



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**

Centro de Educação e Humanidades

Instituto de Nutrição

Fernanda Muniz de Macedo Stumpf

**Associações entre índice de massa corporal, perímetro abdominal e  
multimorbidade: Estudo Pró-Saúde**

Rio de Janeiro

2021

Fernanda Muniz de Macedo Stumpf

**Associações entre índice de massa corporal, perímetro abdominal e multimorbidade:**

**Estudo Pró-Saúde**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Alimentação e Nutrição em Saúde Coletiva.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Cintia Chaves Curioni

Coorientadora: Prof<sup>ª</sup> Dra. Alessandra Silva Dias de Oliveira

Rio de Janeiro

2021

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CEH/A

S934 Stumpf, Fernanda Muniz de Macedo.  
Associações entre índice de massa corporal, perímetro abdominal e multimorbidade: estudo pró-saúde / Fernanda Muniz de Macedo Stumpf. – 2021 80 f.

Orientadora: Cíntia Chaves Curioni.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Nutrição.

1. Excesso de peso – Teses. 2. Obesidade – Teses. 3. Perímetro abdominal – Teses. 4. Multimorbidade – Teses. I. Curioni. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Nutrição. III. Título.

bs CDU 612.3

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

---

Assinatura

---

Data

Fernanda Muniz de Macedo Stumpf

**Associações entre índice de massa corporal, perímetro abdominal e multimorbidade:  
Estudo Pró-Saúde**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Alimentação e Nutrição em Saúde Coletiva.

Aprovada em 15 de julho de 2021

Banca Examinadora:

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Cintia Chaves Curioni (Orientadora)  
Instituto de Nutrição – UERJ

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Alessandra Silva Dias de Oliveira (Co-Orientadora)  
Instituto de Nutrição – UERJ

---

Prof. Dra. Maria de Jesus Mendes da Fonseca  
Fundação Osvaldo Cruz – FIOCRUZ

---

Prof<sup>ª</sup> Dra Daniela Silva Canella  
Instituto de Nutrição – UERJ

Rio de Janeiro

2021

## **DEDICATÓRIA**

À minha família, a quem dedico minha vida, esforços e todo meu amor.

## AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos começam à Deus, pela vida, pela oportunidade de dividir louros e conquistas com pessoas especiais, como meus familiares e amigos, todos os meus dias. À minha mãe, por ter me dado a vida, e me ajudar sempre que preciso. Ao meu marido, Thiago Stumpf, pelo apoio prestado, estando sempre a meu lado, para que eu pudesse realizar este sonho. Aos meus filhos, por serem a motivação para sempre superar os desafios.

Agradeço à Cintia Curioni, minha orientadora, quem me abriu as portas para um novo caminho, pois desde o término da minha graduação o mestrado sempre foi um sonho, e a vida foi me conduzindo para outros rumos, até que na hora certa, e com a pessoa certa, as portas foram abertas. Por sua generosidade, apoio, amparo e ensinamentos ao longo desta trajetória, e além de tudo por seu olhar sensível e humano em todas as coisas.

À professora Alessandra Dias, minha co-orientadora, por toda ajuda, pela disponibilidade e ensinamentos.

À toda coordenação e equipe do Estudo Pró-Saúde, em especial ao professor Eduardo Faerstein, pela oportunidade e pelos dados de qualidade, que me permitiram desenvolver essa pesquisa. E aos participantes do Pró-Saúde que tornaram todo esse trabalho viável!

Quero registrar também minha gratidão à colega Fernanda Kamp, que me incentivou e estimulou para que eu ousasse neste novo caminho.

Agradeço a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para que esse sonho se concretizasse.

## RESUMO

STUMPF, Fernanda Muniz de Macedo. *Associações entre índice de massa corporal e perímetro abdominal e multimorbidade: Estudo Pró-Saúde*. 2021. 79f. Dissertação (Mestrado em Alimentação, Nutrição e Saúde) – Instituto de Nutrição, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

