

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO
MOVIMENTO HUMANO**

A relação entre obesidade e pressão arterial com força de prensão
palmar em mulheres adultas usuárias do sistema público de saúde.

DHIONY LISBOA ROCHA TENÓRIO

2020

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

DHIONY LISBOA ROCHA TENÓRIO

**A relação entre obesidade e pressão arterial
com força de preensão palmar em mulheres
adultas usuárias do sistema público de
saúde**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano, da Universidade Metodista de Piracicaba, para obtenção do Título de Mestre(a) em Ciências do Movimento Humano.

Orientadora: Prof^a Dr^a Rozangela Verlengia

PIRACICABA

2020

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNIMEP
Bibliotecário: Fábio Henrique dos Santos Corrêa – CRB: 8/10150

T312r Tenório, Dhiony Lisboa Rocha
A relação entre obesidade e pressão arterial com força de
preensão palmar em mulheres adultas usuárias do sistema público
de saúde / Dhiony Lisboa Rocha Tenório. – 2020.
65 fls.; il.; 30 cm.

Orientador (a): Prof. Dra. Rozangela Verlengia.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Metodista de
Piracicaba, Programa de Pós-Graduação em Ciências do
Movimento Humano, Piracicaba, 2020.

1. Atenção primária à saúde. 2. Feminino. 3. Força muscular.
4. Índice de massa corporal. 5. Obesidade abdominal. 6. Pressão
sanguínea. I. Verlengia, Rozangela. II. Título.

CDD – 616.132

AGRADECIMENTOS

- ✓ Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de estar concluindo o mestrado e por muitas outras bênçãos que virão através desse diploma.
- ✓ Agradeço a minha esposa Aline de Paula Fonseca Lisboa pelo apoio, paciência e incentivo no decorrer do mestrado sempre estando ao meu lado em todas as ocasiões.
- ✓ Agradeço a meus pais Paulo Rocha Tenório e Roseli Lisboa por tudo que fizeram por mim em minha vida, pela ajuda financeira no primeiro momento em que não tinha a bolsa de estudos.
- ✓ Agradeço a Deus em especial pela minha falecida vó Jurandir Rosa dos Santos, pois foi ela que emprestou a maior parte do dinheiro para que eu pudesse ingressar no curso de mestrado.
- ✓ Agradeço a um grande amigo meu Edson Fernando da Silva Simoneti, pois foi ele que me apresentou ao grupo de pesquisa e tornou possível a realização desse sonho.
- ✓ Agradeço aos meus orientadores Dra. Rozangela Verlengia e Dr. Alex Harley Crisp, sem vocês nada disso teria acontecido, muito obrigado por todo o ensinamento e paciência que tiveram comigo nessa jornada.
- ✓ Agradeço ao meu grupo por toda a ajuda nas coletas de dados, conversas e experiências.
- ✓ A todas as voluntárias, meu respeito e gratidão, pela dedicação e envolvimento na construção deste trabalho.
- ✓ A Marlene de Lima (Coordenadora do projeto do Esporte na Terceira idade da Cidade de Piracicaba); Valéria Capis e Sônia Prudente (líderes do movimento de Mulheres que Fazem a Diferença “FAZENDO”); Dirce (líder de grupo) e a Ana Elci da Silva Lima (Supervisora dos laboratórios da graduação da Unimep, ao pastor Sérgio Paulo Martins Nascimento da igreja Presbiteriana do Brasil – Piracicaba/SP) por oportunizar o contato com os voluntários e motivação no desenvolvimento do trabalho.

- ✓ Agradeço a Prefeitura Municipal de Brazópolis, a Secretaria de Saúde e a Profissional de Educação Física do NASF – Núcleo de Apoio a Saúde da Família, por possibilitar a coleta de dados.
- ✓ Agradeço a CAPES pelo suporte financeiro.

RESUMO

A avaliação da força de preensão palmar é considerada um indicador simples, de baixo custo e que pode ser utilizada como um marcador de saúde geral de pessoas atendidas pela atenção básica. O presente estudo tem como objetivo analisar a associação entre os índices de obesidade e hipertensão arterial sistêmica com a força de preensão palmar relativa em mulheres adultas. Foi realizado um estudo transversal com 258 mulheres, com idade entre 18 e 59 anos, usuárias do Sistema Único de Saúde (SUS). Foram avaliadas a pressão arterial de repouso, força de preensão palmar, medidas antropométricas e obtidas informações socioeconômicas. A força de preensão palmar relativa pelo peso corporal (kgf/kg) foi categorizada como baixa (tercil inferior) e normal (tercil intermediário e superior). Análise de regressão logística múltipla usando a classificação de baixa força muscular como variável dependente, foi utilizada para verificar a relação com as variáveis de obesidade e hipertensão arterial. A prevalência de obesidade (IMC ≥ 30 kg/m²), obesidade abdominal (circunferência de cintura ≥ 88 cm), níveis pressóricos alto em repouso ($\geq 130/80$ mmHg) e uso de medicamento anti-hipertensivo foi de 58,9%, 58,5%, 42,2% e 32,6%, respectivamente. Foi observado associação positiva entre obesidade (OR: 9,36 [IC 95%: 3,07 - 28,51]) e obesidade abdominal (OR: 21,75 [IC 95%: 4,90 - 96,43]) com baixa força muscular relativa, após ajustes de idade e fatores socioeconômicos. Mulheres que apresentavam níveis pressóricos alto em repouso tiveram 2,02 (IC 95% 1,03; 3,96) vezes mais chances de ter baixa força muscular relativa, independentemente da idade, fatores socioeconômicos e obesidade. Em adição, mulheres que utilizavam anti-hipertensivos apresentaram 2,77 (IC 95%: 1,42; 5,41) vezes mais chances de ter baixa força muscular relativa. Em conclusão, os dados do presente trabalho indicam mulheres adultas que possuem maiores índices de obesidade, pressão arterial em repouso e que usam anti-hipertensivo tendem apresentar baixa força de preensão palmar relativa.

Palavras-chave: atenção primária à saúde; feminino; força muscular; índice de massa corporal; obesidade abdominal; pressão sanguínea.

ABSTRACT

The assessment of handgrip strength is considered a simple, low-cost indicator that can be used as a general health marker for people assisted by primary care. The current study aims to analyze the association between obesity rates and systemic arterial hypertension with the relative handgrip strength in adult women. A cross-sectional study was carried out with 258 women aged between 18 and 59 years, users of the Unified Health System (SUS). Resting blood pressure, handgrip strength, anthropometric measurements, and socioeconomic information were assessed. The relative handgrip strength by body weight (kgf/kg) was categorized as low (lower tertile) and standard (intermediate and upper tertile). Multiple logistic regression analysis using the classification of low muscle strength as a dependent variable was used to verify the relationship between obesity and hypertension. The prevalence of obesity (BMI ≥ 30 kg / m²), abdominal obesity (waist circumference ≥ 88 cm), high blood pressure levels at rest ($\geq 130/80$ mmHg), and use of antihypertensive medication was 58.9%, 58.5%, 42.2%, and 32.6%, respectively. A positive association was observed between obesity (OR: 9.36 [95% CI: 3.07 - 28.51]) and abdominal obesity (OR: 21.75 [95% CI: 4.90 - 96.43]) with low relative muscle strength, after age adjustments and socioeconomic factors. Women who had high blood pressure levels at rest were 2.02 (95% CI 1.03; 3.96) times more likely to have low relative muscle strength, regardless of age, socioeconomic factors, and obesity. Besides, women who used antihypertensive drugs were 2.77 (95% CI: 1.42; 5.41) times more likely to have low relative muscle strength. In conclusion, the data from the present study indicate adult women who have higher obesity rates, resting blood pressure, and who use antihypertensive drugs tend to have low relative handgrip strength.

Keywords: primary health care; female; muscle strength; body mass index; abdominal obesity; blood pressure.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 OBJETIVO.....	9
3 HIPÓTESE	10
4 REVISÃO DA LITERATURA	11
4.1 Sistema único de saúde.....	11
4.2 Obesidade e hipertensão	15
4.3 Força de preensão manual, hipertensão e obesidade.	23
5 MATERIAIS E MÉTODOS.....	33
5.1 Delineamento e População Alvo	33
5.2 Local de Realização do Estudo.....	34
5.3 Tamanho Amostral.....	34
5.4 Medidas de Desfecho	34
5.5 Variável Dependente.....	35
5.6 Variáveis Independentes.....	35
5.7 Aspectos Éticos.....	37
5.8 Análise Estatística.....	37
6 RESULTADOS	39
7 DISCUSSÃO	44
REFERÊNCIAS.....	49

1 INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares constituem a principal causa de mortalidade, número de anos de vida perdidos ajustados por incapacidade (DALY – *disability adjusted life years*) e internações hospitalares no Brasil, acarretando elevados custos e sobrecarga para o Sistema Único de Saúde (SUS) (RIBEIRO *et al.*, 2016; STEVEN *et al.*, 2018). Entre os principais fatores de risco para o desenvolvimento destas doenças encontra-se a obesidade e a hipertensão arterial (MARINHO *et al.*, 2018).

No Brasil, o estudo Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL, 2019), referente ao ano de 2019, estimou que 20,3% e 27,3% da população feminina adulta apresentavam obesidade ($IMC \geq 30 \text{ Kg/m}^2$) e diagnóstico médico de hipertensão arterial autorrelatado, respectivamente reforçando a obesidade e hipertensão como importantes problemas de saúde pública no Brasil.

A obesidade é definida pelo acúmulo excessivo de gordura corporal (KUŽBICKA, RACHO, 2013), enquanto a hipertensão arterial é caracterizada pelos níveis elevados e constantes de pressão arterial (sistólica, diastólica ou ambas) (GILES *et al.*, 2009). Ambas as doenças têm origem multifatorial e são caracterizadas pela complexa interação entre fatores ambientais/comportamentais e genéticos/epigenéticos (LIANG *et al.*, 2013; ROHDE *et al.*, 2019), sendo que a prevenção e o controle mais efetivos destas condições clínicas envolvem o diagnóstico precoce e a identificação de fatores relacionados.

Nesse sentido, a força de prensão palmar é um indicador simples, rápido e relativamente barato para avaliar a função muscular. Por estar associado com

a massa corporal total, a força de preensão palmar relativa tem sido utilizada para estimar o estado geral de saúde. Além disso, a força de preensão palmar relativa tem sido utilizada como preditor de diversas condições clínicas, como desnutrição, fragilidade, qualidade de vida geral, mortalidade e entre outros (BOHANNON, 2015).

No entanto, resultados controversos existem sobre a sua relação com a hipertensão arterial (DONG *et al.*, 2016; JI *et al.*, 2018; ZHANG *et al.*, 2020). Por exemplo, Ji *et al.* (2018) analisando dados da Pesquisa Nacional de Exame de Saúde e Nutrição (NHANES – dados combinados de 2011-2012 e 2013-2014) dos Estados Unidos indicaram que a força de preensão palmar relativa ao peso corporal esteve positivamente associada com a pressão arterial diastólica em mulheres. Outro estudo transversal (DONG *et al.*, 2016) realizado com adolescentes (13-17 anos) chineses indicou que a força de preensão palmar relativa esteve positivamente associada com os valores de pressão arterial. Em contrapartida, Zhang *et al.* (2020) indicaram que após ajustes nas análises de regressão para características sociodemográficas, estilo de vida comportamental e variáveis relacionadas à saúde foi observado que força de preensão palmar esteve associado à redução do risco de hipertensão em mulheres chinesas.

Evidências indicam que a obesidade está relacionada com a hipertensão arterial por meio das complexas alterações de diferentes sistemas fisiológicos como: ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona, aumento da atividade simpática, resistência à insulina, resistência à leptina, aumento da atividade pró-coagulatória e pela disfunção endotelial. Além do mais, as alterações metabólicas associadas pela obesidade podem induzir e acelerar complicações renais (NARKIEWICZ, 2006).

Desta forma, a relação entre a força de preensão palmar e a prevalência de hipertensão independente da obesidade ainda precisa ser mais bem elucidada.

