram previamente selecionadas pela pesquisadora com base em critérios teóricos e resultados estatísticos, obtidos através do método de correlação de Pearson para um rol de variáveis contínuas, ou de Spearman para um rol que incluiu variáveis contínuas e categóricas como objeto da correlação. Os modelos finais de regressão linear obtidos através das variáveis independentes significativamente associadas às variáveis PMI e PME foram ajustados pelo método "stepwise". Para validar a existência de relação linear entre as variáveis dependentes e as variáveis independentes, foi verificado o atendimento dos modelos em relação aos seguintes pressupostos: independência dos resíduos, ausência de multicolinearidade entre as variáveis independentes, ausência de outliers, distribuição normal dos resíduos, existência de homoscedasticidade, existência de relação linear entre as variáveis dependentes e independentes. Todos os modelos de regressão linear que atenderam aos pressupostos são apresentados nas Tabelas 5 e 6.

A análise cega dos dados foi realizada por um pesquisador independente. As análises estatísticas foram realizadas no programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS, versão 16.0; Chicago, IL, EUA).

5 RESULTADOS

O recrutamento dos pacientes e a coleta de dados para essa pesquisa foram realizados entre setembro de 2018 e janeiro de 2020 na Clínica de Fisioterapia da UNIFAL-MG. Um total de 305 pacientes foram avaliados para critérios de elegibilidade, entre homens e mulheres com faixa etária de 30 a 80 anos, dessa amostra total, 71 pacientes foram excluídos por não atender os critérios de inclusão da pesquisa, se que 6 pacientes excluídos apresentavam doenças respiratórias e/ ou pulmonares e 65 pacientes se encaixavam nos outros critérios de exclusão. Totalizando uma amostra final com 234 participantes, sendo 109 mulheres e 125 homens (Figura 3).

Figura 3- Fluxograma de inclusão e exclusão de pacientes.



Fonte: Do autor, 2024.

A Tabela 1 apresenta as variáveis analisadas nesse estudo, as quais caracterizam os pacientes que participaram da pesquisa. A amostra foi composta por 234 (duzentos e trinta e quatro) pacientes hipertensos as seguintes características, denotadas pela medida de posição “mediana”: idade de 64 anos; IMC 28,66 Kg/m²; CA de 98,67 cm; PAS 130 mmHg; PAD 80 mmHg; FC de 71 bpm; MC 76 Kg; Altura 1,63 cm; PMI e PME iguais a 100,00 cmH₂O.

Em relação à comparação entre os gêneros, os resultados na Tabela 1 indicam que não existe diferença estatística significativa entre homens e mulheres, respectivamente, para as variáveis: Idade, CA e FC. Porém, esses dados mostraram diferença estatística significativa entre homens e mulheres, respectivamente, para as variáveis: IMC (28,23 e 29,72), PAS (120 e 130), PAD (80 e 80), MC (81,5 e 71,8), Altura (1,68 e 1,56), PMI (100 e 80) e PME (118 e 90). Apesar dos valores das medianas entre homens e mulheres para as variáveis IMC e PAS sejam muito próximos, e igual para PAD, a comprovação da igualdade entre elas é refutada pelo valor de $p < 0,05$, que indica que há diferenças significativas entre as suas distribuições.

Tabela 1- Características dos Pacientes Participantes.

Variáveis	Amostra (n = 234)	Homens (n = 125)	Mulheres (n = 109)	Significância (L.I. a L.S.)***
Idade (anos)	64 (30-88)	63 (37-68)	65 (30-81)	0,51 (-2,00 a 4,00)
IMC (Kg/m ²)	28,66 (17,19-56,64)	28,23 (20,48-40,79)	29,72 (17,19-56,64)	0,018
CA (cm)	98,67±12,24	99,74±10,54	97,44±13,89	0,15 (-0,86 a 5,45)
PAS (mmHg)	130 (90-190)	120 (100-190)	130 (90-180)	0,019
PAD (mmHg)	80 (50-140)	80 (60-100)	80 (50-140)	0,001*
FC (bpm)	71 (40-140)	80,5 (53,7-120)	72 (51-112)	0,46 (-2,00 a 4,00)
MC (Kg)	76 (41,1-145)	81,5 (43-177)	71,8 (41,1-145)	0,000*
Altura (cm)	1,63 (1,40-1,87)	1,68 (1,52-1,87)	1,56 (1,40-1,77)	0,000*
PMI (cmH ₂ O)**	100 (10-140)	100 (20-140)	80 (10-120)	0,000*
PME (cmH ₂ O)**	100 (20-130)	118 (20-130)	90 (20-120)	0,000*

IMC, índice de massa corporal; CA, circunferência abdominal; PAS, pressão arterial sistólica; PAD, pressão arterial diastólica; FC, frequência cardíaca; MC, massa corporal; MIP, pressão máxima inspiratória; PME, pressão máxima expiratória; Valores expressos como médias ± desvio padrão para: Idade, CA e FC; ou mediana (mínimo-máximo) para IMC, PAS, PAD, MC, Altura, PMI e PME. * indica diferença estatística significativa entre homens e mulheres $p < 0.05$. **indica n = 207. *** indica o intervalo entre o limite inferior e o limite superior.

Os 234 (duzentos e trinta e quatro) participantes da pesquisa também foram caracterizados em termos das seguintes variáveis categóricas (Tabela 2): HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica, IC – Insuficiência Cardíaca, IAM – Infarto Agudo do Miocárdio, CRVM – Cirurgia de Revascularização do Miocárdio, TV – Troca Valvar, CIA – Comunicação Intra-atrial, MP – Marcapasso, AS – Apneia do Sono, Tabagismo e Etilismo.

Os resultados na Tabela 2 demonstram que outras DCVs foram encontradas nos participantes do estudo, em que 4 (1,71%) dos pacientes possuem Insuficiência Cardíaca, 12 (5,13%) tiveram Infarto Agudo do Miocárdio, 7 (2,99%), fizeram Cirurgia de Revascularização do Miocárdio, 1 (0,43%) faz uso de marcapasso e 1 (0,43%) têm Apnéia do Sono.

No que se refere aos fatores de risco que podem causar impactos negativos nos participantes do estudo, nessa amostra, 197 (84,19%) participantes não seguem uma Dieta saudável, 125 (53,42%) são ex-fumantes, mas, somente 56 (23,93%) fazem uso de bebida alcoólica de forma moderada e 19 (8,12%) ex-etilistas. De maneira geral, os resultados permitem inferir que há considerável nível de homogeneidade entre homens e mulheres para a maioria das variáveis estudadas (HAS, IC, IAM, CRVM, TV, CIA, MP e AS), com maior percentual para os homens, independentemente da sua situação ser afirmativa ou negativa em relação a estas variáveis. Essa tendência entre os homens também se verifica para a variável Dieta, em que 110 (47,01%) não se utilizam desta prática, mas, 74 (31,62%) afirmaram ser ex-fumantes, 40 (17,09%) etilistas e 16 (6,84%) deixaram de consumir bebidas alcoólicas.

Tabela 2 - Frequências Simples e Relativa Percentual das Variáveis Categóricas.

Variáveis	Resposta	Homens FS (FRP)	Mulheres FS (FRP)	Total FS (FRP)
HAS	Não	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Sim	125 (53,42)	109 (46,58)	234 (100)
	Total	125 (53,42)	109 (46,58)	234 (100)
IC	Não	123 (52,56)	107 (45,73)	230 (98,29)
	Sim	2 (0,86)	2 (0,86)	4 (1,71)
	Total	125 (53,42)	109 (46,59)	234 (100)
IAM	Não	116 (49,57)	106 (45,30)	222 (94,87)
	Sim	9 (3,85)	3 (1,28)	12 (5,13)
	Total	125 (53,42)	109 (46,58)	234 (100)
CRVM	Não	120 (51,28)	107 (45,73)	227 (97,01)
	Sim	5 (2,14)	2 (0,85)	7 (2,99)
	Total	125 (53,42)	109 (46,58)	234 (100)
MP	Não	124 (52,99)	109 (46,58)	233 (99,57)
	Sim	1 (0,43)	0 (0)	1 (0,43)
	Total	125 (53,42)	109 (46,58)	234 (100)
AS	Não	125 (53,42)	108 (46,15)	233 (99,57)
	Sim	0 (0)	1 (0,43)	1 (0,43)
	Total	125 (53,42)	109 (46,58)	234 (100)
Dieta	Não	110 (47,01)	87 (37,18)	197 (84,19)
	Sim	15 (6,41)	22 (9,40)	37 (15,81)
	Total	125 (53,42)	109 (46,58)	234 (100)
Tabagismo	Não	38 (16,24)	71 (30,34)	109 (46,58)
	Sim	74 (31,62)	51 (21,80)	125 (53,42)
	Total	112 (47,86)	122 (52,14)	234 (100)
Etilismo	Ex-etilista	16 (6,84)	3 (1,28)	19 (8,12)
	Não	69 (29,49)	90 (38,46)	159 (67,95)
	Sim	40 (17,09)	16 (6,84)	56 (23,93)
	Total	125 (53,42)	109 (46,58)	234 (100)

HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica; IC – Insuficiência Cardíaca; IAM – Infarto Agudo do Miocárdio; CRVM – Cirurgia de Revascularização do Miocárdio; TV – Troca Valvar; CIA – Comunicação Intra-atrial; MP – Marca Passo; AS – Apneia do Sono; FS – Frequência Simples; FRP – Frequência Relativa Percentual.

Em relação a análise de força muscular respiratória (FMR), a Tabela 3 traz os resultados obtidos para a comparação intragrupos de PMI (Pressão Máxima Inspiratória) versus PMPI (Pressão Máxima Inspiratória Prevista) e de PME (Pressão Máxima Expiratória) versus PMEP (Pressão Máxima Expiratória Prevista), para diferentes faixas etárias (30 a 60; 61 a 80; e 30 a 80 anos), nos grupos homens e mulheres.

Os resultados da Tabela 3 demonstram que não há diferença estatística significativa ($p > 0,05$) entre as medianas calculadas para as variáveis PMI e PMIP, para homens (120 e 119) e mulheres (92,5 e 81,4), na faixa etária 30 a 60 anos; e homens

(110 e 108,6) e mulheres (84,5 e 73,5) na faixa etária 61 a 80 anos. Por outro lado, é interessante observar que quando as duas faixas etárias citadas são agrupadas na faixa etária 30 a 80 anos, verifica-se que há diferença estatística significativa ($p < 0,05$) entre as medianas de PMI e PMIP para os homens (118 e 115,1), mas, não para as mulheres (80 e 78,6).

Por sua vez, as medianas calculadas para PME e PMEP apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) para os homens (120 e 119,9) na faixa etária 30 a 60 anos; e (118 e 115,1) na faixa etária 30 a 80 anos; e para as mulheres (84,5 e 73,5) na faixa etária 61 a 80 anos; e (90 e 76) na faixa etária 30 a 80 anos).

Tabela 3 - Comparação Intragrupos entre as Pressões Máximas Medidas e as Previstas.