**Introdução:** A obesidade é um problema de saúde pública que vem crescendo mundialmente. É considerada uma doença e um fator de risco para outras morbidades, tendo assim, consequências de grande magnitude na saúde da população. Por sua vez, a multimorbidade (MM) atualmente, não é mais exceção, e sim regra, se tornando cada vez mais prevalente. Pesquisas que buscam associação dos indicadores de adiposidade como variável de exposição central com a MM são escassos no Brasil. **Objetivo:** A presente dissertação propôs-se a avaliar a associação de dois indicadores de adiposidade, Índice de Massa Corporal (IMC) e perímetro abdominal (PA), com a MM e os diferentes padrões de MM identificados entre 2.933 participantes da fase quatro do Estudo Pró-Saúde (EPS). **Métodos:** O EPS é uma investigação longitudinal, composto por quatro ondas de seguimento (1999, 2001-2002, 2006-2007 e 2011-2012), sobre determinantes sociais e de saúde de funcionários técnico-administrativos efetivos de uma universidade pública do Estado do Rio de Janeiro. Este recorte trata-se de um estudo transversal, com os dados da quarta onda do EPS. A variável dependente considerada, MM, foi caracterizada pela presença de duas ou mais morbidades, quantificadas a partir da contagem de doenças, através de autorrelato advindas de uma lista de dezoito morbidades. A MM foi dividida em categorias (2, 3 e 4 ou mais morbidades) e foram realizadas análises de regressão logística ordinal com as variáveis independentes, IMC e PA, o modelo foi ajustado para a idade, escolaridade e estado civil. Adicionalmente, foram identificados padrões de MM, através de análise fatorial exploratória. A associação dos indicadores de adiposidade com os padrões de MM identificados foi analisada partir de regressões logísticas binárias brutas e ajustadas. **Resultados:** Do total de participantes, 69% tinham excesso de peso, e 30% obesidade, 90% das mulheres e 67% dos homens tinham obesidade abdominal. A prevalência de MM foi de 60,7%. Foram encontrados valores de OR na categoria 4 ou mais morbidades de 6,13 (IC 95% 5,11-7,15) e 7,42 (IC95% 6,18-8,66) para o IMC, e de 6,98 (IC 95% 5,84-8,12) e 8,38 (IC95% 7,03-9,74) para o PA, para o sexo feminino e masculino, respectivamente. Foram identificados cinco padrões de MM: doenças respiratórias, doenças osteoarticulares, doenças da tireoide, doenças cardiometabólicas e doenças gástricas. A regressão logística binária mostrou associações significativas entre os indicadores de adiposidade e os padrões de doenças cardiometabólicas, OR de 1,07 (IC95% 1,06-1,09) e 1,04 (IC95% 1,03-1,04), e osteoarticulares, OR de 1,03 (IC95% 1,02-1,04), e 1,02 (IC95% 1,01-1,03), para IMC e PA, respectivamente. **Conclusão:** O IMC e o PA mostraram associação com a MM, assim como com padrões de morbidades cardiometabólicos e osteoarticulares.

**Palavras chave:** Excesso de peso. Obesidade. Perímetro abdominal. Multimorbidade. Padrões de Multimorbidade.

## ABSTRACT

STUMPF, Fernanda Muniz de Macedo. *Associations between Body Mass Index, waist circumference and multimorbidity: Pró-Saúde Study*. 2021. 79f. Dissertação (Mestrado em Alimentação, Nutrição e Saúde) – Instituto de Nutrição, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

**Introduction:** Obesity is a problem that has been growing worldwide, being a public health problem. It is considered a disease and a risk factor for other diseases. It has major consequences on the health of the population. Multimorbidity (MM) is, currently, no more an exception, but a rule, becoming increasingly prevalent. Researches that seek association of adiposity indicators as a variable of central exposure with MM are scarce in Brazil. **Objective:** This dissertation aimed to evaluate the association of adiposity indicators, Body Index Mass (BMI) and waist circumference (WC) with MM and the different MM patterns identified among 2,933 participants in phase four of the Pro-Saúde Study (EPS). **Methods:** EPS is a longitudinal investigation, composed of four follow-up waves (1999, 2001-2002, 2006-2007 and 2011-2012), on social and health determinants of effective technical and administrative officials of a public university in the State of Rio de Janeiro. This dissertation is a cross-sectional study, with data from the fourth wave of the EPS. The dependent variable considered, MM, was characterized by the presence of 2 or more morbidities, quantified from the disease count, through self-report from a list of eighteen morbidities. MM was divided into categories (2, 3 and 4 or more morbidities), ordinal logistic regression was performed with the independent variables and adjusted model to age, education level, marital status and stratified by sex. The MM patterns were identified through exploratory factor analysis and binary logistic regression was performed with IMC and WC. **Results:** of the total number of participants, 69% were excess weight, 30% were obesity, 90% of women and 67% of men were abdominally obese. The prevalence of MM was 60.7%. OR values were found in category 4 or more morbidities of 6.13 (95% CI 5.11-7.15) and 7.42 (95%CI 6.18-8.66) for BMI, and 6.98 (95% CI 5.84-8.12) and 8.38 (95%CI 7.03-9.74) for WC, for females and males, respectively. Five MM patterns were identified: respiratory diseases, osteoarticular diseases, thyroid diseases, cardiometabolic diseases and gastric diseases. The binary logistic regression showed significant associations between adiposity indicators and patterns of cardiometabolic diseases, OR of 1.07 (95%CI 1.06-1.09) and 1.04 (95%CI 1.03-1.04) and osteoarticular, OR of 1.03 (95%CI 1.02-1.04), and 1.02 (95%CI 1.01-1.03), for BMI and WC, respectively. **Conclusion:** BMI and WC showed an association with MM, especially when they were influenced by age, education level and marital status, as well as with their cardiometabolic and osteoarticular patterns.