2 OBJETIVO

Analisar associação entre os índices de obesidade e hipertensão arterial sistêmica com a força de prensão palmar relativa em mulheres adultas usuárias do SUS.

3 HIPÓTESE

Mulheres com maior índice de massa corporal (IMC), circunferência de cintura, pressão arterial de repouso e que faziam uso de hipertensivos apresentariam maiores chances de ter baixa força de preensão palmar relativa.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 Sistema único de saúde

A organização do sistema de atenção à saúde do Brasil está fundamentada na coexistência de um modelo oficial público e único com o intuito de garantir assistência integral e totalmente gratuita para a população: o Sistema Único de Saúde (SUS) (SANTOS, MELO, 2018).

O SUS está inserido na Constituição Federal Brasileira de 1988 e regulamentado pelas Leis nº 8080/90 (Lei Orgânica da Saúde) e nº 8.142/90, que determina a saúde como direito de todos e dever do Estado (BRASIL, 1990). Ainda de acordo com a Constituição Federal Brasileira de 1988, os recursos financeiros para custear o SUS ocorre de forma tripartite, ou seja, é de responsabilidade do governo federal, estadual e municipal (COBAITO, COBAITO, 2020). Neste contexto, os gestores são responsáveis pela administração dos recursos, sua implantação e qualidade.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) realizada em 2019 e divulgada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Pesquisa), 71,5% dos brasileiros utilizam exclusivamente o SUS para tratamento ou atendimento hospitalar, indicando a forte dependência da população em relação aos serviços de saúde pública. Em adição, um importante estudo (GUIBU, 2017), mostrou que entre os usuários do SUS, 75,8% são do sexo feminino, com idade entre 18 e 39 anos e 24,2% são do sexo masculino com idade entre 40 e 59 anos, apontando maior prevalência de mulheres na participação de programas de políticas públicas direcionadas a saúde.

Destaca-se que o SUS é um dos maiores e mais complexos sistemas de saúde pública do mundo, têm como meta determinar os princípios de acesso

universal e igualitário (garantir direito a saúde a todos); a equidade (priorizar quem necessita mais) e integralidade (promoção, proteção, cura e reabilitação) (BRASIL, 1990; SILVA *et al.*, 2011a; BRASIL, 2017).

A Atenção Básica à Saúde (ABS) é a porta de entrada preferencial do sistema de saúde, onde acontece o contato preferencial do usuário com o SUS, o conjunto de ações (individual e coletiva) que compõe a promoção da saúde, prevenção de agravos, diagnóstico, tratamento e reabilitação (FARIA *et al.*, 2017; CECILIO; REIS, 2018). É no âmbito das Unidades Básicas de Saúde (UBS), o local onde todos os cidadãos brasileiros têm acesso a atendimentos como consultas, exames, atendimento médico e outros serviços como inalações, injeções, vacinas e coleta de exames (BRASIL, 2006; BRASIL, 2017).

A rede que compõe o SUS é ampla e abrange desde ações até programas de saúde, dentre eles: Serviço de Atenção Domiciliar; Política Nacional de Saúde Bucal; Programa Farmácia Popular Brasil; Programa Mais Médicos; Programa de Pesquisa para o SUS; Programa Nacional de Triagem Neonatal; Programa Saúde da Escola; Rede de Atenção Psicossocial; Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), Unidade de Pronto Atendimento (UPA) e Programa Academia da Saúde (BRASIL, 2017).

A Estratégia Saúde da Família (ESF) surgiu para potencializar a construção do modelo elaborado pelo SUS, pressupõe o trabalho em equipe como forma de consolidar o sistema, composta por equipes multiprofissionais (BRASIL, 2006; BRASIL, 2017), com a finalidade de priorizar as ações de prevenção, promoção e recuperação da saúde, de forma integral e contínua, nas UBS, no domicílio ou por meio do diálogo e trocas de saberes com a população (MACIEL, 2009).

Além disso, a ESF realiza ações para melhora da qualidade de vida e intercede nos fatores que promove risco para a saúde da comunidade, como a inatividade física, uso excessivo de medicamentos, alimentação inadequada e uso de tabaco (FARIA *et al.*, 2017).

Em específico, com o propósito de apoiar as Equipes da Estratégia de Saúde e ampliar o escopo de ofertas de cuidado aos usuários, foram instituídos em 2008 pela Portaria nº 154 do Ministério da Saúde, os Núcleos de Apoio à Saúde da Família (NASFs) (BRASIL, 2017). Na composição dos núcleos, estão previstas equipes multiprofissionais, constituída por trabalhadores de diferentes tipos de graduação, como: profissional de educação física, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, nutricionistas, psicólogos, terapeutas ocupacionais, farmacêuticos, assistentes sociais (GONÇALVES *et al.*, 2015), que devem atuar de maneira integrada e apoiando os profissionais da ESF e das equipes de Atenção Básica, de forma interdisciplinar, ampliando o potencial de integralidade e de resolutividade dos atendimentos (SANTOS; UCHÔA-FIGUEIREDO; LIMA, 2017).

Mediante a situação econômica do país e a luta pelo direito à saúde a todos, o NASF surgiu justamente para promover a melhor qualidade de vida aos usuários através da educação, prevenção, e promoção da saúde a família (PEREIRA *et al.*, 2020). Em relação ao Brasil, os custos totais estimados no tratamento de todas as doenças relacionadas ao sobrepeso e obesidade são de US\$ 2,1 bilhões por ano (BAHIA *et al.*, 2012).

A medida que a prevalência da obesidade aumenta na população, os custos econômicos associados ao tratamento de comorbidades crescem de

forma paralela, representando um sério problema de saúde pública (HAMMOND; LEVINE, 2010).

Para a saúde pública, a identificação precoce de síndrome metabólica e seus fatores associados, por profissionais da área de saúde e por pesquisadores é de suma importância (HOUTI *et al.*, 2016). Assim, é possível traçar estratégias imediatas, como a introdução de mudanças no estilo de vida e modificações multidisciplinares, adoção de uma alimentação saudável e promoção da atividade física para melhora do condicionamento físico (MARTIN *et al.*, 2016).

Entre os protocolos para avaliar a força muscular, temos o teste da dinamometria manual ou teste de preensão manual, que é um método de baixo custo, fácil aplicação, frequentemente aplicado em estudos epidemiológicos (FARIAS *et al.*, 2012). Além disso, pode ser empregado no acompanhamento do estado nutricional para indicar riscos à saúde relacionados a força muscular (DE SOUZA *et al.*, 2019).

De modo geral, o uso do teste de preensão manual em usuários do sistema público de saúde poderia ser uma boa estratégia aplicada na prevenção de agravos e no tratamento não farmacológico de patologias relacionado à inatividade física.

4.2 Obesidade e hipertensão

A obesidade é definida como acúmulo anormal ou excessivo de gordura que apresenta risco para a saúde (WHO, 2018). Esse processo de acúmulo desproporcional de gordura corporal se dá pelo balanço energético positivo. Ou seja, o consumo excede o gasto energético. De forma crônica leva o indivíduo ao quadro de sobrepeso e obesidade. O excedente energético é estocado nos adipócitos, aumentando tanto o tamanho, quanto a quantidade dessas células e contribuindo para o acúmulo de gordura do indivíduo (CHOOI, DING, MAGKOS, 2019).

A obesidade apresenta uma condição de inflamação sistêmica crônica de baixo grau, em que se observa citocinas pró-inflamatórias circulantes (LEE, LEE, CHOUE, 2013; GONZÁLEZ-MUNIESA *et al.*, 2017). Está associada com problemas de saúde, incluindo hipertensão, diabetes tipo II, aumento de risco para doença coronariana, hiperlipidemia, infertilidade, assim como alguns tipos de câncer (JIANG *et al.*, 2016).

Estimativas realizadas pela *World Health Organization* (2018) descrevem que em 2016 mais de 1,9 bilhões de indivíduos apresentaram sobrepeso, e destes, mais de 650 milhões eram obesos. A prevalência global da obesidade e comorbidades associadas continuam a aumentar em uma escala pandêmica (SHARIQ, McKENZIE, 2020). Entende-se por prevalência a quantidade de casos existentes de determinada condição numa população específica (LIMA-COSTA, BARRETO, 2003), dessa forma, segundo o estudo realizado por *NCD Risk Factor Collaboration et al.* (2016), estima-se que em 2025 a prevalência da obesidade global pode alcançar 18% em homens e exceder 21% em mulheres.

Esse rápido crescimento, influencia não só a saúde do indivíduo, mas também seu atendimento pelo sistema de saúde do mundo todo. Tratando-se da economia, no ano de 2014 os Estados Unidos gastaram quase 150 bilhões de dólares com obesidade (BAHIA, ARAÚJO, 2014). No Brasil, ao estimar o peso econômico diretamente relacionado ao sobrepeso e obesidade, bem como indiretamente, ao considerá-los fatores de risco para hipertensão e diabetes, os gastos totais do Sistema Único de Saúde em 2018 totalizaram 1,39 bilhões de reais (NILSON *et al.*, 2020).

Utilizando dados fornecidos pelo *Global Burden Disease Study*, Chooi, Ding, Magkos (2019), resumiram as taxas de prevalência de sobrepeso e obesidade por região, sexo e idade entre os anos 1980 e 2015. Foi encontrado que nesse período de tempo, a prevalência de sobrepeso e obesidade quase dobrou, representando aproximadamente 39% da população mundial no ano de 2015. Além disso, de acordo com a Organização Mundial da Saúde, atualmente a obesidade contribui com aproximadamente 4 milhões de morte anualmente (WHO, 2020).

A obesidade em si não promove a mortalidade, porém devido à associação com o desenvolvimento de outras doenças que podem causar a morte, diminui o tempo de vida dos indivíduos acometidos (CHANG *et al.*, 2013). Quando comparados com pessoas saudáveis, os obesos podem ter redução expectativa de vida de até 14 anos (LUNG *et al.*, 2019). A partir do momento que crescem ainda mais o número de pessoas obesas no mundo, os índices de expectativa de vida tendem a cair (JURA, KOZAK, 2016).

O estudo conduzido por Lung *et al.* (2019), realizado na Austrália teve como objetivo investigar a expectativa de vida e anos de vida de 12.091 pessoas

saudáveis, com sobrepeso, obesidade e obesidade severa de ambos os sexos e com idade entre 20 e 69 anos. O estudo contou com um modelo de micro-simulação que se tratou de uma modelagem dinâmica, combinada com técnicas de estimativa de pesquisa para calcular o ganho de peso individual e mortalidade associada ao peso na população estudada, projetando mudanças específicas no IMC relacionadas ao sexo e idade. O modelo de micro-simulação foi empregado com coortes de 10 anos para cada grupo para verificar a projeção do sobrepeso, obesidade e obesidade severa. Concluíram que pessoas com obesidade (IMC de 30 ou mais) e obesidade severa (IMC de 35 ou mais) perdem 5,6 a 10,3 anos de vida e que os homens perdem 27,7% da expectativa de vida em comparação com as mulheres.

Quando se faz um paralelo entre sexos, no levantamento de dados do ano de 2016 o predomínio de obesidade é maior entre as mulheres (15%) em relação aos homens (11%). Porém em ambos os sexos o pico dessas doenças está entre 50 e 65 anos (WHO, 2020; TEICHMANN *et al.*, 2006; CHOOI, DING, MAGKOS, 2019).

De acordo com as estimativas da VIGITEL Brasil 2018 (Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico - Brasil 2018), que avaliou a população adulta (homens e mulheres ≥ 18 anos) das 26 capitais dos estados brasileiros e do Distrito Federal, 18,7% dos homens, 20,7% das mulheres e 19,8% da população geral apresentava obesidade no ano de 2018. Um aumento expressivo se comparado a 2006, quando estes percentuais correspondiam, respectivamente, a 11,4%, 12,1% e 11,8% (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

Já evidenciado na literatura, mulheres possuem maior probabilidade de possuírem sobrepeso e obesidade em comparação ao sexo masculino. Dentre os mecanismos associados ao maior desenvolvimento nesse grupo, mulheres de meia idade entram no quadro de menopausa, marcado pela queda de níveis hormonais auxiliares, como o estrogênio, que atuam no metabolismo e auxiliam no acúmulo de gordura corporal. Concomitantemente, fatores externos como o sedentarismo e o consumo de alimentos calóricos e pouco nutritivos auxiliam na piora do quadro (FRANÇA *et al.*, 2008).