Faixa Etária (anos)	Homens PMI	Homens PMIP	Significância (L.I. a L.S.)**	Mulheres PMI	Mulheres PMIP	Significância (L.I. a L.S.)**
30-60	118 (40-120) (n = 44)	110,5 (107,3-123,3) (n = 44)	0,16 (-10,10 a 3,90)	87,5 (20-120) (n = 28)	83 (81-88,84) (n = 28)	0,92 (-13,20 a 16,55)
61-80	100 (20-126) (n = 60)	99,3 (92,9-106,5) (n = 60)	0,22 (-5,81 a 3,50)	80 (10-120) (n = 64)	76,6 (71,2-80,5) (n = 64)	1,00 (-7,89 a 8,41)
30-80 (amostra total)	100 (20-140) (n = 104)	105,7 (84,9-125,7) (n = 104)	0,033*	80 (10-120) (n = 92)	78,6 (70,7-95,7) (n = 92)	0,56 (-5,61 a 8,90)
Faixa Etária (anos)	Homens PME	Homens PMEP	Significância (L.I. a L.S.)**	Mulheres PME	Mulheres PMEP	Significância (L.I. a L.S.)**
30-60	120 (20-120) (n = 44)	119,9 (116,7-132,9) (n = 44)	0,000*	92,5 (20-120) (n = 28)	81,4 (79-88,8) (n = 28)	0,16 (-4,19 a 17,95)
61-80	110 (25-130) (n = 60)	108,6 (102,1-115,9) (n = 60)	0,07 (-12,17 a 0,45)	84,5 (20-120) (n = 64)	73,5 (66,8-78,4) (n = 64)	0,010*
30-80 (amostra total)	120 (20-130) (n = 104)	115,1 (94-135,3) (n = 104)	0,000*	90 (20-120) (n = 92)	76 (66,2-97,3) (n = 92)	0,001*

* indica diferença estatística significativa entre homens e mulheres $p < 0.05$. ** indica o intervalo entre o limite inferior e o limite superior.

Nota-se, portanto, que se justifica a estratificação dos grupos por faixas etárias, uma vez que o simples desmembramento da amostra total em duas faixas etárias permite observar modificações significativas ou não da mediana em função dos grupos (homens e mulheres) e das faixas etárias, que são fatores relevantes e intervenientes para as pressões máximas, objeto deste estudo. De maneira geral, observa-se também que tanto as pressões máximas inspiratórias e expiratórias possuem valores das medianas substancialmente superiores para os homens,

comparativamente aos valores calculados para as mulheres, em diferentes faixas etárias.

A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos para a comparação das variáveis PMI e PME dentro dos grupos homens e mulheres para as diferentes faixas etárias (30 a 40, 41 a 50, 51 a 60, 61 a 70 e idades maiores que 70 anos). Essa tabela demonstra os resultados obtidos para comparação das variáveis PMI e PME entre os grupos de homens e mulheres, dentro de uma mesma faixa etária. Para simplificar a forma de apresentação dos resultados obtidos para as comparações das variáveis PMI e PME, intragrupos e entre os grupos de homens e mulheres, de acordo com as diferentes faixas etárias analisadas, realizamos através de tópicos específicos que serão apresentados após a Tabela 4.

Tabela 4. Comparação de PMI e PME Intragrupo de Homens e Mulheres.

Faixa Etária (anos)	Comparação Homens – CI 95%			Comparação Mulheres – CI 95%			Comparação Homens-Mulheres – CI 95%	
	PMI Med.(Q1-Q3)*** (n)	Intragrupo U(Q1-Q3)**	Significância p < 0,05*	PMI Med.(Q1-Q3)*** (n)	Intragrupo U(Q1-Q3)**	Significância p < 0,05*	Entre os Grupos U(Med _H -Med _M)****	Significância p < 0,05*
30-40 ^a	100 (80-120) (n = 4)			120 (110-120) (n = 4)			5,0 (100-120)	p = 0,486
		20,0 (118-120) ^b	p < 0,357		5,0 (100-120) ^b	p = 0,857		
		54,0 (90-120) ^c	p < 0,934		21,5 (60-120) ^c	p = 0,007*		
		63,0 (70-120) ^d	p < 0,772		26,0 (57,5-107,5) ^d	p = 0,037*		
41-50 ^b	120 (118-120) (n = 15)	48,0 (70-120) ^e	p < 0,680	120 (100-120) (n = 3)	7,5 (50-90) ^e	p = 0,003*	21,0 (120-120)	p = 0,912
		20,0 (80-120) ^a	p = 0,357		5,0 (110-120) ^a	p = 0,857		
		137,0 (90-120) ^c	p < 0,064		22,0 (60-120) ^c	p = 0,280		
		141,5 (70-120) ^d	p < 0,009*		28,0 (57,5-107,5) ^d	p = 0,189		
51-60 ^c	105 (90-120) (n = 28)	124,0 (70-120) ^e	p < 0,028*	85 (60-120) (n = 25)	11,0 (50-90) ^e	p = 0,051	250,0 (105-85)	p = 0,076
		54,0 (80-120) ^a	p = 0,934		21,5 (110-120) ^a	p = 0,007*		
		137,0 (118-120) ^b	p < 0,064		22,0 (100-120) ^b	p = 0,280		
		415,0 (70-120) ^d	p < 0,305		439,0 (57,5-107,5) ^d	p = 0,879		
61-70 ^d	100 (70-120) (n = 35)	331,5 (70-120) ^e	p < 0,324	80 (57,5-105) (n = 35)	246,5 (50-90) ^e	p = 0,202	510,5 (100-80)	p = 0,170
		63,0 (80-120) ^a	p = 0,772		26,0 (110-120) ^a	p = 0,037*		
		141,5 (118-120) ^b	p < 0,009*		28,0 (100-120) ^b	p = 0,189		
		415,0 (90-120) ^c	p < 0,305		439,0 (60-120) ^c	p = 0,879		
> 70 ^e	90 (70-120) (n = 28)	489,5 (70-120) ^e	p < 0,995	70 (50-90) (n = 25)	365,0 (50-90) ^e	p = 0,217	217,0 (90-70)	p = 0,017*
		48,0 (80-120) ^a	p = 0,680		7,5 (110-120) ^a	p = 0,003*		
		124,0 (118-120) ^b	p < 0,028*		11,0 (100-120) ^b	p = 0,051		
		331,5 (90-120) ^c	p < 0,324		246,5 (60-120) ^c	p = 0,202		
		489,5 (70-120) ^d	p < 0,995		365,0 (57,5-107,5) ^d	p = 0,217		

Faixa Etária (anos)	Comparação Homens – CI 95%			Comparação Mulheres – CI 95%			Comparação Homens-Mulheres – CI 95%	
	PME Med.(Q1-Q3)	Intragrupo U(Q1-Q3)	Significância p <0,05*	PME Med.(Q1-Q3)	Intragrupo U(Q1-Q3)	Significância p <0,05*	Entre os Grupos U(Med _H -Med _M)	Significância p <0,05**
30-40 ^a	100 (80-120) (n = 4)			102,5 (85-120) (n = 4)			6,0 / (100-102,5)	p = 0,686
		19,0 (120-120) ^b	p < 0,307		5,0 (90-110) ^b	p = 0,857		
		47,0 (97,5-120) ^c	p < 0,640		35,0 (70-100) ^c	p = 0,374		
		64,0 (90-120) ^d	p < 0,806		46,0 (70-100) ^d	p = 0,262		
		53,0 (85-120) ^e	p < 0,891		22,0 (60-100) ^e	p = 0,082		
41-50 ^b	120 (120-120) (n = 15)			100 (90-110) (n = 3)			11,0 (120-100)	p = 0,203
		19,0 (80-120) ^a	p = 0,307		5,0 (85-120) ^a	p = 0,857		
		150,0 (97,5-120) ^c	p < 0,131		26,5 (70-100) ^c	p = 0,433		
		165,0 (90-120) ^d	p < 0,039*		37,0 (70-100) ^d	p = 0,403		
		91,5 (85-120) ^e	p < 0,002*		18,0 (60-100) ^e	p = 0,167		
51-60 ^c	120 (97,5-120) (n = 28)			90 (70-100) (n = 25)			176,0 (120-90)	p = 0,002*
		47,0 (80-120) ^a	p = 0,640		35 (85-120) ^a	p = 0,374		
		150,0 (120-120) ^b	p < 0,131		26,6 (90-110) ^b	p = 0,433		
		450,0 (90-120) ^d	p < 0,587		432,5 (70-100) ^d	p = 0,799		
		288,0 (85-120) ^e	p < 0,090		249,5 (60-100) ^e	p = 0,224		
61-70 ^d	110 (90-120) (n = 35)			90 (70-100) (n = 35)			365,5 (110-90)	p = 0,002*
		64,0 (80-120) ^a	p = 0,806		46,0 (85-120) ^a	p = 0,262		
		165,0 (120-120) ^b	p < 0,039*		37,0 (90-110) ^b	p = 0,374		
		450,0 (97,5-120) ^c	p < 0,587		432,5 (70-100) ^c	p = 0,799		
		402,0 (85-120) ^e	p < 0,228		377,0 (60-100) ^e	p = 0,290		
> 70 ^e	100 (85-120) (n = 28)			80 (60-100) (n = 25)			172,0 (100-80)	p = 0,001*
		53,0 (80-120) ^a	p = 0,891		22,0 (85-120) ^a	p = 0,082		
		91,5 (120-120) ^b	p < 0,002*		18,0 (90-110) ^b	p = 0,167		
		288,0 (97,5-120) ^c	p < 0,090		249,5 (70-100) ^c	p = 0,224		
		402,0 (90-120) ^d	p < 0,228		377,0 (70-100) ^d	p = 0,290		

a: 30-40; b: 41-50; c: 51-60; d: 61-70; e: > 70. *indica diferença estatística significativa (se p<0,05) de PMI ou PME, na comparação intragrupo (homens ou mulheres), para diferentes faixas etárias. **indica diferença estatística significativa (se p <0,05) de PMI ou PME, na comparação entre os grupos (homens versus mulheres) para

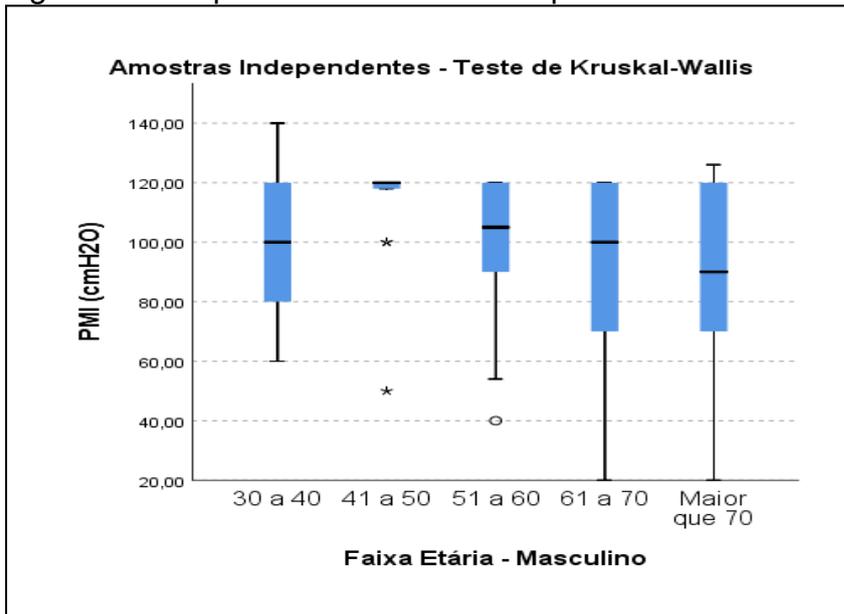
diferentes faixas etárias. “Med.(Q1-Q3)” representa o valor da mediana das variáveis PMI ou PME, seguida do 1° Quartil e 3° Quartil, cuja diferença expressa o valor do intervalo interquartil. De forma análoga, a nomenclatura “U(Q1-Q3)”, além dos quartis já mencionados, ao invés do valor da mediana, mostra o valor da estatística do teste de Mann-Whitney “U”. A nomenclatura “U(Med_H-Med_M)”, representa como novidade em relação as nomenclaturas anteriores, os valores das medianas das variáveis PME ou PMI, obtidas para os grupos de homens e mulheres.

a) Comparação das medianas da variável PMI intragrupo masculino:

O resultado geral da análise de Kruskal-Wallis indica que não há diferenças significativas entre as medianas das diferentes faixas etárias no grupo dos homens, uma vez que $[\chi^2(4) = 8,103; p = 0,088]$, cujo p-valor é muito próximo a 0,05. Esse resultado de p-valor foi obtido considerando-se a correção pelo método de Bonferroni, que divide o nível de significância original $\alpha = 0,05$ pelo número de comparações post-hoc que pretendemos realizar (c), ou seja, $\alpha' = \alpha / m = 0,05 / 5 = 0,01$. Na prática, isso corresponde a um IC de 99%, permitindo a inclusão de valores mais distantes da mediana nesse intervalo.