**Keywords:** Overweight. Obesity. Waist circumference. Multimorbidity. Multimorbidity Patterns.

## RESUMEN

STUMPF, Fernanda Muniz de Macedo. Asociaciones entre índice de masa corporal y circunferencia de cintura y multimorbilidad: Estudio Pró-Saúde. 2021. 79f. Dissertação (Mestrado em Alimentação, Nutrição e Saúde) – Instituto de Nutrição, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

**Introducción:** la obesidad es un problema de salud pública que ha ido creciendo a nivel mundial. Se considera una enfermedad y un factor de riesgo para otras morbilidades, por lo que tiene grandes consecuencias en la salud de la población. A su vez, la multimorbilidad (MM) ya no es la excepción, sino la regla, cada vez más prevalente. Las investigaciones que buscan la asociación de indicadores de adiposidad como variable central de exposición con MM son escasas en Brasil. **Objetivo:** Esta disertación tuvo como objetivo evaluar la asociación de dos indicadores de adiposidad, el Índice de Masa Corporal (IMC) y la circunferencia de la cintura (PA), con la MM y los diferentes patrones de MM identificados entre 2.933 participantes en la fase cuatro del Estudio Pro-Salud (EPS). **Metodos:** El EPS es una investigación longitudinal, que consta de cuatro oleadas de seguimiento (1999, 2001-2002, 2006-2007 e 2011-2012), sobre determinantes sociales y de salud de los empleados técnico-administrativos efectivos de una universidad pública del Estado de Rio de Janeiro. Este recorte es un estudio transversal, con datos de la cuarta ola del EPS. La variable dependiente considerada, MM, se caracterizó por la presencia de dos o más morbilidades, cuantificadas a partir del recuento de enfermedades, mediante autoinforme de una lista de dieciocho morbilidades. El MM se dividió en categorías (2, 3 y 4 o más morbilidades) y se realizaron análisis de regresión logística ordinal con las variables independientes IMC y PA, el modelo se ajustó por edad, educación y estado civil. Además, los patrones de MM se identificaron mediante un análisis factorial exploratorio. La asociación de los indicadores de adiposidad con los patrones de MM identificados se analizó mediante regresiones logísticas binarias crudas y ajustadas. **Resultados:** Del número total de participantes, el 69% tenía sobrepeso y el 30% obesidad, el 90% de las mujeres y el 67% de los hombres tenían obesidad abdominal. La prevalencia de MM fue del 60,7%. Se encontraron valores de OR en la categoría 4 o más morbilidades de 6,13 (IC del 95%: 5,11 a 7,15) y 7,42 (IC del 95%: 6,18 a 8,66) para el IMC, y 6,98 (IC del 95%: 5,84 a 8,12) y 8,38 ( 95% CI 7.03-9.74) para la AP, para mujeres y hombres, respectivamente. Se identificaron cinco patrones de MM: enfermedades respiratorias, enfermedades osteoarticulares, enfermedades tiroideas, enfermedades cardiometabólicas y enfermedades gástricas. La regresión logística binaria mostró asociaciones significativas entre los indicadores de adiposidad y los patrones de enfermedades cardiometabólicas, OR de 1,07 (IC 95% 1,06-1,09) y 1,04 (IC 95% 1,03-1,04), y osteoarticular, OR de 1,03 (IC 95% 1,02-1,04) ) y 1,02 (IC del 95%: 1,01-1,03), para el IMC y la PA, respectivamente. **Conclusión:** el IMC y la PA se asociaron con MM, así como con patrones de morbilidad cardiometabólica y osteoarticular.