Outra doença que causa mortes em todo mundo devido à sua influência no organismo, principalmente no sistema cardiovascular e cerebral é a hipertensão arterial sistêmica, caracterizada por elevação nos valores da pressão arterial, mantendo-os aumentados ao longo do tempo de maneira crônica (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2016). A estimativa da Organização Mundial da Saúde é que 1,13 bilhão de pessoas no mundo todo possuam hipertensão (WHO, 2018).

A hipertensão é uma doença crônica não transmissível, possui etiologia multifatorial, combinando fatores intrínsecos e extrínsecos, normalmente vinculada a danos funcionais e estruturais de órgãos como o cérebro, rins, coração, vasos sanguíneos e contribui para a aparição de doenças cardiovasculares e metabólicas (CONCEPCIÓN *et al.*, 2017).

Na recente diretriz conjunta do *American College of Cardiology* e *American Heart Association*, para que seja caracterizada hipertensão é necessária uma pressão arterial sistólica/diastólica maior ou igual a 130/80 mmHg (WHELTON *et al.*, 2017) baseada pela média ≥ 2 leituras por um dispositivo de medição validado e realizadas em ≥ 2 diferentes ocasiões. Estes

parâmetros representam a última revisão de recomendações que apresentou alterações, visto que estudos demonstraram que o risco de doenças cardiovasculares se eleva conforme ocorre o aumento dos níveis da pressão arterial (WHELTON, 2017).

Além do risco que esta apresenta para as complicações cardiovasculares, a hipertensão normalmente está relacionada de maneira interdependente a outros importantes fatores de risco para distúrbios cardíacos, como diabetes tipo 2, dislipidemia, sobrepeso e obesidade (WHELTON, 2017; SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2016). De acordo com a OMS até no ano de 2030 cerca de 23 milhões de pessoas morrerão de doenças cardiovasculares, dentre elas a hipertensão (WHO, 2011).

A literatura evidencia a associação entre a hipertensão e obesidade, indicando que pessoas obesas têm maior probabilidade de serem ou virem a ser hipertensas em relação a seus pares com peso normal (FORMAN *et al.*, 2009; LANDI *et al.*, 2018).

Na pesquisa conduzida na Itália por Landi *et al.* (2018), foi realizada uma análise da relação do Índice de Massa Corporal (IMC) e hipertensão. Fizeram parte do estudo 7.907 adultos de ambos os sexos e com idade mínima de 18 anos, inseridos no projeto *Longevity Check-up 7+ (Lookup 7+)*. Nas análises de regressão logística foi observado associação entre os níveis de IMC e hipertensão arterial, e essa associação permaneceu estatisticamente significativa após ajuste para possíveis fatores de confusão (modelo 1: idade; modelo 2: idade, sexo, tabagismo, dieta saudável, atividade física, níveis de colesterol e glicose). No modelo completo ajustado, indivíduos com sobrepeso, obesidade grau I, grau II e grau III tiveram, respectivamente, 1,73 (IC 95% 1,54-

1,95), 3,38 (IC 95% 2,79-4,10), 4,62 (IC 95% 3,08-6,93) e 6,53 (IC 95% 2,87-14,85) vezes mais chance de ter hipertensão arterial em comparação aos participantes com IMC normal. Em termos de método Landi *et al.* (2018), utilizou as recomendações de corte da Organização Mundial de Saúde para classificar os indivíduos com sobrepeso (25,0–29,9 kg/m²) e obesos (≥ 30 kg/m²). A hipertensão foi definida por meio de valores de pressão arterial sistólica/diastólica em repouso $\geq 140/90$ mmHg e/ou pelo uso de medicamentos anti-hipertensivo.

Forman *et al.* (2009) acompanharam por 14 anos 83.282 mulheres adultas com idade entre 22-44 anos, participantes do II estudo de coorte prospectivo (*Nurses' Health Study*), as quais não apresentavam hipertensão, doenças cardiovasculares, diabetes e câncer no início do estudo (1991) e tinham relatos de pressão arterial normal (definida como 120/80 ou menos). No decorrer dos 14 anos, 12.319 mulheres reportaram presença de hipertensão (15% da população). Os dados indicaram que a adesão a fatores dietéticos e de estilo de vida de baixo risco estavam associados a uma significativa menor incidência de hipertensão autor referida. Em conclusão os autores colocam que a adoção de fatores dietéticos e de estilo de vida de baixo risco tem o potencial para prevenir uma proporção significativa de novos surtos de hipertensão ocorrendo entre mulheres jovens.

Estudos realizados no Brasil também indicam uma associação entre a obesidade e hipertensão (BARROSO *et al.*, 2017; SILVA *et al.*, 2016b; SILVA *et al.*, 2016c; KLAUCK *et al.*, 2019). Em relação ao estudo de Barroso *et al.* (2017), que visou avaliar a associação da obesidade central e a incidência de doenças e fatores de risco cardiovascular, dentre eles a hipertensão, foi constatado uma

chance aumentada para a hipertensão em mulheres acima do peso em relação a mulheres eutróficas.

Silva *et al.* (2016a), buscaram analisar a prevalência de hipertensão arterial sistêmica e fatores associados em sua amostra de residentes da Amazônia Legal, composta por 1296 indivíduos adultos de ambos os sexos, os dados revelaram que 22% da amostra possuía hipertensão. Na análise, a hipertensão teve associação com a classificação de sobrepeso e obesidade tanto no sexo masculino, quanto no feminino.

Um estudo seccional realizado na comunidade Quilombola Boqueirão, situada na zona rural da Bahia com 213 indivíduos maiores de 18 anos, revelou prevalência de Hipertensão arterial em 38,5% dos indivíduos (SILVA *et al.*, 2016c). Os autores constataram que 30,3% da população possuía sobrepeso ou obesidade, além de um maior percentual de hipertensão ter sido encontrado entre pessoas obesas (78,6%). O estudo revelou razões de prevalência de hipertensão maiores entre indivíduos obesos em relação aos indivíduos com sobrepeso e eutróficos.

Dentre os instrumentos usados para a aferição da obesidade no Brasil, os mais utilizados são fita métrica para avaliar a circunferência da cintura, abdômen e quadril, balança para aferir a massa corporal e estadiômetro para avaliar a estatura. Quanto maiores os resultados nos testes de IMC, circunferência da cintura e relação cintura/quadril, maiores as probabilidades de ter hipertensão (BARROSO *et al.*, 2017; CARDOZO *et al.*, 2017; SILVA *et al.*, 2016b; KLAUCK *et al.*, 2019; HASSELMANN *et al.*, 2008).

Em relação aos mecanismos envolvidos na relação da obesidade com a hipertensão temos o processo renina-angiotensina-aldosterona. Essas proteínas

fazem o controle da pressão arterial, ou seja, quando a pressão arterial está em níveis baixos automaticamente ocorre uma diminuição de sangue para os órgãos (JIANG *et al.*, 2016; NOCE, DI DANIELE, 2019; CALZERRA *et al.*, 2018). Em resposta, os rins secretam no sangue a enzima Renina que converte angiotensinogênio (produzida pelo fígado) em Angiotensina I. Na sequência pela ação da enzima Conversora de Angiotensina sobre a Angiotensina I ocorre a formação da Angiotensina II. Dentre as muitas ações da Angiotensina II, está a vasoconstrição, que promove o aumento da pressão arterial e do fluxo sanguíneo. Outra função da angiotensina II é a ação sobre o Córtex Adrenal induzindo a liberação de aldosterona, que promove a retenção de água nos rins, o que resulta no aumento do fluxo de sanguíneo (JIANG *et al.*, 2016; NOCE, DI DANIELE, 2019; CALZERRA *et al.*, 2018).

Na condição de obesidade, principalmente a abdominal, ocorre uma liberação significativa de angiotensina II pelo tecido adiposo. Em níveis crônicos, esse aumento da pressão arterial pode levar a condição de hipertensão e causar vários danos ao organismo como doenças cardíacas e AVEs (JIANG *et al.*, 2016; NOCE, DI DANIELE, 2019; CALZERRA *et al.*, 2018).

Outros mecanismos que induzem a hipertensão e, que estão correlacionados com a obesidade, são a diminuição de óxido nítrico no sangue, um potente vasodilatador, e o aumento do estresse oxidativo, que causa uma disfunção do endotélio e pode levar ao quadro de hipertensão (JIANG *et al.*, 2016; NOCE, DI DANIELE, 2019).

A obesidade assim como a hipertensão pode causar inúmeros riscos à saúde da população mundial e associado ao fato do crescente aumento de casos, é importante um olhar permanente na busca da prevenção. Desta forma,

desenvolver políticas públicas para o combate dessas doenças é de grande valia para a população.

4.3 Força de preensão manual, hipertensão e obesidade.

O monitoramento da aptidão física é importante para avaliar os aspectos relacionados à saúde (MESQUITA *et al.*, 2018). Estudos indicam que baixos níveis de aptidão muscular estão associados a fatores de risco globais para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (RANTANTE *et al.*, 2000; LEONG *et al.*, 2015), aumento de risco da mortalidade a partir de doenças coronarianas, aumento da gordura abdominal, desenvolvimento de hipertensão arterial e rigidez aórtica, entre outros (LAWNAN *et al.*, 2016).

A força de preensão manual é um indicador de força muscular geral, por estar associado à massa corporal total. A força de preensão palmar tem sido utilizada para estimar o estado de saúde (BOHANNON, 2019). Redução da força das mãos, como medida pela força de preensão palmar é um preditor da incapacidade funcional e mortalidade (LEGRAND *et al.*, 2013), uma vez que pode ajudar a identificar pacientes com maior risco de deterioração da saúde e não por mecanismos que levam a doença ao comprometimento muscular (RANTANEN *et al.*, 2003).

Segundo Straight *et al.* (2013), os valores de força de preensão manual relativa como um preditor da função muscular é comparável a abordagens e testes realizados em laboratórios (força de extensão da perna, testes aptidão física [teste de caminhada 6 minutos, sentar e levantar] e composição corporal determinada pela absorptometria de raio X de dupla energia (DXA), que aumentam o valor prognóstico da força de preensão manual como uma ferramenta de monitoramento da saúde a ser aplicada na comunidade.

Estudos epidemiológicos de coorte e transversais indicam a relação da força de preensão com a taxa de mortalidade e a associação com o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis nas diferentes faixas etárias (RANTANTE *et al.*, 2000; LAWNAN *et al.*, 2016; LEONG *et al.*, 2015, JI *et al.*, 2018).

No estudo prospectivo (30 anos) de Rantanten *et al.* (2000), foi avaliado a força de preensão manual como preditor de mortalidade associado ao índice da massa corporal. Os participantes faziam parte do *Honolulu Heart Program* coordenado pelo NHLBI (*Nation Heart, Lung, and Blood Institute*). Integraram o estudo 6040 homens (idade média de 54 anos - variação de 45-68 anos) com ascendência japonesa identificada a partir dos registros do serviço seletivo da segunda guerra mundial (nascidos entre 1.900 e 1919) moradores de Oahu, no Havaí e que participaram das avaliações iniciais de força preensão manuais e IMC entre os anos 1968-1970 e eram saudáveis. Na sequência estes voluntários foram avaliados em cinco momentos específicos no decorrer dos próximos 30 anos. O tempo de sobrevida foi realizado pelo modelo de riscos proporcionais de Cox, com ajustes para fatores de confusão como: idade, educação, ocupação, fumo, lazer, tempo de atividade física e altura. Como conclusão os autores observaram que o risco de mortalidade em longo prazo foi associado com a força de preensão manual obtida no momento da coleta inicial, independente do índice de massa corporal.