Por sua vez, os resultados da análise comparativa via Mann-Witney dentro do grupo de homens indicam que há diferença significativa ($p < 0,05$) entre a mediana obtida para PMI na faixa etária de 41 a 50 anos (120 cmH₂O), em relação as faixas 61 a 70 anos (100 cmH₂O) e idades maiores que 70 anos (90 cmH₂O). Esses resultados mostram que os valores de PMI são mais elevados em homens mais jovens, com idades inferiores a 50 anos de idade, pois, as quedas de pressão com o aumento da idade, relacionadas as duas faixas etárias, são respectivamente de 20 e 30 cmH₂O. Embora não haja diferença estatística significativa entre as medianas de PMI na faixa etária de 41 a 50 anos (120 cmH₂O), em relação a faixa 51 a 60 anos (105 cmH₂O), ainda assim, a diferença é de 15 cmH₂O, indicando uma tendência de queda no valor de PMI, aparentemente proporcional ao aumento de idade - na prática, isso não se confirmou nos resultados obtidos para o teste de regressão linear ilustrados na Tabela 5 (Figura 4).

Figura 4 – Boxplot das medianas PMI por faixas etárias intragrupo masculino.



Fonte: Do autor, 2024.

Interessante observar que a diferença estatística significativa encontrada nos resultados de Mann-Whitney entre as medianas da faixa etária 41 a 50 anos, em relação as faixas etárias 61 a 70 anos e idades maiores que 70 anos, parece contrariar o resultado global de Kruskal-Wallis que afirma não haver tal diferença entre as medianas dos grupos. No entanto, ao se utilizar a correção de Bonferroni, quando o p-valor (0,088) se encontra muito próximo de 0,05, os resultados podem ser conduzidos para o erro do tipo II (decisão de aceitar H₀ quando de fato ela é falsa, ou seja, aceitar que existe igualdade entre as medianas de forma equivocada, apesar de existir diferença entre as medianas de pelo menos duas faixas etárias). Porém, foi considerado nesse estudo os resultados indicados por Mann-Whitney, que demonstra que existe as diferenças significativas.

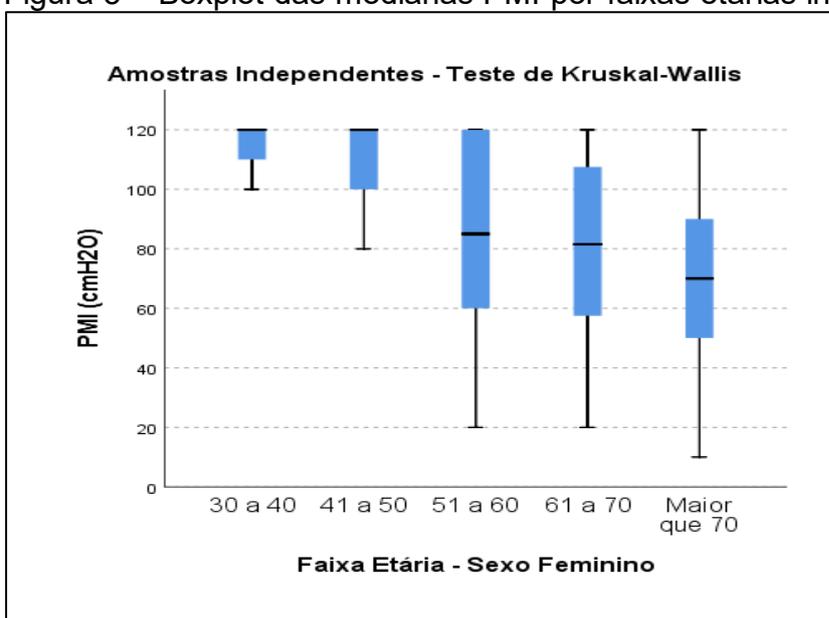
Por outro lado, a mediana da faixa etária de 30 a 40 anos apresenta valor de 100 cmH₂O, menor do que a mediana da faixa etária de 41 a 50 anos (120 cmH₂O). Dados esses contrários aos nossos achados, uma vez que os valores de PMI se apresentam maiores em homens mais jovens, porém, tal achado pode ser explicado pela amostra (N=4), permitindo assim, novas pesquisas.

b) Comparação das medianas da variável PMI intragrupo feminino:

O resultado geral da análise de Kruskal-Wallis indica que há diferenças significativas entre as medianas das diferentes faixas etárias no grupo das mulheres, pois, [$\chi^2(4) = 10,100$; $p = 0,039$], cujo p-valor também foi corrigido pelo método de Bonferroni. No entanto, ao contrário do que ocorreu no “item a” para a comparação das medianas dos grupos de homens, o método de Mann-Whitney confirma a existência de diferenças significativas entre as medianas dos grupos das mulheres, da faixa etária de 30 a 40 anos (120 cmH₂O), em relação as faixas etárias de 51 a 60 anos (85 cmH₂O), 61 a 70 anos (80 cmH₂O) e idades maiores que 70 anos (70 cmH₂O). Além disso, os resultados confirmam a tendência de queda no valor da pressão (PMI) com o aumento da idade ou faixa etária. As quedas nos valores de PMI para essas faixas etárias em relação a faixa etária de 30 a 40 e 41 a 50 anos (120 cmH₂O) foram: 35, 40 e 50 70 cmH₂O.

Os resultados também sugerem a necessidade de estudos complementares citada no “item a”, à medida que a mediana de PMI para a faixa etária de 30 a 40 anos foi idêntica a mediana para a faixa etária de 41 a 50 anos (120 cmH₂O), calculadas para amostras pequenas (N=4 e N=3, respectivamente). Deste modo, os resultados comparativos intragrupo para as medianas de mulheres, permitem inferir que independentemente do sexo, verifica-se uma queda proporcional na PMI com o aumento da idade ou faixa etária (Figura 5).

Figura 5 – Boxplot das medianas PMI por faixas etárias intragrupo feminino



Fonte: Do autor, 2024.

c) Comparação das medianas da variável PMI entre os grupos masculino versus feminino:

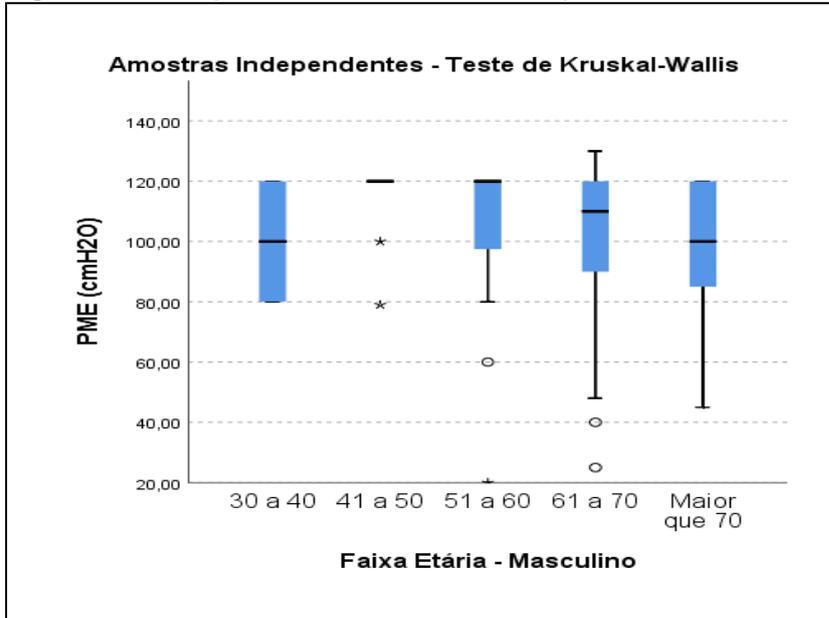
Para a comparação das medianas entre os grupos de homens versus mulheres para cada faixa etária, foi utilizado somente o teste de Mann-Whitney. De maneira geral, embora os valores calculados para as medianas de PMI dos homens sejam pouco superiores quando comparados aos valores calculados para as mulheres, dentro de uma mesma faixa etária, essas diferenças não se mostraram estatisticamente significativas ao se analisar os resultados de p-valor (maiores que 0,05), prevalecendo a igualdade entre os grupos em cada faixa etária. No entanto, essa igualdade não foi confirmada para a faixa etária de idades maiores que 70 anos (PMI para os homens de 90 cmH₂O contra 70 cmH₂O para as mulheres), cujo p-valor foi de $0,017 < 0,05$.

d) Comparação das medianas da variável PME intragrupo masculino:

O resultado geral da análise de Kruskal-Wallis indica que há diferenças significativas entre as medianas das diferentes faixas etárias no grupo dos homens, pois, [$\chi^2(4) = 10,623$; $p = 0,031$], cujo p-valor também foi corrigido pelo método de Bonferroni.

Os resultados obtidos pelo método de Mann-Whitney para a análise comparativa em pares de faixas etárias dentro do grupo de homens mostram existir diferença significativa ($p < 0,05$) entre a mediana obtida para PMI na faixa etária de 41 a 50 anos (120 cmH₂O), em relação as faixas 61 a 70 anos (110 cmH₂O) e idades maiores que 70 anos (100 cmH₂O) (Figura 6). De acordo com os valores das medianas calculadas para PMI, os resultados obtidos também e mostraram que a PME apresenta valores mais elevados para os homens mais jovens, com idades inferiores a 61 anos de idade. Entretanto, as quedas de pressão foram menos acentuadas na PME (10 cmH₂O para 61 a 70 anos, e 20 para idades maiores que 70 anos), do que na PMI (20 cmH₂O para 61 a 70 anos, e 30 para idades maiores que 70 anos).

Figura 6 – Boxplot das medianas PME por faixas etárias intragrupo masculino.



Fonte: Do autor, 2024.

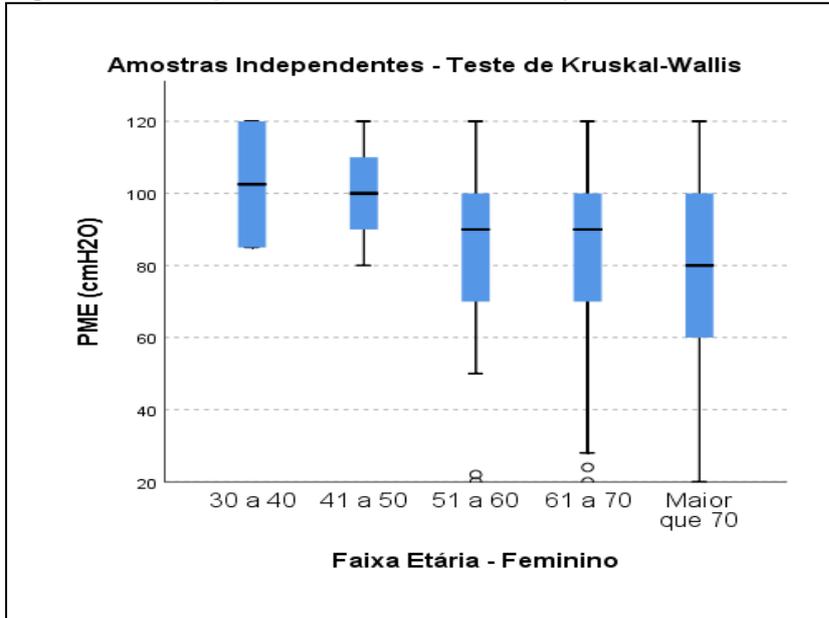
O valor da mediana a PME calculado para faixa etárias de 30 a 40 anos também foi inferior (100 cmH₂O) aos valores das faixas de 41 a 50 e 51 a 60 anos (ambos de 120 cmH₂O), conforme ocorrido para a variável PMI. Tal achado pode ser explicado pelo tamanho da amostra (N=4), apresentando a necessidade de novos estudos com amostra maiores.

e) Comparação das medianas da variável PME intragrupo feminino:

O resultado geral da análise de Kruskal-Wallis indica que não há diferenças significativas entre as medianas das diferentes faixas etárias no grupo das mulheres, haja vista que [$\chi^2(4) = 4,945$; $p = 0,293$] (p-valor corrigido pelo método de Bonferroni).

Os resultados obtidos de forma comparativa em pares entre as medianas de PME para as mulheres via método de Mann-Whitney confirmaram que não há diferença estatística significativa entre todas as faixas etárias. A queda máxima foi observada na pressão com base na faixa etária de 30 a 40 anos (102,5 cmH₂O) em relação a faixa etária de idades maiores que 70 anos (80 cmH₂O) foi de 22,5 cmH₂O, corroborando com a ideia de queda proporcional de PME com o avanço da idade (Figura 7).

Figura 7 – Boxplot das medianas PME por faixas etárias intragrupo feminino.



Fonte: Do autor, 2024.

f) Comparação das medianas da variável PME entre os grupos masculino versus feminino:

Da mesma forma que adotado para as comparações das medianas da PMI, para a comparação das medianas de PME entre os grupos de homens versus mulheres para cada faixa etária, foi utilizado somente o teste de Mann-Whitney. Com exceção da faixa etária de 30 a 40 anos, todos os valores calculados para as medianas de PME dos homens foram pouco superiores quando comparados aos valores calculados para as mulheres, dentro de suas respectivas faixas comparativas. Essas diferenças não se mostraram estatisticamente significativas exatamente para as faixas etárias de 30 a 40 anos ($p=0,686$) e 41 a 50 anos ($p=0,203$), prevalecendo a igualdade entre esses grupos, tais dados podem ter sido impactados pela amostra ser pequena dentro dessa faixa etária. Por outro lado, observou-se diferença estatística significativa ($p<0,05$) para as faixas etárias de 51 a 60 anos (120 cmH₂O homens x 90 cmH₂O mulheres), 61 a 70 anos (110 cmH₂O homens x 90 cmH₂O mulheres) e idades maiores que 70 anos (100 cmH₂O homens x 80 cmH₂O mulheres).

De qualquer forma, quer seja nas comparações de mediana obtidas para a PME, realizadas entre os grupos ou intragrupos de homens e mulheres, de forma similar a PMI, os valores de mediana dessas variáveis demonstram proporcional

tendência de queda, à medida que a idade avança. Além disso, a análise e interpretação dos resultados apresentados na Tabela 4 possibilita vislumbrar um aspecto importante que merece ser considerado em trabalhos futuros.

Por exemplo, a falta de homogeneização amostral na estratificação das variáveis PMI e PME por faixas etárias, permitindo a variação amostral de 3 até 35 eventos, pode impactar a qualidade dos resultados obtidos, principalmente nos casos de eventos reduzidos, como nas faixas etárias de 30 a 40 e 41 a 50 anos. Esses achados mostram que futuros estudos devem apresentar um planejamento amostral para não obter dados que podem subestimar esses resultados.

As Tabelas 5 e 6 mostram os resultados obtidos para a análise de regressão linear multivariada (RLM) para a variável de interesse PME, sendo essa variável dependente da PMI, para homens e mulheres nas faixas etárias de 40 a 60, 61 a 80 e 40 a 80 anos.

Através dos resultados dos modelos de regressão linear da PME em homens e mulheres em todas as faixas etárias, mostraram que a variável PMI é a única variável independente (Tabelas 5 e 6), mostrando uma correlação de força muscular inspiratória e expiratória.

A comparação entre os resultados obtidos para as diferentes faixas etárias no grupo de homens permite inferir que os modelos são muito similares, especialmente entre as faixas etárias de 40 a 60 e 40 e 80 anos, pois conseguem explicar 64,8% e 66,0% respectivamente, dos valores de força muscular inspiratória.

Dentro da faixa etária de 61 a 80 anos, o modelo de regressão linear explica 51,8% das modificações que ocorrem em PME, valores esses menores quando comparados nas outras faixas etárias.

Tabela 5- Preditor da PME (cmH₂O) para os homens por faixa etária.

RLM para Homens de 30 a 60 anos [F(1,38) = 98,788; p < 0,001; n = 40]					
Preditor	B (IC95%)	β	R ²	t	Valor de p
PMI	0,482 (0,357 a 0,607)	0,811	0,648	9,247	<0,000
RLM para Homens de 61 a 80 anos [F(1,56) = 62,200; p < 0,001; n = 58]					
Preditor	B (IC95%)	β	R ²	t	Valor de p
PMI (cmH ₂ O)	0,581 (0,433 a 0,728)	0,725	0,518	7,887	<0,000
RLM para Homens de 30 a 80 anos [F(1,97) = 178,277; p < 0,001; n = 98]					
Preditor	B (IC95%)	β	R ²	t	Valor de p

PMI (cmH ₂ O)	0,623 (0,529 a 0,716)	0,813	0,660	13,225	<0,000
--------------------------	-----------------------	-------	-------	--------	--------

F, estatística F; R², coeficiente de determinação ajustado acumulado contabilizado por cada fator (adicional); B, coeficientes não padronizados; β, coeficientes padronizados; t, estatística t; p < 0,05, indica significância estatística de β no modelo de regressão e apenas preditores significativos são mostrados.

Por outro lado, é interessante observar que mesmo com o R² = 0,518 (ou 51,8%), dentro da faixa etária de 61 a 80 anos, quando comparados nas outras faixas etárias e com a amostra total apresentam poucas diferenças (1,2%), indicando uma correlação de força muscular respiratória com a idade.

Na Tabela 6 são apresentados os modelos de regressão linear obtidos para as mulheres, para as mesmas faixas etárias utilizadas para os homens. Ao contrário do que ocorreu para os modelos gerados para os homens (Tabela 6), os modelos de regressão linear gerados para as mulheres apresentados na Tabela 6 perdem poder de associação da variável PME, com o aumento da faixa etária.

Verifica-se que os valores do modelo da faixa etária de 30 a 80 anos é muito similar ao da faixa etária de 61 a 80 anos, pois, podem explicar respectivamente, 45,5% e 40,2% das modificações que ocorrem na variável dependente PME. No entanto, constata-se que os valores desses modelos são inferiores (15% e 9,7% respectivamente) aos valores observados no modelo da faixa etária de 40 a 60 anos (com R² = 0,552), que consegue explicar 55,2% e das modificações ocorridas na variável PME. Nesse cenário, o aumento da faixa etária provoca efeito adverso do modelo de regressão linear gerado para as mulheres.

Tabela 6. Preditores da PME (cmH₂O) para as mulheres por faixa etária.

RLM para Mulheres de 30 a 60 anos [F(1,29) = 32,031; p < 0,001; n = 30]					
Preditor	B (IC95%)	β	R ²	t	Valor de p
PMI	0,557 (0,355 a 0,759)	0,743	0,552	5,660	<0,000
RLM para Mulheres de 61 a 80 anos [F(1,59) = 49,240; p < 0,001; n = 60]					
Preditor	B (IC95%)	β	R ²	t	Valor de p
PMI (cmH ₂ O)	0,534 (0,367 a 0,701)	0,634	0,402	6,398	<0,000
RLM para Mulheres de 30 a 80 anos [F(1,89) = 74,209; p < 0,001; n = 90]					
Preditor	B (IC95%)	β	R ²	t	Valor de p
PMI (cmH ₂ O)	0,546 (0,420 a 0,672)	0,674	0,455	8,614	<0,000

F, estatística F; R^2 , coeficiente de determinação ajustado acumulado contabilizado por cada fator (adicional); B, coeficientes não padronizados; β , coeficientes padronizados; t, estatística t; $p < 0,05$, indica significância estatística de β no modelo de regressão e apenas preditores significativos são mostrados.

A Tabela 7 agrupa os valores dos coeficientes de determinação (R^2) obtidos para os modelos de regressão linear apresentados nas Tabelas 5 e 6, para permitir a análise da relação entre PME e idade dos modelos entre os homens e as mulheres.

Tabela 7. Coeficientes de Determinação (R^2) para homens e mulheres por faixa etária.

Faixa Etária	R^2 (Homens)	R^2 (Mulheres)	R^2 (Homens – Mulheres)
30 a 60	0,648	0,552	0,096
61 a 80	0,518	0,402	0,116
30 a 80	0,660	0,455	0,205

É interesse observar na Tabela 7 que a diferença entre os coeficientes de determinação entre homens e mulheres dentro de uma mesma faixa etária é significativa, de 9,6% para 30 a 60 anos; 11,6% para 61 a 80 anos; e 20,5% para 30 a 80 anos.

Outro aspecto interessante é que a diferença de 2% no valor de R^2 entre homens e mulheres para as faixas 30 a 60 e 61 a 80 anos pode ser considerada pequena, porém, quando comparadas com a amostra total, esses valores são superiores.

Dessa forma, independente da faixa etária, os modelos de regressão linear da variável PME gerados em homens são maiores em comparação com os valores gerados em mulheres.

6 DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) não interfere na força muscular inspiratória e expiratória, porém, essas pressões respiratórias máximas sofrem alterações pela idade e pelo sexo. Esse estudo também propôs valores de força muscular respiratória para diferentes faixas etárias de acordo com o sexo.

O aumento da pressão arterial (PA) é de origem multifatorial, podendo ser causada por disfunção e dano endotelial associado à rigidez arterial, sendo essa originada através de alterações estruturais na parede das artérias, uma vez que o aumento da PA é o principal fator causal de aumento da pressão arterial sistólica (PAS) associado com a idade, através da hiperatividade simpática, de alterações hormonais, do aumento da angiotensina II causando um aumento do tônus vascular, das alterações dos receptores cardiopulmonares e quimiorreceptores centrais e também pelo descontrole autonômico que promove uma menor atividade barorreflexa mantendo os níveis elevados de pressão (FEITOSA et al., 2024; IRIGOYEN et al. (2001).