No estudo longitudinal (quatro anos) realizado por Leong *et al.* (2015), foi avaliado a importância prognóstica independente da força de preensão em países com aspectos socioeconômicos e econômicos diversos para o aumento do risco de morte associado as doenças cardiovascular e outras causas

(acidente vascular cerebral, diabetes, câncer, pneumonia ou doença pulmonar obstrutiva crônica). Foram incluídas na pesquisa 139.891 pessoas com idade entre 35 e 70 anos que estavam participando do projeto Prospectivo de Epidemiologia Urbano-Rural (PURE), realizado no Canadá, Suécia, Emirados Árabes, Argentina, Brasil, Chile, Malásia, Polônia, África do Sul, Turquia, China, Colômbia, Irã, Bangladesh, Índia, Paquistão e Zimbábue, com acompanhamento de quatro anos. Inicialmente os países foram agrupados de acordo com parâmetros de economia utilizada pelo Banco Mundial: como alta renda (Canadá, Suécia, Emirados árabes); renda média superior (Argentina, Brasil, Chile, Malásia, Polônia, África do Sul, Turquia), renda média baixa (China, Colômbia e Irã), renda baixa (Bangladesh, Índia, Paquistão e Zimbábue). Para as análises dos dados os participantes dos países de alta e média alta renda foram agrupados no estrato de alta renda, com o propósito de equacionar o número de participantes. Os dados foram avaliados usando modelo de riscos proporcionais de Cox, com ajustes para fatores de confusão da associação entre força de preensão manual e os resultados: idade; sexo; nível educacional; condição de emprego; nível de atividade física; uso do tabaco e álcool, ingestão diária de energia na dieta; proporção de calorias ingeridas a partir da proteína, hipertensão autorelatada, diabetes, insuficiência cardíaca, doença arterial coronariana, doença pulmonar obstrutiva crônica; derrame prévio, câncer, índice da massa corporal, relação cintura-quadril. Como conclusão, os autores apontaram que força de preensão mostrou ser uma ótima ferramenta preditiva para doenças cardiovasculares e mortalidade por todas as causas. Evidenciando uma correlação inversa entre força de preensão manual e doenças crônicas.

No estudo de Ji *et al.* (2018) foi avaliado a relação da força de preensão manual com a condição de hipertensão, importante fator de risco para doenças cardíacas, acidente vascular cerebral, insuficiência renal, mortalidade prematura e incapacidade. Neste estudo, foram avaliadas 4.597 pessoas de ambos os sexos com idade média de $47,4 \pm 18,3$ anos (idade inicial ≥ 18 anos), oriundas do programa de Pesquisa Nacional sobre Exame de Saúde e Nutrição (do Inglês, *National Health and Nutrition Examination Survey* - NHANES) realizados nos períodos de 2011-2012 e 2013-2014. As avaliações realizadas foram antropometria, força de preensão manual relativa e pressão arterial sistêmica. A análise de associação entre a força de preensão manual e risco da hipertensão, foi realizada pela regressão logística ajustada para idade, sexo, consumo de bebida e fumo. Os dados indicaram que a força de preensão manual foi positivamente relacionada para pressão arterial diastólica em homens e mulheres. Em homens o modelo de regressão logística indicou maior risco para hipertensão após ajuste para as condições idade, índice de massa corporal, fumo e bebida.

No estudo de Zhang *et al.* (2020), foi avaliado 1.152 de ambos os sexos com 45 anos ou mais. A pesquisa representou um estudo transversal sobre a saúde comunitária realizada na cidade de Dongguan, província de Guangdong, na China. Foram avaliados os parâmetros de força manual (teste único de força máxima realizada com a mão dominante), aferição da pressão arterial, aspectos sociodemográficos, variáveis de saúde (variáveis antropométricas) e estilo de vida. A regressão logística foi utilizada verificar as razões de chances (*Odds ratio*) da força de preensão manual para os fatores de risco de hipertensão. Os participantes foram estratificados nas faixas etárias de 45-59; 60-74 e acima de

75 anos. Os dados de associação para o sexo feminino indicaram não haver associação na faixa etária de 45-59 anos mesmo quando as análises foram ajustadas para as variáveis: sócio-demográficos, estilo de vida e variáveis antropométricas. Em relação às faixas etárias superiores foram observados associação para todas as condições testadas: análise não ajustada e ajustadas. Para o sexo masculino não foi observado associação nas diferentes faixas etárias para nenhum dos modelos de regressão logística binária utilizada. Os autores concluem que maior força de preensão manual está associada com menor risco de hipertensão para população idosa feminina.

Tendo como foco avaliar a população adulta Lawnan *et al.* (2016) verificaram a associação da força de preensão manual com biomarcadores de risco para doença cardiovascular. Em adição, compararam as diferenças na força absoluta e relativa em relação a condição de massa corporal. O total de voluntários avaliados foram de 4.221 indivíduos com idade ≥ 20 anos recrutados no período de 2011-2012 participantes da avaliação realizada pelo *National Health and Nutrition*. Os dados foram avaliados no período de 2014-2015. Com o objetivo de obter uma amostra nacionalmente representativa da população civil não institucionalizada dos Estados Unidos da América. Assim, foram incluídas algumas minorias raciais/étnicas (hispanicos, negros não hispanicos e asiáticos não hispanicos), pessoas brancas não hispanicas com idade ≥ 80 anos, e pessoas brancas não hispanicas de baixa renda. Os dados foram obtidos por meio de entrevista domiciliar e avaliações laboratoriais; fisiológicas e antropométricas durante a visita dos voluntários ao Centro de Exame Móvel. Os dados foram analisados por faixas etárias subdividas de 10 em 10 anos iniciando aos 20 anos até 59 anos e na sequência as pessoas com ≥ 60 anos. De acordo

com os autores, os resultados sugerem que o aumento da força relativa de preensão manual pode estar associado com um melhor perfil dos biomarcadores saudáveis cardiovasculares (menor pressão sistólica, triacilglicérol, insulina plasmática e glicose, e maior concentração de HDL) entre adultos do EUA. Em adição, aumento na força de preensão absoluta e a condição de aumento do peso corporal foram observados, porém a força de preensão manual relativa diminuiu significativamente com a condição do aumento do peso. Em conclusão os autores sugerem que o aumento na força de preensão manual relativa pode estar associado com biomarcadores benéficos cardiovasculares entre adultos na população estudada.

Dong *et al.* (2016) usaram o banco de dados das pesquisas nacionais chinesas sobre a Constituição e saúde dos estudantes para examinar a associação entre a força de preensão e a pressão arterial em jovens de 13-17 anos em 2010. Um total de 88.865 alunos de escolas primárias e secundárias em 30 províncias continentais da China foram recrutados a partir de uma amostragem estratificada em múltiplos estágios. Os alunos foram categorizados em magro, eutrófico ou com sobrepeso e obesidade. Preensão manual (kg)/Peso corporal (kg) foi calculado para avaliar a força de preensão. Duas medidas foram feitas no dinamômetro com a mão dominante e o valor máximo foi registrado. A pressão arterial foi avaliada com uma média de três medidas de PA em uma única visita. A análise de variância foi usada para comparar a força de preensão entre vários grupos por IMC. Modelos de regressão polinomial fracionária foram aplicados para mostrar a relação entre PA e força de preensão após estratificação pelo IMC. Além disso, modelos logísticos multivariáveis foram configurados para avaliar os *odds ratio* para pressão arterial elevada com

diferentes estratos de IMC. Na amostra geral, 13,6% dos meninos e 7,5% das meninas foram classificados com sobrepeso ou obesidade e a prevalência de pressão arterial elevada foi de 6,2% e 3,4% em meninos e meninas. Maior IMC foi associado à baixa força de preensão e a pressão arterial elevada em ambos os sexos e em todas as idades. Além disso, após estratificação pelo IMC, a maior força de preensão foi associada ao aumento dos níveis de PA.

Nessa mesma linha de avaliar a relação da força preensão manual com fatores de risco a saúde estudo também foram realizados na América Latina, em Bogotá (Colômbia) e no Brasil (VELEZ *et al.*, 2016; TIBANA *et al.*, 2013).

No estudo de Velez *et al.* (2016), foi avaliado 6095 homens saudáveis com idade entre 18 à 40 anos ($29,6 \pm 11,7$ anos) inscritos em universidades públicas e privadas no distrito da capital de Bogotá, Departamento de Cundinamarca, na região andina, com o objetivo de identificar a associação entre a força muscular e o scores de risco cardiometabólico, sendo que os voluntários foram agrupados de acordo com o Índice de Massa Corporal (IMC). Os voluntários eram participantes do estudo FUPRECOL (Associação entre força muscular e fatores de risco metabólico na Colômbia) realizado no período letivo de 2013-2014. Alguns dos fatores de risco investigados foram triglicerídeos, colesterol total, LDL-c, HDL-c e glicose. A força muscular absoluta foi medida usando um dinamômetro analógico de preensão manual, e a força relativa do participante foi calculada em relação à massa corporal. Em seus achados, todas as variáveis do estudo diretamente relacionadas aos riscos cardiometabólicos foram maiores no grupo de indivíduos com sobrepeso e obesidade do que naqueles com IMC normal, exceto pelas variáveis de força muscular, força muscular/Massa Corporal e HDL-c. Além disso, os autores constataram que os participantes com

maiores níveis de força muscular/massa corporal apresentaram melhora nas características antropométricas, biomarcadores metabólicos e menor risco cardiometabólico, independentemente do estado nutricional do indivíduo (normal com sobrepeso ou obesidade).

No estudo transversal realizado com 237 adolescentes por Tibana *et al.* (2013), em que comparou a força muscular relativa obtida pelo dinamômetro mecânico manual de adolescentes com sobrepeso e sem sobrepeso, correlacionou a força muscular relativa com a massa corporal, com o índice de massa corporal, com o perímetro da cintura e com a razão cintura-estatura. Os resultados mostraram que adolescentes com sobrepeso apresentaram valores superiores de massa corporal, perímetro da cintura, e razão cintura-quadril quando comparados a adolescentes eutróficos, no entanto, os valores de força muscular relativa foram maiores nos adolescentes eutróficos em comparação aos adolescentes com sobrepeso. Esses dados corroboram com as evidências da literatura e indicam que o índice de massa corporal, o perímetro da cintura e a razão cintura-estatura são mais elevados em indivíduos jovens e adultos com menor força muscular (TIBANA *et al.*, 2011).

Ademais, a pesquisa realizada por Tibana *et al.* (2011) relata que mulheres com síndrome metabólica comparadas com mulheres sem síndrome metabólica no Brasil, apresentaram maiores fatores de risco cardiovascular e menor força muscular relativa avaliada por dinamometria. Os autores concluíram que força muscular pode ser considerada um componente indispensável em um programa de atividade física, para prevenção e tratamento de fatores de risco no desenvolvimento da síndrome metabólica.

No Brasil, Tibara, Balsamo, Prestes (2011) ao investigar a associação entre força de preensão manual obtida pelo dinamômetro mecânico manual e a pressão arterial de repouso em 83 mulheres sedentárias, com idade entre 21 e 43 anos e não menopausadas, demonstraram que mulheres com maior força muscular relativa apresentaram menores níveis pressóricos quando comparadas as mulheres com menor força, além disso, existe uma associação inversa entre os níveis relativos de força com os valores de pressão arterial sistólica, diastólica e média.

Atualmente existem evidências sobre a relação entre a baixa força de preensão palmar com índices de obesidade e hipertensão. No entanto os mecanismos que explicam essa relação ainda não estão totalmente esclarecidos. Uma possível relação entre obesidade e baixa força muscular pode estar relacionada com o efeito catabólico de citocinas pro-inflamatórias circulantes (IL-6 e TNF- α) sobre o músculo esquelético, contribuindo para a diminuição da força e massa muscular (TOMLINSON *et al.*, 2016). Em pessoas obesas essas citocinas estão em maior concentração aumentando suas chances sobre os declínios funcionais musculares (TOMLINSON *et al.*, 2016; SCHAAP *et al.*, 2006; VISSER *et al.*, 2002). Outra hipótese é a dificuldade de regeneração muscular devido ao acúmulo de metabólitos lipídicos tóxicos e de inflamação de baixo grau provenientes da gordura no tecido do músculo, influenciando diretamente as células satélites em seu papel de reparo celular (AKHMEDOV e BERDEAUX, 2013).