A mediana de PAS encontrada nesse estudo foi de 120 mmHg para homens e 130 mmHg nas mulheres, esses valores confirmam relatos da literatura em que os valores de PA são maiores no sexo feminino comparadas ao sexo masculino, fato esse que se contradiz com o achado de Silva *et al.* (2016), em que os valores de PAS em homens foi de 142 mmHg e de 136 mmHg em mulheres.

A amostra do estudo foi de pacientes com diagnóstico clínico de HAS e sem deficiências respiratórias ou pulmonares, que poderiam incluir viés em seus resultados. O mesmo procedimento foi incluído no estudo de Bessa *et al.* (2015), onde foram excluídos da amostra, indivíduos fumantes ou que apresentavam comprometimento pulmonar. No estudo de Vieira *et al.* (2018), observaram que indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) apresentavam P_{Imax} 44% menor em comparação aos indivíduos saudáveis, dentro da mesma faixa etária, porém, a P_{E_{max}} apresentou uma redução de 18%. Tais dados mostram que doenças pulmonares podem impactar nos valores de FMR e poderiam apresentar alterações na amostra estudada.

De acordo com a OMS (2013), a prevalências de HAS entre os homens são maiores do que entre as mulheres, dado esse que condiz com nosso estudo, a amostra total do mesmo foi de 234 indivíduos, com 125 homens (53,4%) e 109 mulheres (46,5%), sendo a HAS mais prevalente no sexo masculino em relação ao sexo feminino, com mediana de idade de 63 anos para homens e 65 anos para mulheres, porém, as Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2020) relata que a prevalência da doença é maior em homens jovens, no entanto, após a 6^o década de vida, o aumento dos níveis de PA é maior em mulheres. Associado à isso, o sedentarismo, como outro fator causal de desenvolvimento da doença, é mais frequente em mulheres em relação aos homens, cerca de 31,7% a 23,4%, respectivamente.

A mediana de idade encontrada no atual estudo foi de 64 anos (30-88), caracterizando esses indivíduos como idosos, uma vez que 68% dessa população possui diagnóstico de HAS (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2016). Aproximadamente 65% das pessoas acima de 60 anos apresentam HAS, isso ocorre devido ao processo de envelhecimento que promove um enrijecimento arterial de forma progressiva juntamente com diminuição da capacidade de complacência das artérias, associado ao acúmulo de cálcio, hiperplasia da musculatura lisa na camada média arterial e alterações de colágeno na parede vascular (DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO ARTERIAL, 2020; MANSIA et al., 2007).

O controle dos níveis de PA em indivíduos hipertensos é alcançado através do tratamento farmacológico e do tratamento não-farmacológico, sendo esse realizado por mudanças de estilo de vida, como dieta saudável, a prática de atividade física, baixo consumo de sódio e álcool. Foi relatado pelo estudo de Shim *et al.* (2019), que em uma análise de 4107 pacientes hipertensos, 30% desses indivíduos não faziam uso de dieta, apesar do estado de consciência da sua patologia, fato esse ser recorrente em indivíduos hipertensos mais jovens. Em comparação com nossos achados, a maior parte dos indivíduos avaliados, 197 (84,19%) não fazem uso de dieta. Além disso, nossos achados vão de acordo com um estudo que encontrou que a minoria de indivíduos adultos apresenta mudanças de estilo de vida após o diagnóstico de HAS, sendo a sustentabilidade para as mudanças difícil, tornando-se um desafio para esses pacientes (CAREY et al., 2018).

A alta prevalência da HAS está associada aos seus fatores e risco, sendo esses não-modificáveis e fatores modificáveis, ambos podem causar impactos negativos e favorecer a HAS (CARDOSO et al., 2020). Em nosso estudo, 125 (53,42%) indivíduos eram tabagistas, 19 (8,12%) eram ex-etilista e 56 (23,93 %) eram etilistas, porém não foi questionado sobre o nível de atividade física para os participantes.

Outra variável analisada foi o Índice de Massa Corporal (IMC), sendo esse um importante indicador do estado nutricional, com pouca correlação com a altura e associação direta com a massa de gordura absoluta, considerado um importante fator causal das DCV. (PEIXOTO et al., 2006). A avaliação da circunferência abdominal (CA) é usada como preditor de risco cardiovascular, sendo avaliada de acordo com sexo e etnia, podendo ser > que 90 cm para homens e 80 cm para mulheres (HORTÊNCIO, et al., 2018). No entanto, nossos dados encontraram valores de CA de 99,7 cm em homens e 97,4 cm em mulheres. O aumento dos níveis de PA apresenta relação direta com o aumento das medidas antropométricas, como o IMC, tais fatores podem ser explicados por eventos fisiopatológicos como a resistência à insulina, estresse oxidativo, disfunção endotelial, aumento na reabsorção de sódio, da atividade simpática e do sistema renina angiotensina-aldosterona (SRAA) (CAREY, et al., 2018). No presente estudo, a amostra avaliada apresentava sobrepeso, com valores de IMC de 28,66%, essa condição associada ao sexo e a idade aumenta o risco para o desenvolvimento de DCV (MASSAROLI et al., 2018). Contudo, a amostra demonstrou diferença estatística significativa de IMC entre homens e mulheres, com valores maiores no sexo feminino.

O IMC não interferiu nos valores de FMR dos participantes do estudo, apesar da amostra ser composta por indivíduos com sobrepeso, porém, no estudo de Obando *et al.* (2012), foi observado que houve diferenças estatísticas significativas entre a P_{lmax} e o IMC, onde os valores de P_{lmax} se mostraram maior em indivíduos com obesidade média e sobrepeso em relação aos indivíduos com peso normal. Assim, indivíduos com aumento da massa corporal apresentam disfunção muscular respiratória devido a compressão causada na parede torácica promovendo uma sobrecarga da musculatura respiratória e assim aumentando o trabalho respiratório (SGARIBOLDI e FORTI, 2016).

Os exercícios respiratórios são capazes de modular o SNA, sendo esse, um dos mecanismos reguladores da PA, exercendo controle na pressão arterial, contribuindo para manter os valores de normalidade (POSSER et al., 2016). Dessa forma, para a prescrição correta de exercícios respiratórios é de suma importância a avaliação da força muscular respiratória (FMR), pois possibilita modular e rastrear um melhor plano terapêutico para essa população.

A FMR é a força exercida pelos músculos inspiratórios e expiratórios durante o ciclo respiratório favorecendo a ventilação pulmonar e a troca gasosa. Ela é medida através de pressões respiratórias máximas por um esforço estático, compostas pela pressão inspiratória máxima (PI_{max}) e pela pressão expiratória máxima (PE_{max}), sendo importantes para avaliação da função pulmonar. Entretanto, a força dos músculos respiratórios pode sofrer alterações devido sexo, idade e IMC (BAIRAPAREDDY et al., 2021). Sendo assim, de suma importância para a prescrição futura de exercícios respiratórios. Contudo, estudos previamente analisados sugerem que a estimulação dos mecanorreceptores localizados no coração e no pulmão durante o ciclo respiratório prolongado aumenta a sensibilidade barorreflexa, reduzindo a atividade simpática e promovendo a ativação quimiorreflexa e assim, reduz tanto a PAS como a PAD (HERAWATI et al., 2023).

O aumento da idade promove uma diminuição da força muscular esquelética e respiratória após a 6^o década de vida, sendo esse um fator predispor negativo para a força da musculatura respiratória tanto em homens quanto em mulheres e promove um declínio da capacidade funcional (ALVES et al., 2016). Diante disso, nosso estudo observou que as variáveis capazes de interferir negativamente na FMR são a idade e o sexo e apresentaram diferenças estatísticas significativas quando comparadas dentro da faixa etária de 10 em 10 anos em homens e mulheres.

Um dos fatores causais de diminuição da FMR é a idade. De acordo com Enright *et al.* (1994), a FMR diminui cerca de 8-10% por década após os 40 anos, dessa forma, foi realizado em nosso estudo uma divisão de indivíduos por faixa etária, tanto no sexo feminino e no sexo masculino, permitindo assim, uma comparação intragrupos e por grupos. Tais achados permitiram concluir que a idade diminui a FMR tanto em homens como mulheres. Porém dentro da faixa etária de 30 a 40 anos, os indivíduos apresentavam força muscular inspiratória e expiratória menor em relação aos indivíduos com idade superior, tal achado pode ser explicado pelo número de

participantes dentro dessa faixa etária, composto apenas por 4 indivíduos. No estudo de Costa *et al.* (2010), foram analisados 120 indivíduos saudáveis e sem patologias respiratórias ou cardíacas, uma mostra composta por 60 mulheres e 60 homens, a análise foi semelhante a realizada em nosso estudo, com divisão por faixa etária de 10 em 10 anos e por sexo, os resultados encontrados condizem com diminuição da FMR com o avançar da idade, porém seus valores mensurados de P_Imax foram inferiores aos encontrados em nosso estudo tanto em homens como em mulheres. No entanto, para a P_Emax, os valores foram maiores apenas na faixa etária de 30-40 anos e de 40-50 anos para homens e de 40-50 anos para mulheres. Diante disso, a comparação dos resultados obtidos pelos dois estudos é contraditórios, uma vez que pacientes hipertensos apresentam FMR maior do que pacientes saudáveis dentro da mesma faixa etária.

Nosso estudo demonstrou que a PMI apresentou redução gradativa com a idade, em homens e mulheres, porém, dentro da faixa etária de 30 a 40 anos, apresentou valores menores em relação às outras faixas etárias, fato esse, que pode ser explicado pelo número de participantes dentro dessa faixa etária ser substancialmente menor em relação às outras faixas etárias. A PMI apresentou queda mais brusca a partir da faixa etária de 51 a 60 anos tanto em homens como em mulheres, contudo, a partir da faixa etária de 70 anos, as mulheres apresentaram maior perda de força muscular quando comparadas aos homens. Quando realizado as comparações entre os grupos, dentro da faixa etária de 30 a 40 anos, as mulheres apresentavam valores maiores de PMI, na faixa etária de 41 a 50 anos houve uma igualdade dos valores, porém, a partir dos 50 anos, os homens apresentavam valores de PMI maiores em relação às mulheres, no entanto, a diferença estatística só é significativa entre os grupos na faixa etária acima de 70 anos. Em contrapartida, Bairapareddy *et al.* (2021), mostrou valores de PMI para homens e mulheres, na faixa etária de 18 a 30 anos, menores em comparação aos nossos achados, uma vez que seu estudo avaliou apenas indivíduos saudáveis e sem patologias respiratórias. Resultados similares a esse foram encontrados no estudo de Santos *et al.* (2022), em que a P_Imax em indivíduos jovens e sem comorbidades respiratórias apresentou-se com valores inferiores aos encontrados em nossos participantes, em ambos os sexos. Souza *et al.* (2014), também apresentou valores de P_Imax menores em comparação

com nossos achados em idosas hipertensas com idade média de 65 anos, porém, a sua amostra era pequena, apenas 4 participantes, o que pode justificar tais resultados.

Diante disso, os valores de PMI encontrados em homens na faixa etária de 30 a 40 anos foram de -100 cmH₂O, 41 a 50 anos de 120 cmH₂O, de 51 a 60 anos de -105 cmH₂O, de 61 a 70 anos de -100 cmH₂O e acima de 70 anos de -90 cmH₂O. Os valores de PME para homens foram de 100 cmH₂O na faixa etária de 30 a 40 anos, 120 cmH₂O de 41 a 50 anos, 120 cmH₂O de 51 a 60 anos, 110 cmH₂O de 61 a 70 anos e 100 cmH₂O acima de 70 anos. Park *et al.* (2023) encontrou em sua amostra de 360 participantes resultados de PMI e PME em homens similares aos nossos achados. Pedreira *et al.* (2022), apresentaram valores de PMI menores tanto em mulheres como em homens acima de 60 anos em relação aos nossos achados.

Para as mulheres, os valores de PMI foram de -120 cmH₂O na faixa etária de 30 a 40 anos e 41 a 50 anos, de -85 cmH₂O de 51 a 60 anos, -80 cmH₂O de 61 a 70 anos e -70 cmH₂O para acima de 70 anos. Já a PME foi de 102,5 cmH₂O de 30 a 40 anos, de 100 cmH₂O de 41 a 50 anos, 90 cmH₂O de 51 a 60 e 61 a 70 anos e 80 cmH₂O para acima de 70 anos. Nossos achados apresentam valores superiores de PMI e PME aos encontrados no estudo de Park *et al.* (2023), mesmo a amostra sendo composta por 180 mulheres saudáveis.

A variável PME nos homens também apresentou redução gradativa, com valores menores em participantes de 30 a 40 anos e seus valores aumentaram a partir de 41 anos se mantendo até a faixa etária de 60 anos, apresentando uma diminuição após essa idade. Nas mulheres, a PME, foi maior na faixa etária de 30 a 40 anos, porém, a partir dos 41 anos apresentou queda progressiva, sendo o menor valor de força expiratória encontrada a partir dos 70 anos. Contudo, a PME, dentro da faixa etária de 30 a 40 anos foi maior em mulheres em relação aos homens, sendo que a partir dessa faixa etária, seus valores foram maiores em homens com relação às mulheres, apresentando diferença estatística significativa entre as faixas etárias de 51 a 60, 61 a 70 e acima de 70 anos de idade. Por outro lado, no estudo realizado por Bairapareddy *et al.* (2021), os valores de PME encontrados dentro da faixa etária de 18 a 30 anos foram inferiores aos nossos achados, indo ao contrário com a literatura que afirma que a FMR é maior em indivíduos mais jovens. O menor valor de PME encontrado em nosso estudo foi na faixa etária de acima de 70 anos, em homens e mulheres. No estudo de Pedreira *et al.* (2022), os valores de PEmax em homens foram

similares aos encontrados em nossa pesquisa, porém as mulheres apresentaram valores inferiores aos nossos achados, dentro da mesma faixa etária.

Nossos achados mostraram que a PMI foi maior nas mulheres dentro da faixa etária de 30 a 40 anos em comparação aos homens, valores de igualdade entre os sexos foram encontrados na faixa etária de 41 a 50 anos e a partir dos 51 anos, os valores de PMI foram maiores em homens quando comparados às mulheres, porém, a diferença estatística entre homens e mulheres só foi observada na faixa etária acima de 70 anos. Tais dados mostram que a FMR é maior em homens com relação às mulheres, e, apesar de ocorrer uma perda gradual com o avançar da idade, os dados mostram valores de perda mais significativos em mulheres em comparação aos homens. No entanto, a PME apresentou resultados similares na faixa etária de 30 a 40 anos em homens e em mulheres, porém, as mulheres apresentaram maior perda de força muscular em comparação aos homens, sendo essas diferenças significativas na faixa etária de 51 a 60, 61 a 70 e acima de 70 anos.

Alguns autores brasileiros avaliaram a FMR para classificar valores de referência. Camelo *et al.* (1985) foi o primeiro a publicar um estudo da FMR em indivíduos brasileiros, sua pesquisa foi realizada em indivíduos saudáveis, de ambos os sexos, com idade entre 20 a 49 anos, não foi apresentado os critérios de inclusão e exclusão dos participantes e seus resultados não mostraram correlação entre a idade com a FMR. No entanto, Pessoa *et al.* (2014), avaliaram 134 indivíduos de 20 a 89 anos, e seus resultados mostram que os homens apresentam FMR maior em comparação às mulheres, tal achado pode ser explicado pelo fato de os homens apresentarem maior massa magra. Hautmann *et al.* (2000) estabeleceram que a diminuição da FMR ocorre a partir dos 60 anos, em contradição á isso, nosso estudo mostrou que essa diminuição ocorre a partir dos 50 anos em ambos os sexos, sendo a maior perda em mulheres. No estudo de Simões *et al.* (2010), após a avaliação de 140 indivíduos de 20 a 89 anos de ambos os sexos, observaram uma correlação negativa entre PMI e PME com a idade, seus resultados mostram um decréscimo de FMR a partir dos 40 anos, e esses valores são maiores em homens com relação às mulheres em todas as faixas etárias. Aslan *et al.* (2019) confirmou em seu estudo que as mulheres apresentam FMR menor do que os homens, pois os padrões de recrutamento muscular respiratório utilizado em testes respiratórios são diferentes, desse modo, as mulheres apresentam menor atividade dos músculos abdominais e

maior uso dos músculos peitorais. Os resultados observados em nossos participantes confirmam dados da literatura sobre a FMR ser mais elevada em homens com relação às mulheres.

Nossa pesquisa mostrou relação direta entre os valores de FMR com a idade, demonstrando claramente uma perda de força muscular de forma gradativa com o avançar da idade. Porém, os resultados encontrados no estudo de Sgariboldi, Forti. (2016), foram contrários aos nossos, em que a idade não interferiu na FMR, porém a massa corporal e o IMC apresentaram correlação positiva. Em contrapartida, no estudo de Santos *et al.* (2022), foram avaliados 104 idosos acima de 60 anos, a PEmax encontrada tanto em homens como em mulheres foram inferiores aos encontrados em nossa amostra, porém tal estudo não excluiu indivíduos que apresentavam doenças respiratórias ou que eram tabagistas, fato esse, capaz de impactar nos valores obtidos de acordo com a literatura. Souza *et al.* (2014) apresentou valores de PEmax em idosas hipertensas inferiores aos nossos achados.

É importante a avaliação da FMR e seus cálculos com os valores previstos de acordo com o sexo e com a idade. Os valores de equação usados para predispor a FMR no estudo atual foram os sugeridos por Neder *et al.* (1999), mas Silva *et al.* (2021), realizou uma revisão literária sobre valores de predição para PImax e para PEmax na população brasileira, tais achados propuseram uma variação de variáveis utilizadas em equações, sendo essas diferentes para vários autores e apenas um estudo encontrado utilizou a mobilidade torácica-abdominal como variável antropométrica, uma vez que as mais utilizadas para essas equações são a idade, peso e estatura, nessa mesma revisão foi observado que apenas um autor utilizou a compressão dos músculos faciais para a realização das medidas e apenas um autor controlou a duração dos testes.

O estudo citado acima também comparou os valores mesurados da força muscular inspiratória e da força muscular expiratória, conforme as faixas etárias, com os valores previstos de acordo com as equações de Neder *et al.* (1999), os resultados encontrados foram que independente da faixa etária, os valores obtidos da PImax eram inferiores aos valores previstos, com diferença de 31% para os homens e 24% para as mulheres. Porém para a PEmax, os valores obtidos eram próximos aos valores previstos e não apresentaram diferença estatística significativa, sendo 10% em homens e 6% em mulheres. Em contrapartida, no nosso estudo, foi realizada a

comparação dos valores obtidos pela P_Imax com os valores previstos, também propostos por Neder, porém, esses dados foram realizados em faixa etária de 30 a 60, 61 a 80 e para amostra total de 30-80 anos. Os achados encontrados em nossa pesquisa mostraram que os homens apresentaram PMI maior do que os valores de pressão muscular inspiratória prevista (PMIP) dentro das faixas etárias de 30 a 60 e de 61 a 80 anos, porém, a diferença estatística foi significativa apenas dentro da amostra total de 30 a 80 anos. Em relação aos valores obtidos no sexo feminino, os valores de PMI foram superiores aos valores de PMIP em todas as faixas etárias, não apresentando diferença estatística entre elas. Valores de P_Imax abaixo dos valores preditos podem gerar suspeitas de fadiga muscular respiratória, podendo ser causado também por esforço submáximo ou dificuldades em realização das manobras, sendo importante a instrução do método para o paciente e o encorajamento do mesmo durante as manobras (BESSA et al., 2015). Em comparação com nossos achados, o estudo de Pereira *et al.* (2015) apresentou valores de PMI abaixo dos valores previstos tanto em homens como em mulheres, usando a mesma equação de predição, porém, sua amostra era composta por indivíduos de 20 a 30 anos, contradizendo com nossos achados e dados da literatura.

Com relação aos homens, os valores de PME, comparados aos valores obtidos pela pressão muscular expiratória prevista (PMEP), foram superiores em todas as faixas etárias, porém, as diferenças estatísticas significativas foram observadas dentro da faixa etária de 30 a 60 anos e quando agrupadas dentro da amostra total de 30 a 80 anos. No entanto, as mulheres também apresentaram valores de PME maiores em comparação aos valores de PMEP, mas, as diferenças estatísticas foram observadas dentro da faixa etária de 61 a 80 anos e na amostra total de 30 a 80 anos. Resultados similares foram apresentados por Pereira *et al.* (2015), onde os valores de PME foram superiores aos previstos tanto em homens como em mulheres, porém os participantes apresentavam idade máxima de 30 anos.

O presente estudo permitiu identificar a relação entre fraqueza muscular respiratória e hipertensão arterial sistêmica, propondo valores de referência de força muscular respiratória para indivíduos hipertensos de diferentes faixas etárias e sexo, sendo estudo de referência dessas variáveis. Em adição, o estudo contribuir cientificamente, possibilitando o desenvolvimento de nossos estudos nessa área.

Assim, nossos resultados apresentaram valores de referências de força muscular respiratória para homens e mulheres agrupados por faixa etária, inclusive com seus valores previstos, demonstrando claramente que nessa amostra, apesar dos participantes serem portadores de HAS, essa patologia não interferiu na FMR, ao contrário disso, seus valores foram maiores quando comparados com estudos de indivíduos sem comorbidades. Os valores de FMR encontrados foram superiores aos valores previstos, de acordo com o sexo e com a idade, dados contrários à muitos estudos publicados na literatura.

7 CONCLUSÃO

Nossos resultados mostraram que a HAS não influenciou na FMR dos participantes, porém essa, sofreu influência pela idade e pelo sexo. Contudo, o estudo propôs valores de referência de PMI e PME para homens e mulheres e de acordo com a faixa etária.

Concluimos a partir disso, que a FMR é maior em homens em comparação com as mulheres, e seus valores apresentam redução gradativa com o avançar da idade, porém, mesmo em faixas etárias mais elevadas, seus valores são maiores quando comparados aos valores previstos. Dessa forma, o presente estudo serve como referência de valores de pressões respiratórias máximas para homens e mulheres, por diferentes faixas etárias para indivíduos hipertensos e sem comorbidades.

REFERÊNCIAS

ACAR, S. et al. Is hypertension a risk factor for poor balance control in elderly adults? **J Phys Ther Sci**, v. 27, n. 3, p. 901-904, mar. 2015.

ALDRICH, T. K.; SPIRO, P. Maximal inspiratory pressure: does reproducibility indicate full effort? **Thorax**, v. 50, n.1, p. 40-43, fev. 1995.

ALVES, C. M. S. et al. Força muscular respiratória e o impacto na saúde dos idosos: revisão integrativa. **Revista Enfermagem UFPE Online. Brasil: Pernambuco**, v. 10, n. 3, p. 1517 - 1522, jan. 2016.