Quanto à hipertensão, mecanismos como o estresse oxidativo, inflamação e rigidez arterial, regulação autonômica da frequência cardíaca e da pressão arterial, foram relacionados tanto à doença quanto à aptidão muscular (LIM *et*

al., 2017, *Jl et al.*, 2018). A resistência à insulina também pode estar relacionada, estimulando a absorção de glicose pelos músculos, aumentando a gordura corporal. Uma maior porcentagem de gordura corporal pode resultar numa maior quantidade de ácidos graxos no plasma, que podem, conseqüentemente, sustentar níveis de pressão arterial elevados. Ademais, mesmo sem alteração na massa corporal, o treinamento de força pode melhorar a sensibilidade à insulina e, desse modo, a hipertensão (*Jl et al.*, 2018). A preensão manual pode estar ligada a outros fatores de risco da síndrome metabólica ou biomarcadores de doença cardiovascular, como HDL, LDL e adiponectina, responsável pela estimulação a ativação da autofagia, afetando tanto o tamanho quanto o tipo dos miócitos (*Jl et al.*, 2018).

O desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis encontra-se amplamente presente em todas as faixas etárias (MINISTÉRIO DA SAÚDE 2011). Com dados indicando a presença da condição de multicormobidades (presença de mais de uma condição no mesmo indivíduo) já na faixa etária de adultos e avançando para a faixa de idosos (ANDERSON, 2010; TINETTI, FRIED, BOYD, 2012). Fato que coloca em evidência a necessidade cada vez maior do monitoramento de indivíduos adultos e a disseminação de testes de fácil utilização e de baixo custo, capazes de atuar na prevenção destas condições, como é o caso da força de preensão manual.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Delineamento e População Alvo

Trata-se de um estudo transversal analítico com mulheres adultas atendidas pela Estratégia de Saúde desenhado para verificar a relação entre os índices de obesidade e pressão arterial sistêmica com a força de prensão palmar. O recrutamento das participantes ocorreu nas cidades de Piracicaba (São Paulo) e Brazópolis (MG) por meio de contato com as secretarias de saúde, Unidades Básicas de Saúde (UBS) e lideranças de bairros.

O estudo faz parte de um projeto com ações sociais promovidas pelo grupo de pesquisa em Performance Humana da Universidade Metodista de Piracicaba e era aberto para a participação de toda comunidade atendidas pelas UBS. Desta forma, as participantes foram selecionadas por conveniências e o estudo limitou-se na investigação de mulheres adultas devido à baixa participação de homens. Em adição, para atingir o número mínimo de participantes recomendados para as análises de regressão logística, foram incluídos dados das participantes de ambas as cidades

Desta forma, os critérios de inclusão adotados para a presente pesquisa foram: (a) ser do sexo feminino; (b) usuária do sistema único de saúde; (c) e ter idade entre 18 e 59 anos. Os critérios de não inclusão foram: (a) mulheres grávidas; (b) com deficiência mental; (d) que possuíam qualquer limitação na mão ou punho que afetasse o teste de prensão palmar; (e) com limitação física severa; (f) ou que estavam em tratamento de qualquer tipo de câncer.

5.2 Local de Realização do Estudo

Piracicaba é uma cidade de médio porte (1.373,76 km²) localizada no estado de São Paulo, com população estimada em 2010 de 364.571 habitantes (265,6 habitantes/km²), renda mensal *per capita* de R\$ 1.143,20, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,785 e índice de Gini de 0,52. Brazópolis é uma cidade de pequeno porte (362,03 km²) localizada no estado de Minas Gerais, com população estimada em 2010 de 14.661 habitantes (40,5 habitantes/km²), renda mensal *per capita* de R\$ 613,88, IDH de 0,692 e índice Gini de 0,54 (<http://www.atlasbrasil.org.br>).

5.3 Tamanho Amostral

O tamanho amostral estimado foi de 243 participantes com base de uma razão de chances esperada de 2,07 (*odds ratio*), considerando um poder de 80% (1- β), teste bicaudal e nível de significância de 95% ($\alpha = 0,05$). O tamanho amostral foi calculado utilizando o software GPower versão 3.1.9.2 (Universität Kiel, Alemanha).

5.4 Medidas de Desfecho

As medidas de desfecho foram realizadas um único encontro e conduzido por uma equipe de alunos do Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento Humano, capacitados, com experiência prévia e que utilizaram os mesmos instrumentos, previamente calibrados em todas as medidas.

5.5 Variável Dependente

A força de preensão palmar foi mensurada por meio de um dinamômetro mecânico manual (TKK, Grip Strength Dynamometer 0-100 kg, Takei, Japão) de acordo com recomendações padrões (BIJLSMA *et al.*, 2013). Em resumo, as participantes foram orientadas a permanecer em pé, com ombros, cotovelos e punhos em posição anatômica. Após um comando verbal, as participantes foram instruídas a realizar o movimento de preensão palmar com a máxima força possível por um período de seis segundos. Três tentativas foram realizadas para cada uma das mãos (de forma alternada), com intervalo de 30 segundos entre estas. Antes do teste, a empunhadura do dinamômetro era ajustada de acordo com o tamanho da mão da participante. O maior valor obtido expresso em quilogramas força (Kgf) foi adotado para análise. A força de preensão palmar relativa foi calculada pela divisão da força absoluta pelo peso corporal do participante e expressa em quilograma força por peso corporal (Kgf/Kg). Para fins de análise, os dados de força de preensão palmar relativa foi estratificado em tercil e categorizado como baixa (tercil inferior) e normal (tercil intermediário e superior).

5.6 Variáveis Independentes

Para aferição da pressão arterial em repouso foi utilizado um dispositivo oscilométrico validado (BP 3AC1-1 PC; Microlife AG), de acordo com recomendações do *American Heart Association* (MUNTNER *et al.* 2019). Em resumo, as participantes permaneceram por cerca de 5 minutos em repouso, sentados em uma cadeira, em ambiente silencioso e tranquilo. Foi selecionado o tamanho apropriado do manguito e foram realizadas três aferições pelo

dispositivo, separada por um intervalo de um minuto cada. Para análise, foi computado a média das três aferições e os dados de pressão arterial sistólica e diastólica estão expressos em milímetros de mercúrio (mmHg). Os valores de pressão arterial em repouso foram categorizados como normal ($< 120/80$ mmHg), elevada ($\geq 120/80 < 130/80$ mmHg) e pressão alta ($\geq 130/80$ mmHg), de acordo com diretriz do *American College of Cardiology e American Heart Association* (WHELTON *et al.*, 2017).

Medidas de estatura, peso corporal e circunferência da cintura foram determinadas de acordo com a *International Society for Advanced of Kinanthropometry* (STEWART *et al.*, 2011). A estatura foi mensurada por meio de um estadiômetro portátil da marca Altuxata (Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil). O peso corporal foi determinado por meio de uma balança digital portátil (InBody, 240, Seul, Coreia do Sul). O IMC foi calculado pela divisão do peso corporal (Kg) pelo quadrado da estatura (m^2) e os valores foram categorizados como normal ($< 25 \text{ kg}/m^2$), sobrepeso ($\geq 25 < 30 \text{ kg}/m^2$) e obesidade ($\geq 30 \text{ kg}/m^2$) (WHO, 2000).

A circunferência da cintura foi mensurada no ponto mais estreito entre a última costela e a crista ilíaca usando uma fita métrica flexível e inelástica (Sanny, São Bernado do Campo, São Paulo, Brasil), após uma expiração normal. Foram realizadas três medidas e foi calculado a média. Os dados estão expressos em centímetros (cm) e os valores categorizados como normal (< 80 cm), risco ($\geq 80 < 88$ cm) e alto risco (≥ 88 cm).

Informações referentes a aspectos sociodemográficos, hábitos de vida e condições de saúde foram coletadas por meio de questionários administrados pelo entrevistador e categorizadas para análise. As variáveis incluídas e suas

respectivas categorização foram: idade (18-34 anos, 35-49 anos e ≥ 50 anos), tabagismo atual (sim ou não), etilismo atual (sim ou não), cor da pele (branca ou outras), renda familiar mensal (< 3 salários mínimos e ≥ 3 anos), escolaridade (≤ 8 anos e > 8 anos) e o uso de medicamento anti-hipertensivo auto relatado (sim ou não).

5.7 Aspectos Éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa local (nº de protocolo 3.945.968) e esteve em consonância com o disposto na resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os participantes do projeto assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Como contrapartida, ao final da bateria de avaliações os voluntários recebiam um relatório com suas informações, instruções sobre interpretação dos resultados e recomendações de estilo de vida.

5.8 Análise Estatística

A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. A comparação entre grupos para as variáveis contínuas foi realizada pelo teste de Mann-Whitney ou teste t independente. A comparação entre grupos para as variáveis categóricas foi realizada pelo teste exato de Fisher. Análise de regressão logística simples e múltipla (ajustado pela idade, local, renda, cor de pele, escolaridade, tabagismo, etilismo e obesidade), usando a classificação de baixa força como variável dependente, foi utilizada para verificar a relação com as variáveis de obesidade e hipertensão arterial. A multicolinearidade foi verificada analisando o valor do Fator de Inflação da Variância (VIF) média ≥ 6

ou individual ≥ 10 . Os testes foram bicaudais e o nível de significância foi estabelecido em 5%. Os dados estão expressos como mediana (intervalo interquartil [IQQ]) para variáveis contínuas e número absoluto (percentual) para as variáveis categóricas.

6 RESULTADOS

A figura 1 ilustra o fluxograma de seleção das participantes do estudo. Foram realizadas 384 avaliações, nos quais não foram incluídos 118 pelos seguintes motivos: indivíduos do sexo masculino ou que apresentavam idade menor que 18 anos ou com 60 anos ou mais. Foram excluídos sete dados com informações incompletas e uma participante que apresentava amputação de membro inferior.

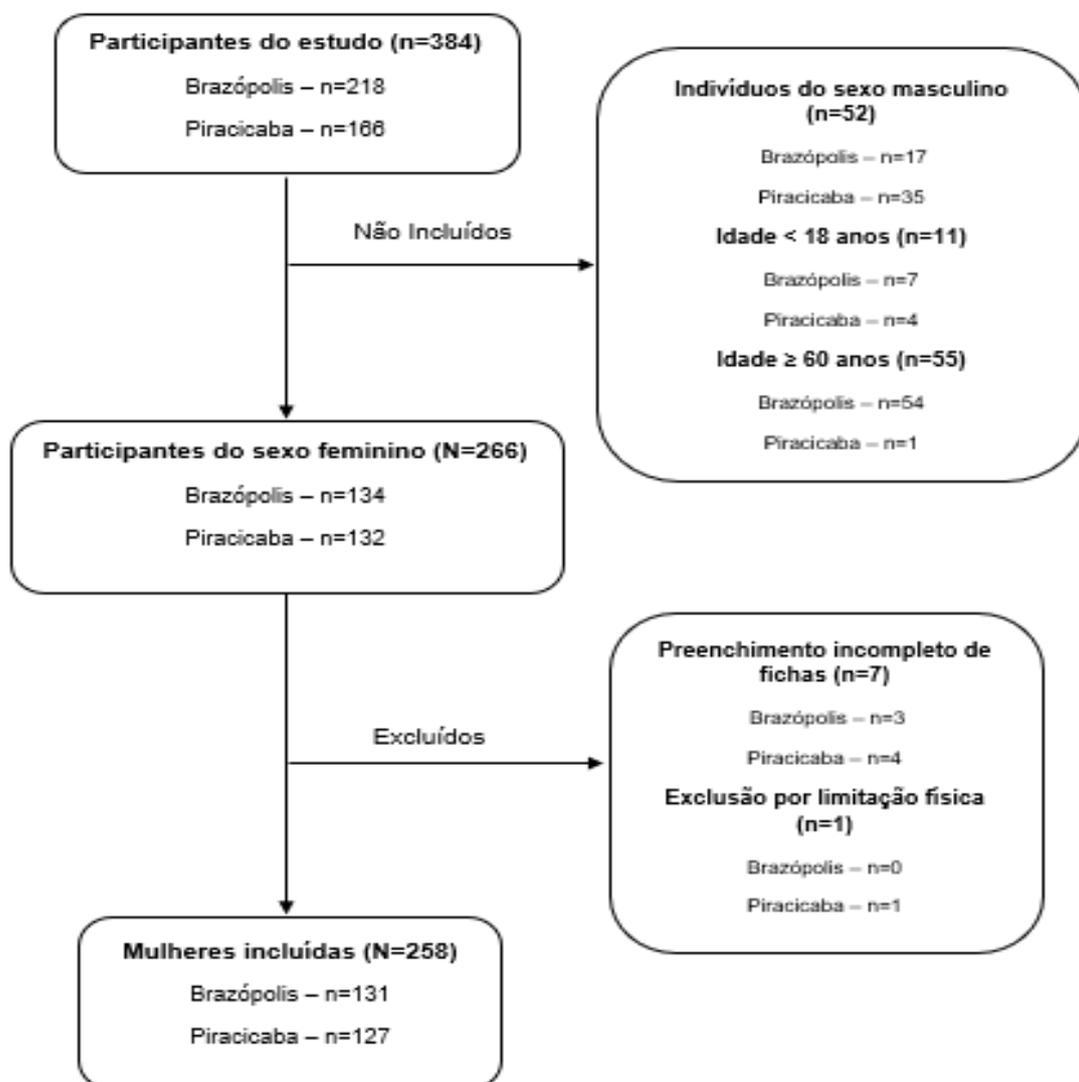


Figura 1. Fluxograma de seleção das participantes do estudo.

As características das participantes do estudo são encontradas na Tabela 1. Foram eleitas 131 mulheres em Brazópolis e 127 em Piracicaba (totalizando 258), com idade mediana de 45,00 anos. A mediana da força de preensão palmar relativa foi de 0,397 kgf/kg. A mediana do IMC foi de 28,50 kg/m², sendo que 17,1%, 24,0% e 58,9% das participantes foram classificadas como normal, sobrepeso e obesidade, respectivamente. A mediana da circunferência de cintura foi de 92,00 cm; sendo que 19,8%, 21,7% e 58,5% das participantes foram classificadas como normal, risco e alto risco, respectivamente. A mediana da pressão arterial de repouso foi de 120,00/76,00 mmHg; sendo que 44,6%, 13,2% e 42,2% das participantes foram classificadas como normal, elevada e alta, respectivamente.

A maioria das participantes relataram não fumar (96,9%), consumir bebida alcoólica (82,9%), ter pele branca (74,0%), com renda familiar total menor que 3 salários-mínimos (68,2%), escolaridade maior que 8 anos (57,8%) e não utilizar medicamento anti-hipertensivo (67,4%). O grupo classificado como baixa força relativa apresentou significativamente ($p < 0,05$) maior idade, IMC, circunferência de cintura, pressão arterial sistólica, diastólica e uso de medicamento anti-hipertensivo em comparação ao grupo normal.

Tabela 1 - Características dos participantes do estudo (n = 258).

Variável	Geral (n=258)	Força de Preensão Palmar Relativa		Valor-p
		Baixo (n=93)	Normal (n=165)	
Idade (anos)	45,00 (36,00; 54,00)	51,00 (39,00; 56,00)	42,00 (34,00; 50,25)	<0,001
FPP Relativa (kgf/kg)	0,397 (0,332; 0,454)	0,310 (0,270; 0,330)	0,397 (0,332; 0,454)	<0,001
IMC (kg/m ²)	28,50 (25,00; 33,30)	33,80 (31,02; 37,13)	26,10 (23,68; 29,73)	<0,001
CC (cm)	92,00 (81,00; 100,00)	100,00 (94,00; 109,50)	85,00 (77,00; 93,85)	<0,001
PAS (mmHg)	120,0 (112,0; 133,25)	123,00 (115,75; 136,00)	119,00 (111,00; 132,00)	0,027
PAD (mmHg)	76,00 (70,00; 82,00)	78,00 (73,75; 83,00)	75,00 (69,00; 80,00)	0,010
<i>Local – n (%)</i>				<0,001
Brazópolis-MG	131 (50,7)	35 (37,6)	99 (60,0)	
Piracicaba-SP	127 (49,3)	58 (62,4)	66 (40,0)	
<i>Tabagismo – n (%)</i>				1,000
Sim	8 (3,1)	3 (3,2)	5 (3,0)	
Não	250 (96,9)	90 (96,8)	160 (97,0)	
<i>Etilismo – n (%)</i>				0,390
Sim	44 (17,1)	13 (14,0)	31 (18,8)	
Não	214 (82,9)	80 (86,0)	134 (81,2)	
<i>Cor da Pele – n (%)</i>				0,301
Branca	191 (74,0)	65 (69,9)	126 (76,4)	
Outra	67 (26,0)	28 (30,1)	39 (23,6)	
<i>Renda Familiar Total – n (%)</i>				0,679
< 3 salários mínimos	176 (68,2)	65 (69,9)	111 (67,3)	
≥ 3 salários mínimos	82 (31,8)	28 (30,1)	54 (32,7)	
<i>Escolaridade – n (%)</i>				0,359
≤ 8 anos	109 (42,2)	43 (46,2)	66 (40,0)	
> 8 anos	149 (57,8)	50 (53,8)	99 (60,0)	
<i>Uso de anti-hipertensivos</i>				<0,001
Sim	84 (32,6)	48 (51,6)	36 (21,8)	
Não	174 (67,4)	45 (48,4)	129 (78,2)	

Legenda: FFP = Força de preensão palmar; IMC = Índice de massa corporal; CC = Circunferência da cintura; PAS = Pressão arterial sistólica; PAD = Pressão arterial diastólica.

A tabela 2 mostra os dados de razões de chances (*odds ratio* [OR]) para a baixa força de preensão palmar relativa. A análise de regressão simples mostrou que participantes mais velhas (≥ 50 anos) apresentavam 3,58 vezes mais chances de possuir baixa força relativa (IC95%: 1,67 – 7,64).

Nas análises de regressão logística múltipla, foi confirmado que as participantes com obesidade (OR = 9,36; IC95%: 3,07 – 28,51), obesidade abdominal (OR = 21,75; IC95%:4,90 – 96,43) tinham maiores chances de apresentar baixa força muscular relativa, após ajustes de idade e fatores socioeconômicos. Mulheres que apresentam hipertensão arterial em repouso tiveram 2,02 (IC 95% 1,03; 3,96) vezes mais chances de ter baixa força muscular relativa, independentemente da idade, fatores socioeconômicos e obesidade. Em adição, mulheres que utilizam anti-hipertensivos apresentam 2,77 (IC 95%: 1,42; 5,41) vezes mais chances de ter baixa força muscular relativa.

Tabela 2 - Razões de chances (*odds ratio* [OR]) para apresentar baixa força preensão palmar relativa.

Variáveis	Baixa Força Relativa		
	Univariada OR (IC 95%)	Multivariada* ORA (IC 95%)	Multivariada# ORA (IC 95%)
<i>Idade</i>			
18-34 anos	1,00	--	--
35-49 anos	1,55 (0,72 – 3,30)	--	--
≥ 50 anos	3,58 (1,67 – 7,64)	--	--
<i>Obesidade IMC</i>			
Normal	1,00	1,00	--
Sobrepeso	2,16 (0,64 – 7,28)	1,75 (0,49 – 6,21)	--
Obesidade	10,54 (3,59 – 30,91)	9,36 (3,07 – 28,51)	--
<i>Obesidade Abdominal CC</i>			
Normal	1,00	1,00	--
Risco	4,69 (0,96 – 22,86)	3,31 (0,65 – 16,94)	--
Alto Risco	29,12 (6,83 – 124,09)	21,75 (4,90 – 96,43)	--
<i>Pressão Arterial Repouso</i>			
Normal	1,00	1,00	1,00
Elevada	1,35 (0,60 – 3,04)	1,14 (0,46 – 2,80)	0,90 (0,34; 2,35)
Hipertensão	2,15 (1,23 – 3,76)	1,86 (1,00 – 3,46)	2,02 (1,03; 3,96)
<i>Medicação HÁS</i>			
Não	1,00	1,00	1,0
Sim	3,08 (1,79 – 5,32)	3,00 (1,60 – 5,64)	2,77 (1,42; 5,41)

OR = razões de chance; ORA = razões de chances ajustado; IC = intervalo de confiança. IMC = Índice de massa corporal; CC = Circunferência da cintura. HAS = Hipertensão arterial sistêmica. * Ajustado pela idade, local, renda, cor da pele, escolaridade, tabagismo e etilismo; # Ajustado pela idade, local, renda, cor da pele, escolaridade, tabagismo, etilismo e obesidade.

7 DISCUSSÃO

O presente estudo verificou a relação dos índices de obesidade e hipertensão arterial com a força de preensão palmar em mulheres adultas usuárias do sistema público de saúde. Os resultados deste estudo confirmam a hipótese inicial, indicando que mulheres com maiores parâmetros IMC, circunferência de cintura, pressão arterial isolada alta e que utilizam medicamentos anti-hipertensivo tiveram consideravelmente maiores chances de apresentar baixa força de preensão palmar relativa.

A alta prevalência de obesidade (~59%) e pressão arterial alta em repouso (42%) que foram observadas no estudo provavelmente estão relacionadas com as características da amostra, que reflete mais as participantes que buscam voluntariamente os serviços públicos de saúde. Ademais, utilizamos a mais recente diretriz do *American College of Cardiology (ACC)* e *American Heart Association (AHA)* (WHELTON *et al.*, 2017) para avaliação da pressão arterial em adultos, que comparada com outras diretrizes recomenda o uso de níveis mais baixos de pressão arterial sistólica e diastólica em repouso e que resulta em aumento substancial na prevalência da hipertensão como indicado em estudos observacionais (MUNTNER *et al.*, 2018; Li *et al.*, 2019).

Obesidade e hipertensão arterial são reconhecidos como importantes fatores de risco para eventos cardiovasculares e sua relação com a baixa força de preensão palmar relativa reforça a importância de sua avaliação para estimar o estado geral de saúde de mulheres adultas atendidas pela atenção primária. Nesse sentido, mesmo ajustando pela idade, os índices de obesidade investigados no presente estudo (IMC e circunferência de cintura) aumentam

consideravelmente as chances de apresentar baixa força muscular relativa. Além disso, nossos dados indicaram uma associação mais forte com a obesidade abdominal (tecido mais metabolicamente ativo) (SHUSTER *et al.*, 2012), sugerindo que baixa força muscular pode ser um marcador que reflete a presença da inflamação sistêmica crônica de baixo grau e do estresse oxidativo. Esse achado está de acordo com o estudo de Stenholm *et al.* (2011), que indicou que o início precoce da obesidade esteve associado mais fortemente com a baixa força de preensão palmar em comparação aos participantes que nunca foram obesos.

Em relação a hipertensão arterial, nossos dados corroboram com outros estudos indicam que a baixa força muscular aumenta as chances de apresentar hipertensão arterial entre escolares (COHEN *et al.*, 2017), adultos (BYEON *et al.*, 2019; JI *et al.*, 2020) e de meia-idade/idosos (ZHANG *et al.*, 2020). Por outro lado, alguns estudos transversais mostram resultados opostos indicando que a força de preensão palmar esteve positivamente associada com maiores níveis de pressão arterial em repouso (DONG *et al.*, 2016; JI *et al.*, 2018; ZHANG *et al.*, 2018).

Além de características específicas entre diferentes populações, discrepância entre os estudos pode ser explicada por fatores de confusão. O fator de confundimento pode ocorrer em estudos transversal analítico, no qual o efeito aparente da exposição sobre a variável dependente pode ser na verdade o efeito de outra característica associada à exposição que não foi controlada na análise de regressão (WANG, CHENG, 2020). Por exemplo, um estudo transversal realizado na China (MALLAH *et al.*, 2019) com uma população de 4768 mulheres adultas observou associação simples e ajustada pela idade entre

o maior índice de força de preensão palmar com a prevalência de hipertensão (pressão arterial em repouso $\geq 140/90$ mmHg, ou histórico de hipertensão ou uso de medicamentos anti-hipertensivo). No entanto, após o ajuste por mais fatores de confusão (Modelo 2: tabagismo, etilismos, IMC, atividade física; Modelo 3: glicemia em jejum, colesterol total, HDL, LDL e triglicerídeos e covariáveis do modelo 2) a associação significativa não foi replicada.