AMERICAN THORACIC SOCIETY., EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 166, n. 4, p.518- 624, aug.2002.

ASLA, S.C. et al. Respiratory muscle activation patterns during maximum airway pressure efforts are different in women and men. **Respiratory Physiology & Neurobiology**, v.259, p. 143-148, jan. 2019.

AZEVEDO, I.S. et al. Valores de referência brasileiros para as pressões respiratórias máximas: uma revisão de literatura. **ASSOBRAFIR Ciência**, v.8, n.1, p. 43-55, abr.2017.

BAIRAPAREDDY, K.C. et al. Maximal Respiratory Pressures and Maximum Voluntary Ventilation in Young Arabs: Association with Anthropometrics and Physical Activity. **J Multidiscip Healthc**, v.14, p.2923-2930, out.2021.

BARROSO, W.K.S. et al. DIRETRIZES BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO ARTERIAL. **Arq Bras Cardiol**, v.116, n.3, p.516-568, mar.2021.

BEEVERS, G.; LIP, G.Y.; O' BRIEN, E. ABC of hypertension: The pathophysiology of hypertension. **BMJ**, v.322, p.912-916, apr.2001.

BESSA, E.J.C.; LOPES, A.J.; RUFINO.R. A importância da medida da força muscular respiratória na prática da pneumologia. **Pulmão RJ**, v.24, n.1, p.37-41, 2015.

BLACK, L.F.; HYATT, R.E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. **Am Rev Respir Dis**, v.99, n.5, p. 696-702, mai.1969.

BRITO, A.F. et al. Resistance exercise with different volumes: blood pressure response and forearm blood flow in the hypertensive elderly. **Clin Interv Aging**, v.9, p. 2151–2158, dez.2014.

BRUNETTO, A. F.; FREGONESI, G.A.F.; PAULIN, E. Comparação das medidas de pressões respiratórias máximas (PIMÁX, PEMÁX) aferidas através de manovacuômetro e sistema de aquisição de dados (SAQDADOS). **Revista Brasileira Atividade Física e Saúde**, v. 5, n.2, p. 30-37, 2000.

CAMELO, J.S.; FILHP, J.T.; MANÇO, J. C. Pressões respiratórias máximas em adultos normais. **J Pneumol**, v. 11, n. 4, p. 181-184, jul. 1985.

- CARDOSO, F.N. et al. Fatores de risco cardiovascular modificáveis em pacientes com hipertensão arterial sistêmica. **Revista Mineira de Enfermagem**, v.24, n.1, p.1-8, 2020.
- CAREY, R.M. et al. Prevention and Control of Hypertension: JACC Health Promotion Series. **Journal of the American College of Cardiology**, v.72, n.11, p. 1278-1293, sep.2018.
- CARUZO, P.et al. Métodos diagnósticos para avaliação da força muscular inspiratória e expiratória. **J Bras Pneumol**, v. 41, n.2, p. 110-123, mar./abr.2015.
- CIPRIANO, G.F.B. et al. Current insights of inspiratory muscle training on the cardiovascular system: a systematic review with meta-analysis. **Integrated Blood Pressure Control**, v. 20, n.12, p. 1-11, mai. 2019.
- CLARKE, G. Signal Quality Analysis in Pulse Oximetry: Modelling and Detection of Motion Artifact. [master's thesis]. Ottawa, ON: Ottawa-Carleton Institute for Biomedical Engineering. **Carleton University**. Canadá: Otawa, 2015.
- CRAIGHEAD, D.H. et al. Time-efficient, high-resistance inspiratory muscle strength training for cardiovascular aging. **Exp Gerontol**, v. 154, p. 1-25, oct/2021.
- COSTA, D et al. New reference values for maximal respiratory pressures in the Brazilian population. **J bras pneumol**, v. 36, n.3, p.306-312, jun. 2010.
- CURADO, D.S.P. et al. Direct cost of systemic arterial hypertension and its complications in the circulatory system from the perspective of the Brazilian public health system in 2019.2021. **PLoS ONE**, v.16, n.6, jun.2021.
- DUARTE, O. O. Outpatient treatment of systemic hypertension - literature review. **Uningá Review**, v.17, n.2, p.22-29, jan./mar.2014.
- ENRIGHT, P.L. et al. Respiratory Muscle Strength in the Elderly Correlates and Reference Values. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 149, n. 1, p.429-438, mar.1994.
- EVANS, J. A.; WHITELOW, W. A. The assessment of maximal respiratory mouth pressures in adults. **Respir Care**, v. 54, n.10, p. 1348-1359, out.2009.
- FARINATTI, P. et al. Effects of aerobic, resistance and concurrent exercise on pulse wave reflection and autonomic modulation in men with elevated blood pressure. **Scientific Reports**, v. 11, n.1, p. 1-12, jan. 2021.
- FEITOSA, A.D.M. et al. Diretrizes Brasileiras de Medidas da Pressão Arterial Dentro e Fora do Consultório – 2023. **Arq Bras Cardiol**, v. 121, n. 4, p. 1-48, 2024.
- GALDINO, G. et al. Effect of a virtual cardiac rehabilitation program on patients with hypertension: A randomized trial. **Fisioter. Mov**, v. 34, oct.2021.
- HAMNEGARD, C. H. et al. Portable measurement of maximum mouth pressures. **Eur Respir J**, v. 7, n.2, p. 398-401, 1994.

- HAUTMANN, H. et al. Maximal inspiratory mouth pressures (PIMAX) in healthy subjects--what is the lower limit of normal?. **Respir Med**, v. 94, n. 7, p. 689-693, jul. 2000.
- HELENO, P. et al. Systemic arterial hypertension, blood pressure levels and associated factors in schoolchildren. **Rev Assoc Med Bras**, v. 63, n. 10, p.869-875, mar.2017.
- HEWAWATI, I.; MAT LUDIN, A.F.; FARAH, N.M.F. Breathing exercise for hypertensive patients: A scoping review. **Front. Physiol**, v.14, jan. 2023.
- HORTÊNCIO, M.N.S. et al. Effects of physical exercise on cardiovascular risk factors in hypertensive older adults. **Bras Promoç Saúde**, v.31, n.2, p.1-9, abr./jun.2018.
- HUZMELI, I. et al. Effects of Different Inspiratory Muscle Training Protocols on Exercise Capacity, Respiratory Muscle Strength, and Health-Related Quality of Life in Patients with Hypertension. **International Journal of Clinical Practice**, v. 2024, n. 1, p. 1-13, feb.2024.
- IRIGOYEN, M.C.; COLOMBO, F.M.C.; KRIEGER, E.M. Controle cardiovascular: regulação reflexa e papel do sistema nervoso simpático. **Rev Bras Hipertens**, v.8, n.1, p.55-62, jan./mar. 2001.
- JÚNIOR, L.A.F. et al. Evaluation of Respiratory Muscle Strength and Pulmonary Function in Heart Failure Patients. **Arq Bras Cardiol**, v. 89, n. 1, p. 32-36, 2007.
- LIMA, F.G. Control of slow breathing as a non-pharmacological treatment of arterial hypertension. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 3, p. 1-6, mar. 2023.
- LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTOEL, R. Anthropometric standardization reference manual. Illinois: Human Kinetics Books, 1988.
- MAGALHÃES, L.B.C. et al. Central blood pressure and cardiovascular risk. **Rev Bras Hipertens**, v. 28, n.1, p.8-35, 2021.
- MANCIA, G. et al. Guidelines for the Management of Arterial Hypertension: the Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). **Journal of Hypertension**. Inglaterra, v. 25, n. 6, p. 1105 - 1187, jun. 2007.
- MARCHESE, L.D. et al. Controlled Study of Central Hemodynamic Changes in Inspiratory Exercise with Different Loads in Heart Failure. **Arq Bras Cardiol**, v. 114, n. 4, p. 656-663, 2020.
- MARINS, J. C. B.; GIANNICHI, R. S. Avaliação e prescrição de atividade física: guia prático. 3ª edição. Rio de Janeiro. Shape. 2003.
- MASSAROLLI, L.C. et al. Qualidade de vida e o IMC alto como fator de risco para doenças cardiovasculares: revisão sistemática. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 16, n. 1, p. 1-10, jan./jul.2018.

NAKAGAWA, N.K. et al. Risk Factors for Inspiratory Muscle Weakness in Chronic Heart Failure. **Respiratory care**, v. 65, n. 4, apr. 2020.

NEDER, J.A. et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v.32, n.6, p. 719-72, june. 1999.

OBANDO, L.M.G.; LOPEZ, A. L.; ÁVILA, C. L. Normal values of the maximal respiratory pressures in healthy people older than 20 years old in the City of Manizales – Colombia. **Colombia Médica**, v. 43, n. 2, p. 119-125, apr./jun. 2012.

OPARIL, S. et al. Hypertension. **Nat Rev Dis Primers**, v.4, n.36, mar. 2018.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Ginebra. p.452. OMS, Serie de Informes Técnicos, 854, 1995.

PARK, T.S. et al. Reference Respiratory Muscle Strength Values and a Prediction Equation Using Physical Functions for Pulmonary Rehabilitation in Korea. **J Coreano Med Sci**, v. 38, n. 40, oct. 2023.

PARREIRA, V.F. et al. Pressões respiratórias máximas: valores encontrados e preditos em indivíduos saudáveis. **Braz. J. Phys. Ther**, v. 11, n. 5, p. 361-368, set./out. 2007.

PAZ, A.L. et al. Maximal Respiratory Pressure Reference Equations in Healthy Adults and Cut-off Points for Defining Respiratory Muscle Weakness. **Archivos de Bronconeumología**, v.59, n.12, p.813-820, dez.2023.

PEDREIRA, R.B.S. et al. Are maximum respiratory pressures predictors of sarcopenia in the elderly?. **J Bras Pneumol**, v. 47, n. 1, feb. 2022.

PEDROSA, R; HOLANDA, G. Respiratory muscle strength and physical fitness in hypertensive elderly women with excessive daytime sleepiness. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.17, n.2, p.118-23, abr/jun. 2010.

PEIXOTO, M. R. G. et al. Circunferência da cintura e índice de massa corporal como preditores da hipertensão arterial. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 87, n. 4, p. 462-470, out. 2006.

PEREIRA, J.B. Anatomia funcional do pulmão. **Rev Bras Anestesiol**, v.46, n. 3, p. 152-163, 1996.

PEREIRA, N.H. et al. Comparação dos valores obtidos e previstos das pressões respiratórias máximas em adultos jovens. **Cienc Cuid Saude**, v. 14, n. 1, p. 955-961, jan/mar. 2015.

PESSOA, I.M.B.S. et al. Predictive equations for respiratory muscle strength according to international and Brazilian guidelines. **Braz J Phys Ther**, v. 18, n. 5, p. 410-418, sep/oct. 2014

- POSSER, S.R. et al. Effect of inspiratory muscle training with load compared with sham training on blood pressure in individuals with hypertension: study protocol of a double-blind randomized clinical trial. **BMC**, v. 17, p. 1-6, aug. 2016.
- PRADI, N. et al. Normal values for maximal respiratory pressures in children and adolescents; a systematic review with meta-analysis. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.28, n.1, 2024.
- RODRIGUES, G.D. et al. Are home-based exercises effective to reduce blood pressure in hypertensive adults? A systematic review. **Clinical Hypertension**, v. 28, 2022.
- SANTOS, A.O. et al. Maximum expiratory pressure is a good predictor of the incidence of the frailty syndrome in elderly men. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, n. 3, p.3249-3260, 2022.
- SANTOS, E.S. et al. Functional performance indicators associated with hypertension in older people. **Fisioter. Mov**, v. 36, 2023.
- SANTOS, L.B.N.; GARDENGHI, G. Treinamento Muscular Inspiratório como intervenção para melhorar pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima em pacientes com alterações respiratórias e cardíacas: Uma revisão de literatura. **Resc**, v.6, n.2, 2016.
- SGARIBOLD, D; FORTI, E.M.P. Predictive Equations for Maximum Respiratory Pressures of Women According to Body Mass. *Respiratory Care*, v. 61, n.4, p. 468-474, apr. 2016.
- SHIM, J.S.; JUNG, S.J.; CHANGKIM, H. Self-reported diet management, dietary quality, and blood pressure control in Korean adults with hypertension. **Clinical Hypertension**, v.25, 2019.
- SILVA, S.S.B.E; OLIVEIRA, S.F.S.B.; PIERIN, A.M.G. The control of hypertension in men and women: a comparative analysis. **Rev Esc Enferm USP**, v. 50, n. 1, p. 50-89, 2016.
- SIMÕES, R.P. et al. Maximal respiratory pressure in healthy 20 to 89 year-old sedentary individuals of central São Paulo State. **Rev Bras Fisioter**, v. 14, n. 1, p. 60-67, jan./feb. 2010.
- SMYTH, R. J.; CHAPMAN, K. R.; REBUCK, C. Maximal inspiratory and expiratory pressures in adolescents: normal values. **Chest**, v. 86, n.4, p. 568-572, 1984.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. São Paulo, v. 95, n. 1, p. 1 - 51, 2010.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial Sistêmica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. São Paulo, v. 3, n. 3, set. 2016.

SOUZA, L.M.C. et a. Influence of inspiratory muscle training on hypertensive elderly women with inspiratory muscle weakness. **ConScientiae Saúde**, v. 13, n.1, p. 86-92, dez. 2014.

SOUZA, R.B. Pressões respiratórias estáticas máximas. **J Pneumol**, v.28, n.3, p.155-164, out.2002.

STUTZ, J; CASUTT, S; SPENGLER, C.M. Respiratory muscle Endurance training improves exercise performance but does not affect resting blood pressure and sleep in healthy active elderly. **European Journal of Applied physiology**, v.22, p. 2515-2351, dez. 2022.

VIEIRA, R.H.G. et al. Peripheral and respiratory muscle strength in chronic obstructive pulmonary disease. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 20, n. 2, p. 125-133, mar. 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. **Report**. Geneva, 1997.

ANEXO I – FOLHA COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALFENAS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITO DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIO AERÓBICO SOBRE OS NÍVEIS DE CITOCINAS PRÓ-INFLAMATÓRIAS EM INDIVÍDUOS HIPERTENSOS

Pesquisador: Giovane Galdino de Souza

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 09381018.6.0000.5142

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS - UNIFAL-MG

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.262.183

Apresentação do Projeto:

Projeto com financiamento próprio sem conflito de interesse

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar o efeito do treinamento aeróbico sobre as concentrações plasmáticas das citocinas pró-inflamatórias TNF-, IL-1 e IL-6 em indivíduos com hipertensão arterial sistêmica.

- a. claros e bem definidos;
- b. coerentes com a propositura geral do projeto;
- c. exequíveis no tempo, recursos e métodos

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Risco

Os pacientes poderão apresentar algum pico pressórico, que pode acontecer esporadicamente, mesmo ele sendo medicados e com os seus níveis pressóricos avaliados antes, durante e após a reabilitação cardíaca pelo exercício aeróbico. Nesses casos, a sessão é interrompida ou não iniciada.

Benefício:

- Controle da pressão arterial;

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700

Bairro: centro

CEP: 37.130-001

UF: MG

Município: ALFENAS

Telefone: (35)3701-9153

Fax: (35)3701-9153

E-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br



Continuação do Parecer: 3.262.183

- Redução de sobrepeso;
- redução do sedentarismo;
- bem-estar mental.

- a. os riscos de execução do projeto são bem avaliados, realmente necessários ou evitáveis, e estão bem descritos no projeto;
- b. os benefícios oriundos da execução do projeto justificam os riscos corridos;
- c. Para o risco descrito, o pesquisador apresentou uma correta ação minimizadora/corretiva desse risco.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

- a. Método da pesquisa – está adequado aos objetivos do projeto, é atualizado, é o melhor disponível;
- b. Referencial teórico da pesquisa – está atualizado e é suficiente para aquilo que se propõe;
- c. Cronograma de execução da pesquisa – está coerente com os objetivos propostos e está adequado ao tempo de tramitação do projeto até o prezado momento.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- a. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – presente e adequado
- b. Termo de Assentimento (TA) – não se aplica
- c. Termo de Assentimento Esclarecido (TAE) – não se aplica
- d. Termo de Compromisso para Utilização de Dados e Prontuários (TCUD) – não se aplica
- e. Termo de Anuência Institucional (TAI) – Presente e adequado
- f. Folha de rosto - Presente e adequado
- g. Projeto de pesquisa completo e detalhado - Presente e adequado

Recomendações:

não há

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Recomenda-se aprovação do projeto

Considerações Finais a critério do CEP:

Após discussão em reunião, o colegiado emite parecer

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700
Bairro: centro **CEP:** 37.130-001
UF: MG **Município:** ALFENAS
Telefone: (35)3701-9153 **Fax:** (35)3701-9153 **E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALFENAS



Continuação do Parecer: 3.262.183

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1277882.pdf	12/03/2019 17:57:34		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	proj.pdf	12/03/2019 17:56:18	Giovane Galdino de Souza	Aceito
Cronograma	cron.pdf	12/03/2019 17:55:30	Giovane Galdino de Souza	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	d.pdf	18/12/2018 14:25:55	Giovane Galdino de Souza	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	T.pdf	18/12/2018 09:36:52	Giovane Galdino de Souza	Aceito
Folha de Rosto	f.pdf	18/12/2018 09:33:09	Giovane Galdino de Souza	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ALFENAS, 12 de Abril de 2019

Assinado por:
Angel Mauricio Castro Gamero
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700

Bairro: centro

CEP: 37.130-001

UF: MG

Município: ALFENAS

Telefone: (35)3701-9153

Fax: (35)3701-9153

E-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br

ANEXO II- FICHA DE AVALIAÇÃO

Ficha de avaliação Setor de Fisioterapia Cardiovascular

Data: ____ / ____ / ____

Nome do paciente: _____

nºSUS: _____ DN: _____

Telefone(s): _____

Endereço: _____

Profissão(ões): _____

Diagnóstico principal: _____

Queixa principal: _____

Anamnese

História de moléstia atual: (descreva todas as informações atuais que estão relacionadas à patologia do paciente, fatores de risco que podem levar à patologia, tipo de cirurgia, como ocorreu etc...).

História da moléstia progressa (descreva todas as informações do passado que possam se correlacionar com a patologia cardiovascular do paciente).

Patologias associadas: (descreva outras patologias que o paciente apresenta e tenta verificar com atenção aquelas que poderão influenciar na reabilitação cardiovascular).

MEDICAMENTOS UTILIZADOS

Nome do medicamento	Classe (Ex: betabloqueador, diurético etc)	Mecanismo de ação (ex: bloqueia os receptores β_1 no coração, aumenta a eliminação de água e sódio pelo bloqueio	Como ele pode influenciar na reabilitação cardiovascular

		da bomba de sódio no túbulo distal do néfron)	(Ex: diminui o fluxo sanguíneo muscular causando fadiga)

Fatores de riscos para DCV

Sedentário Obeso Fumante Diabético
 Dislipidêmico Hipertenso Estressado Doença do sono
 Ingere bebida alcoólica História de DCV na família

Observações (descrever frequência, ex: bebida; tempo da doença ou fator para DCV: _____)

Antecedentes Familiares (se falecidos, indicar a idade que faleceram e a causa e tente correlacionar com a patologia do paciente)

a) Idade do Pai: _____ Idade da Mãe: _____

b) Apresenta antecedentes das seguintes doenças?

	Grau Parentesco	Tipo ou tempo
DCV		
Alterações da Tireoide		
Diabetes		
Dislipemia		
Obesidade		
Renais		
Pulmonares		

Avaliação

física

Peso: _____

Altura: _____

IMC: _____ classificação:

Circunferência abdominal: _____ Classificação:

Pressão arterial: Pé: _____ Sentado: _____ Classificação:
 PA: _____
 Frequência cardíaca: _____ SaO2: _____ FR: _____
 Inspeção: Pele: _____ Alterações ortopédicas: _____
 Dor retroesternal: _____

Avaliação funcional

Avaliação da força muscular respiratória / manuvacuometria

1.1 OBTIDO: P_Imax (VR) _____ cmH₂O P_Emax (CPT) _____ cmH₂O

1.2 PREVISTO⁴ : P_Imax (VR) _____ cmH₂O P_Emax (CPT) _____ cmH₂O

HOMENS	$P_{I\max} = -0,8 (\text{idade}) + 155,3$ $P_{E\max} = -0,81 (\text{idade}) + 165,3$
MULHERES	$P_{I\max} = -0,49 (\text{idade}) + 110,4$ $P_{E\max} = -0,61 (\text{idade}) + 115,6$

⁴NEDER, J. A. et al. References values for lung function tests II. Maximal respiratory pressure and voluntary ventilation. Braz J Med Biol Res, v. 32, p. 719-727, 1999.

APÊNDICE I

TERMO DE CONCENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO

Nome da pesquisa:

Pesquisador responsável: Giovane Galdino de Souza

Local da pesquisa: Universidade Federal de Alfenas-UNIFAL Este termo de consentimento pode conter palavras que você não entenda. Peça ao pesquisador que explique as palavras ou informações não compreendidas completamente.

Introdução e objetivos: O presente termo está propondo a você uma participação voluntária em uma pesquisa que será realizada no campus Santa Clara da UNIFAL-MG do curso de Fisioterapia. A pesquisa objetiva avaliar o efeito do exercício físico sobre as concentrações plasmáticas das citocinas inflamatórias em indivíduos com hipertensão arterial sistêmica.

Procedimento de Estudo: durante esta pesquisa você será orientado a realizar uma avaliação por um enfermeiro especializado. Na avaliação será aferida a pressão arterial, a frequência cardíaca e logo em seguida, será realizada uma coleta de sangue por um enfermeiro. Caso você sinta algum desconforto, cansaço ou constrangimento poderá interromper sua participação. Lembrando que, todos os procedimentos são seguros e sua imagem não será divulgada. Logo após a reavaliação todos os pacientes serão encaminhados para o programa de reabilitação cardíaca da UNIFAL.

Privacidade e segurança: sua participação é voluntária. Assim, poderá retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer penalização ou prejuízo a sua pessoa. Todas as dúvidas e esclarecimentos que desejar serão respondidos pelos pesquisadores, durante o estudo. Seus dados ficarão seguros e serão utilizados de forma anônima no momento em que os resultados forem divulgados. Os exames serão previamente marcados e sem despesas. Em qualquer fase do estudo você terá acesso ao Projeto na íntegra. Declaro ter lido e concordado com o consentimento acima.

Dados referentes ao participante:

Nome: _____

RG: _____

Endereço: _____

Data: ____ / ____ /20 ____

Assinatura do voluntário: _____

Assinatura dos pesquisadores: _____

Giovane Galdino de Souza Telefone do responsável pela pesquisa: (31) 99207 6049