Em nosso estudo as mulheres que apresentavam maiores valores de pressão arterial isolada em repouso e que faziam o uso de medicamento anti-hipertensivo tiveram significativamente maiores chances de ter baixa força de preensão palmar relativa após ajustes por idade, estilo de vida, fatores socioeconômicos e obesidade. Portanto, nossos dados indicam uma relação independente entre obesidade e hipertensão arterial para a população que foi investigada.

No presente estudo não é possível determinar o mecanismo responsável pela relação da função muscular geral com o risco à hipertensão arterial. No entanto, outras evidências observacionais indicam que a força de preensão palmar esteve negativamente associada com o índice de rigidez arterial ambulatorial (elemento importante na fisiopatologia da hipertensão arterial e mortalidade cardiovascular) (LIMA-JUNIOR *et al.*, 2019). Ademais, um estudo de metanálise de ensaios controlados (OWEN, WILES, SWAINE, 2010) confirmou que programas de exercícios isométricos (< 1 hora por semana) reduz os níveis de pressão arterial sistólica (10,4 mmHg) e diastólica (6,7 mmHg) em repouso, resultados semelhantes a utilização de agente farmacológico. Evidências que sugerem que o nível de força muscular isométrica reflete a função vascular e equilíbrio autonômico.

O presente estudo apresenta várias limitações que devem ser levadas em consideração para a interpretação dos dados. Em primeiro lugar, por ser tratar de um estudo transversal não possível fazer uma relação direta de causa e efeito entre os parâmetros investigados. Em segundo lugar, foi utilizado amostragem por conveniência para a seleção das participantes, fator que não permitem fazer a generalização dos dados. Terceiro, não podemos destacar potenciais fatores de confusão que não foram mensurados como, nível de atividade física, ciclo menstrual e outras doenças crônicas. Quarto, a avaliação da pressão arterial em repouso em dias separados poderia fornecer uma melhor diagnóstico dos níveis de pressão arterial em repouso e sua categorização.

8 CONSIDERAÇÃO FINAL

Os resultados do presente estudo indicam que os índices de obesidade e hipertensão arterial apresentam forte relação com a avaliação da força de preensão palmar em mulheres adultas atendidas pelo sistema público de saúde. É possível que a associação de diferentes desfechos clínicos com a força de preensão palmar possa estar refletindo mais o estado de saúde global do que propriamente uma relação direta. Assim, estudos de coorte prospectiva são necessários para melhor entender a relação entre causa e efeito dos fatores investigados. No ponto de vista da saúde pública, estes achados são relevantes, na medida em que o presente estudo fornece evidências para a utilização de um teste simples e de baixo custo para o monitoramento de fatores de risco para doenças cardiovasculares pela atenção primária.

REFERÊNCIAS

ATLAS BRASIL. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. Acesso em: 31 de julho de 2020. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br>>.

AKHMEDOV, D.; BERDEAUX, R. The effects of obesity on skeletal muscle regeneration. **Frontiers in physiology**, v. 4, p. 371, 2013.

ANDERSON, G. *Chronic Care: Making the Case for Ongoing Care*. **Princeton, NJ: Robert Wood Johnson Foundation**, 2010.

BAHIA, L.; COUTINHO, E. S.; BARUFALDI, L. A. *et al.* The costs of overweight and obesity-related diseases in the Brazilian public health system: cross-sectional study. **BMC public health**, v. 12, n. 1, p. 440, 2012.

BAHIA, L.; ARAÚJO, D. V. Impacto econômico da obesidade no Brasil. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 13, n. 1, 2014.

BARROSO, T. A. *et al.* Associação entre a obesidade central e a incidência de doenças e fatores de risco cardiovascular. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 30, n. 5, p. 416-424, 2017.

BOHANNON, R. W. Grip strength: an indispensable biomarker for older adults. **Clinical interventions in aging**, v. 14, p. 1681, 2019.

BOHANNON, R. W. Muscle strength: clinical and prognostic value of hand-grip dynamometry. **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**, v.18, p. 465-470, 2015.

BRASIL. Legislação: CF; Leis 8.080 e 8.142; LC 141. 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm>. Acesso em: 03 set. 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria nº 648 de 28 de março de 2006. **Aprova a Política Nacional de Atenção Básica.** Disponível em: <http://189.28.128.100/dab/docs/legislacao/portaria_648_28_03_2006.pdf>. Acesso em: 03 set. 2020.

BRASIL. Ministério da saúde. **Diretrizes do NASF: Núcleo de Apoio a Saúde da Família.** Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2010. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_do_nasf_nucleo.pdf>. Acesso em: 03 set. 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria nº 5 de 28 de setembro de 2017.** Sistema Único de Saúde, Consolidação das Normas sobre as Ações e os Serviços de Saúde do Sistema Único de Saúde. Diário Oficial da União, 2017. Disponível em: http://www.portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Legislacoes/Portaria_Consolidacao_5_28_SETEMBRO_2017.pdf Acesso em: 03 set. 2020.

BYEON, J. Y. *et al.* Lower relative handgrip strength is significantly associated with a higher prevalence of the metabolic syndrome in adults. **Metabolic syndrome and related disorders**, v 17, p. 280-288, 2019.

CALZERRA, N. T. M.; GOMES, C. F.; DE QUEIROZ, T. M. Aspectos fisiopatológicos da hipertensão arterial dependente de angiotensina II: revisão integrada da literatura. **Acta Brasiliensis**, v. 2, n. 2, p. 69-73, 2018.

CARDOSO, K. C. *et al.* Influência da Obesidade nos Níveis de Hipertensão Arterial em. **Encontro Internacional de Produção Científica.** 2017.

CECILIO, L. C. O.; REIS, A. A. C. Apontamentos sobre os desafios (ainda) atuais da atenção básica à saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, p. e00056917, 2018.

CHANG, S.; POLLACK, L. M.; COLDITZ, G. A. Life years lost associated with obesity-related diseases for US non-smoking adults. **PloS one**, v. 8, n. 6, p. e66550, 2013.

COBAITO, F. C.; COBAITO, V. Q. Sistema único de saúde–SUS: a gênese, contemporaneidade, e os desafios do amanhã. **Revista Perspectiva: Ciência e Saúde**, v. 5, n. 2, 2020.

COHEN, D. D. *et al.* Muscle strength is associated with lower diastolic blood pressure in schoolchildren. **Preventive medicine**, v 95, p. 1-6, 2017.

CONCEPCIÓN, S. N., *et al.* La hipertensión arterial, um enemigo silencioso. **Revista Universidad Médica Pinareña**, v. 13, p. 65-76, 2017.

CHOOI, Y. C.; DING, C.; MAGKOS, F. The epidemiology of obesity. **Metabolism**, v. 92, p. 6-10, 2019.

DE SOUZA, D. V. A. *et al.* Estado nutricional e capacidade funcional de pacientes com o vírus da imunodeficiência adquirida hospitalizados. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 14, p. 34792, 2019.

DONG, B. *et al.* The association between blood pressure and grip strength in adolescents: does body mass index matter? **Hypertension Research**, v. 39, n. 12, p. 919-925, 2016.

FARIAS, D. L. *et al.* A força de preensão manual é preditora do desempenho da força muscular de membros superiores e inferiores em mulheres sedentárias. **Motricidade**, v. 8, n. 2, p. 624-629, 2012.

FARIA, H. *et al.* **Processo de trabalho em saúde**. 3ed. –Belo Horizonte: Nescon/UFMG, 2017

FORMAN J. P.; STAMPFER M. J.; Curhan G. C. Diet and lifestyle risk factors associated with incident hypertension in women. **The Journal of the American Medical Association**, v 302, p. 401-411, 2009.

FRANÇA, A. P.; ALDRIGHI, J. M.; MARUCCI, M. F. N. Fatores associados à obesidade global e à obesidade abdominal em mulheres na pós-menopausa. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 8, n. 1, p. 65-73, 2008.

GILES, T. D. *et al.* Definition and classification of hypertension: an update. **The Journal of Clinical Hypertension**, v. 11, n. 11, p. 611-614, 2009.

GONÇALVES, R. M. A. *et al.* Estudo do trabalho em núcleos de apoio à saúde da família (NASF), São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 40, n. 131, p. 59-74, 2015.

GONZÁLEZ, M. P. *et al.* Obesity. **Nature Reviews Disease Primers**, v.3, n. 17034, p., 2017.

GONZÁLEZ-MUNIESA, P. *et al.* Obesity. **Nature Reviews Disease Primers**, v.3, n. 17034, p.1-18, 2017.

GUIBU, I. A. *et al.* Características principais dos usuários dos serviços de atenção primária à saúde no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, p. 17s, 2017.

HAMMOND, R. A.; LEVINE, R. The economic impact of obesity in the United States. **Diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy**, v. 3, p. 285-295, 2010.

HASSELMANN, M. H. *et al.* Associação entre circunferência abdominal e hipertensão arterial em mulheres: Estudo Pró-Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, p. 1187-1191, 2008.

HOUTI, L. *et al.* Prevalence of Metabolic Syndrome and Its Related Risk Factors in the City of Oran, Algeria: The ISOR Study. **Ethnicity & Disease**, Virgínia, v. 26, n.1, p.99–106, 2016.

Ji, C. *et al.* Handgrip strength is positively related to blood pressure and hypertension risk: results from the National Health and nutrition examination survey. **Lipids in health and disease**, v. 17, n. 1, p. 1-7, 2018.

Ji, C. *et al.* Association of handgrip strength with the prevalence of metabolic syndrome in US adults: the national health and nutrition examination survey. **Aging (Albany NY)**, v 12, p. 7818, 2020.

JIANG, S. Z. *et al.* Obesity and hypertension. **Experimental and therapeutic medicine**, v. 12, n. 4, p. 2395-2399, 2016.

JURA, M.; KOZAK, L. P. Obesity and related consequences to ageing. **Age**, v. 38, n. 1, p. 23, 2016.

KLAUCK, C. M. *et al.* Comorbidades associadas à obesidade em pacientes candidatos à cirurgia bariátrica. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 13, n. 79, p. 351-356, 2019.

KUŽBICKA, K.; RACHOŃ, D. Bad eating habits as the main cause of obesity among children. **Pediatric Endocrinology Diabetes and Metabolism**, v. 19, n. 3, p. 106-110, 2013.

LANDI, F. *et al.* The body mass index is strongly associated with hypertension: results of the Longevity Check-up study 7. **Nutrients**, v. 10, n. 12, p. 1976, 2018.

LAWMAN, H. G. *et al.* Associations of Relative Handgrip Strength and Cardiovascular Disease Biomarkers in U.S. Adults, 2011–2012. **American Journal of Preventive Medicine**, 50.6, p. 677-683, 2016.

LEE, H.; LEE, I. S.; CHOU, R. Obesity, Inflammation and Diet. **Pediatric Gastroenterology, Hepatology & Nutrition**, v.16, n. 3, p. 143-152, 2013.

LEGRAND, D. *et al.* The prevalence of sarcopenia in very old individuals according the European consensus definition: insights from the BELFRAIL study. **Age Ageing**, v. 42: p. 27-34, 2013.

LEONG, D. P. *et al.* Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. **The Lancet**, 386. 9990, p. 266-273, 2015.

LIANG, M. *et al.* Epigenomics of hypertension. **Seminars in nephrology**, v. 33, n. 4, p. 392-399, 2013.

LI, D. *et al.* Increased risk of hypertension in young adults in Southwest China: impact of the 2017 ACC/AHA high blood pressure guideline. **Current hypertension reports**, v 21, p. 21, 2019.

LIMA-COSTA, M. F.; BARRETO, S. M. Tipos de estudo epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 12, n. 4, 2003.

LIM, K.; JACKSON, K. L.; SATA, Y.; HEAD, G. A. Factores Responsible for Obesity-Related Hypertension. **Current Hypertension Reports**, v.19, n. 7, p. 53, 2017.

LIMA-JÚNIOR, J. D. D. *et al.* Association between handgrip strength and vascular function in patients with hypertension. **Clinical and Experimental Hypertension**, v 41, p. 692-695, 2019.

LUNG, T. *et al.* Impact of overweight, obesity and severe obesity on life expectancy of Australian adults. **International Journal of Obesity**, v. 43, n. 4, p. 782-789, 2019.

MACIEL, M. E. D. Educação em saúde: conceitos e propósitos. **Cogitare Enfermagem**, v. 14, n. 4, 2009.

MALLAH, M. A. *et al.* Association of handgrip strength with the prevalence of hypertension in a Chinese Han population. **Chronic diseases and translational medicine**, v. 5, n. 2, p. 113-121, 2019.

MARINHO, F. *et al.* Burden of disease in Brazil, 1990–2016: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **The Lancet**, v 392, p. 760-775, 2018.

MARTIN, A; NEALE, E.P; BATTERHAM, M; TAPSELL, L.C. Identifying metabolic syndrome in a clinical cohort: Implications for prevention of chronic disease, **Prevent Med Reports**, v.4, p. 502-506, 2016.

MESQUITA, C. A. A. *et al.* Health-related physical fitness among undergraduate students in physical education. **Journal of Physical Education**, v. 29.1, 2908, 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019. Brasileiros atingem maior índice de obesidade nos últimos treze anos. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45612-brasileiros-atingem-maior-indice-de-obesidade-nos-ultimos-treze-anos>. Acesso em: 21 set. 2020.

MUNTNER, P. *et al.* Potential US population impact of the 2017 ACC/AHA high blood pressure guideline. **Journal of the American College of Cardiology**, v 71, p. 109-118, 2018.

NARKIEWICZ, K. Obesity and hypertension—the issue is more complex than we thought. **Nephrology dialysis transplantation**, v. 21, n. 2, p. 264-267, 2006.

NCD RISK FACTOR COLLABORATION *et al.* Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19· 2 million participants. **The Lancet**, v. 387, n. 10026, p. 1377-1396, 2016.

NILSON, E. A. F. et al. Custos atribuíveis a obesidade, hipertensão e diabetes no Sistema Único de Saúde, Brasil, 2018. **Revista Panamericana de Salud Pública**. v. 44, p. 1-7, 2020.

NOCE, A.; DI DANIELE, N. The “weight” of obesity on arterial hypertension. In: Blood Pressure. **IntechOpen**, 2019.

OWEN, A.; WILES, J.; SWAINE, I. Effect of isometric exercise on resting blood pressure: a meta-analysis. **Journal of human hypertension**, v 24, p. 796-800, 2010.

PEREIRA, F. R. *et al.* Atuação do fisioterapeuta na atenção básica–esf e nasf: uma revisão de literatura. **Revista Perspectiva: Ciência e Saúde**, v. 5, n. 2, 2020.

RANTANEN, T. *et al.* Muscle strength and body mass index as long-term predictors of mortality in initially healthy men. **The Journal of Gerontology Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v 55, p. 168–73, 2000.

RANTANEN, T. *et al.* Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: exploring the mechanism. **Journal of the American Geriatrics Society**, v 51, p. 636-641, 2003.

RIBEIRO, A. L. P. et al. Cardiovascular health in Brazil: trends and perspectives. **Circulation**, v 133, p. 422-433, 2016.

ROHDE, K. et al. Genetics and epigenetics in obesity. **Metabolism**, v. 92, p. 37-50, 2019

SANTOS, R. A. B.G.; UCHÔA-FIGUEIREDO, L. R.; LIMA, L. C. Apoio matricial e ações na atenção primária: experiência de profissionais de ESF e Nasf. **Saúde em Debate**, v. 41, p. 694-706, 2017.

SANTOS, J. C.; MELO, W. Estudo de saúde comparada: os modelos de atenção primária em saúde no Brasil, Canadá e Cuba. **Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia**, v. 11, n. 1, p. 79-98, 2018.

SCHAAP, L. A. *et al.* Inflammatory markers and loss of muscle mass (sarcopenia) and strength. **The American journal of medicine**, v. 119, n. 6, p. 526. e9-526. e17, 2006.

SHARIQ, O. A.; MCKENZIE, T. J. Obesity-related hypertension: a review of pathophysiology, management, and the role of metabolic surgery. **Gland Surgery**, v. 9, n. 1, p. 80-93, 2020.

SHUSTER, A. *et al.* The clinical importance of visceral adiposity: a critical review of methods for visceral adipose tissue analysis. **The British journal of radiology**, v. 85, p. 1-10, 2012.

SILVA, Z. P. *et al.* Perfil sociodemográfico e padrão de utilização dos serviços de saúde do Sistema Único de Saúde (SUS), 2003-2008. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, p. 3807-3816, 2011a.

SILVA, E. C. *et al.* Prevalência de hipertensão arterial sistêmica e fatores associados em homens e mulheres residentes em municípios da Amazônia Legal. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 19, p. 38-51, 2016b.

SILVA, T. S. S., *et al.* Hipertensão arterial e fatores associados em uma comunidade quilombola da Bahia, Brasil. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 24, n. 3, 2016c.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial**. Rio de Janeiro: Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 107, n. 3, supl. 3, set. 2016.

STENHOLM, S. *et al.* Association between obesity history and hand grip strength in older adults—exploring the roles of inflammation and insulin resistance as mediating factors. **Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences**, v. 66, n. 3, p. 341-348, 2011.

STEVENS, B. *et al.* Os Custos das Doenças Cardíacas no Brasil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v 111, p. 29-36, 2018.

STEWART, A. *et al.* International standards for anthropometric assessment. Lower Hutt (New Zealand): International **Society for the Advancement of Kinanthropometry**, 2011.

STRAIGHT, C. *et al.* Comparison of laboratory and field-based estimates of muscle quality for predicting physical function in older women. **Journal of Aging Research & Clinical Practice**, v. 2, p. 276–279, 2013.

TEICHMANN, L. *et al.* Fatores de risco associados ao sobrepeso e a obesidade em mulheres de São Leopoldo, RS. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 9, n. 3, p. 360-373, 2006.

TIBANA, R. A.; BALSAMO, S.; PRESTES, J. Associação entre força muscular relativa e pressão arterial de repouso em mulheres sedentárias. **Revista Brasileira de Cardiologia**, v. 24, n. 3, p. 163-8, 2011.

TIBANA, R. A. *et al.* Comparação da força muscular entre mulheres brasileiras com e sem síndrome metabólica. **ConScientiae Saúde**, v. 10, n. 4, p. 708-714, 2011.

TIBANA, R. A. *et al.* A força de preensão manual como marcador de saúde em adolescentes com sobrepeso. **Brasília Médica**, v. 50, n. 4, p. 288-295, 2013.

TINETTI, M. E.; FRIED, T. R.; BOYD, C. M. Designing health care for the most common chronic condition – Multimorbidity. **The Journal of the American Medical Association**, v. 307, n. 23, p. 2493-2494, 2012.

TOMLINSON, D. J. *et al.* The impact of obesity on the strength and structure of skeletal muscle from adolescence to old age. **Biogerontology**, v. 17, n. 3, p. 467-483, 2016.

VÉLEZ, R. R. *et al.* High muscular fitness has a powerful protective cardiometabolic effect in adults: influence of weight status. **BMC Public Health**, v.3, p. 16:1012, 2016.

VIGITEL, Brasil. Saúde Suplementar: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. **Agência Nacional de Saúde Suplementar. Brasília: Ministério da Saúde**, 2019.

VISSER, M. *et al.* Relationship of interleukin-6 and tumor necrosis factor- α with muscle mass and muscle strength in elderly men and women: the Health ABC

Study. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 57, n. 5, p. 326-332, 2002.

WANG, X.; Cheng, Z. Cross-sectional studies: strengths, weaknesses, and recommendations. **Chest**, v 158, p. 65-71, 2020.

WHELTON, P. K.; *et al.* 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. **Hypertension**, v.71, n.6, p.e13-e115, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Geneva (Suíça): World Health Organization, 2000. Disponível em: file:///C:/Users/Aline/Downloads/WHO_TRS_894.pdf. Acesso em 22 set. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global Atlas on Cardiovascular Disease Prevention and Control: World Health Organization; 2011. Disponível em: file:///C:/Users/Aline/Downloads/9789241564373_eng.pdf. Acesso em 22 set. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Obesity and overweight Fact sheet. Geneva (Suíça): World Health Organization, 2018. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em 22 set. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Obesity and Overweight. Geneva (Suiça): World Health Organization, 2020. Disponível em : <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.

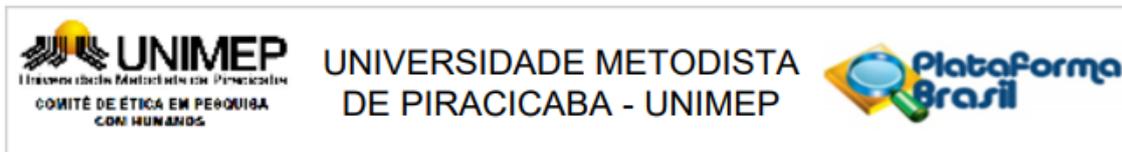
Acesso em 22 set. 2020.

ZHANG, R. *et al.* Handgrip strength and blood pressure in children and adolescents: Evidence from NHANES 2011 to 2014. **American Journal of Hypertension**, v 31, p. 792-796, 2018.

ZHANG, X. *et al.* Association of handgrip strength with hypertension among middle-aged and elderly people in Southern China: A cross-sectional study. **Clinical and Experimental Hypertension**, v. 42, n. 2, p. 190-196, 2020.

ANEXO

COMITÊ DE ÉTICA



Continuação do Parecer: 3.945.968

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A relação da força de preensão palmar com sintomas de ansiedade e depressão em mulheres adultas **Pesquisador:** Rozangela Verlengia **Área Temática:**

Versão: 1

CAAE: 30214620.3.0000.5507

Instituição Proponente: Universidade Metodista de Piracicaba - UNIMEP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.945.968

Apresentação do Projeto:

Projeto adequadamente apresentado, contendo todos os dados necessários para sua análise.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivos claros, coerentes com o desenho do projeto e exequíveis dentro do cronograma exposto.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos aos sujeitos estão corretamente discriminados e o projeto assegura o cuidado para reduzi-los. Os benefícios (diretos e indiretos) aos sujeitos estão presentes e superam os riscos. Todos os cuidados necessários para segurança dos sujeitos e cuidados em caso de acidentes estão garantidos no projeto.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Destacam-se a relevância e as contribuições da pesquisa apresentada. As bases teóricas estão adequadas, a metodologia é coerente e a coleta de dados é adequada à proposta.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória foram apresentados corretamente.

Continuação do Parecer: 3.945.968

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto está aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este colegiado acolhe o parecer acima descrito e aprova o projeto.

Observação: Temporariamente, o contato com CEP-UNIMEP está ocorrendo apenas por e-mail

(comitedeetica@unimep.br)

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1527938.pdf	18/03/2020 15:56:20		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	18/03/2020 15:51:26	Rozangela Verlengia	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa_forca_de_preensao_palmar_e_ansiedade_e_depressao.pdf	18/03/2020 15:08:18	Rozangela Verlengia	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_de_pesquisadores.pdf	18/03/2020 15:03:34	Rozangela Verlengia	Aceito
Outros	Autorizacao_do_local.pdf	18/03/2020 15:01:56	Rozangela Verlengia	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	18/03/2020 14:54:56	Rozangela Verlengia	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PIRACICABA, 31 de Março de 2020

**Assinado por:
Thiago Borges de Aguiar
(Coordenador(a))**

Continuação do Parecer: 3.945.968

Endereço: Rodovia do Açúcar, Km 156	
Bairro: Taquaral	CEP: 13.400-911
UF: SP	Município: PIRACICABA
Telefone: (19)3124-1513	Fax: (19)3124-1515
	E-mail: comitedeetica@unimep.br