**Palabras clave:** Sobrepeso. Obesidad. La circunferencia abdominal. Multimorbilidad. Patrones de multimorbilidad.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Classificação internacional da obesidade segundo o Índice de Massa Corporal para adultos (IMC).....	15
Quadro 2 –	Classificação de risco cardiovascular de acordo com o perímetro abdominal (PA) .....	16

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Características sociodemográficas dos participantes (N=2933). EPS (2011-2012).....	47
Tabela 2 –	Associação entre IMC e perímetro abdominal e as categorias de multimorbidade .....	49
Tabela 3 –	Cargas fatoriais das morbidades não estratificadas por gênero .....	50
Tabela 4 –	Razão de chances dos padrões de multimorbidade, com IMC e perímetro abdominal).....	50

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AOS	Apnéia Obstrutiva do Sono
AVC	Acidente Vascular Cerebral
CID	Classificação Internacional de Doenças
CFI	Comparative Fit Index
DAC	Doença Arterial Coronariana
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DEXA	Absorciometria por RX de dupla energia
DHGNA	Doença hepática gordurosa não alcóolica
DM2	Diabetes Mellitus tipo 2
EPS	Estudo Pró-Saúde
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HDL	Lipoproteínas de alta densidade
IL-6	Interleucina-6
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
IMC	Índice de Massa Corporal
LDL	Lipoproteínas de baixa densidade
MCP-1	Proteína quimio atracente de monócito
MM	Multimorbidade
NFkB	kappa-B
OA	Osteoartrose
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
PA	Perímetro abdominal
PIB	Produto Interno Bruto
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
RDWLS	Root Mean Square Error of Aproximation
SISVAN	Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional
SM	Síndrome Metabólica
TLI	Tucker-Lewis Index
TNF- $\alpha$	fator de necrose tumoral alfa

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
1	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	13
1.1	<b>Obesidade</b> .....	13
1.1.1	<u>Diagnóstico da obesidade</u> .....	14
1.1.2	<u>Consequências do sobrepeso e obesidade à saúde</u> .....	16
1.2	<b>Multimorbidade</b> .....	21
1.2.1	<u>Definição e mensuração</u> .....	21
1.2.2	<u>Epidemiologia da Multimorbidade</u> .....	24
1.3	<b>Obesidade e Multimorbidade</b> .....	26
2	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	28
3	<b>OBJETIVO</b> .....	29
3.1	<b>Objetivo Geral</b> .....	29
3.2	<b>Objetivos Específicos</b> .....	29
4	<b>PARTICIPANTES E MÉTODOS</b> .....	30
4.1	<b>População de estudo</b> .....	30
4.2	<b>Estudo Pró-Saúde</b> .....	30
4.3	<b>Variáveis</b> .....	31
4.3.1	<u>Variável dependente - Multimorbidade</u> .....	31
4.3.2	<u>Variáveis independentes: Excesso de peso e perímetro abdominal</u> .....	32
4.3.2.1	IMC .....	32
4.3.2.2	Perímetro abdominal.....	33
4.3.3	<u>Covariáveis</u> .....	33
4.3.3.1	Idade.....	34
4.3.3.2	Escolaridade.....	34
4.3.3.3	Raça.....	34
4.3.3.4	Renda .....	35
4.3.3.5	Tabagismo .....	36
4.3.3.6	Prática de atividade física .....	36
4.3.3.7	Consumo de frutas e verduras .....	36
4.4	<b>Análise dos dados</b> .....	37
4.5	<b>Aspectos Éticos</b> .....	38
5.0	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	39
5.1	<b>Artigo 1. Associações entre índice de massa corporal e perímetro abdominal e multimorbidade: Estudo Pró-Saúde</b> .....	39
6.0	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	62
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	64
	<b>ANEXO A</b> – Resumo dos principais achados e contribuições da pesquisa para divulgação nos meios de comunicação .....	76
	<b>ANEXO B</b> – Aprovação no comitê de ética .....	77
	<b>ANEXO C</b> – Termo de consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	78
	<b>ANEXO D</b> – Análise fatorial exploratória estratificada para o gênero feminino .....	79
	<b>ANEXO E</b> – Análise fatorial exploratória estratificada para o gênero feminino .....	80

## INTRODUÇÃO

As Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) vêm liderando as causas de morte no Brasil e no mundo. Em 2013 foram responsáveis por 70% das mortes no Brasil e em 2016 por 71% das mortes no mundo. Dentre elas, se destacam as doenças cardiovasculares, câncer, doenças respiratórias crônicas e diabetes. As DCNT atingem em elevada proporção (76%) adultos com idade entre 30 e 69 anos, demonstrando que não é mais um problema exclusivo da população idosa (IBGE, 2014; WHO, 2018). Considerando que o risco de morte aumenta com a presença de uma doença crônica, esse risco se torna ainda maior com a existência de mais de uma dessas condições.

A obesidade vem crescendo no Brasil e no mundo, sendo considerada uma epidemia mundial, o que a torna um grande desafio para a saúde pública. Sua prevalência é influenciada por uma complexa interação de fatores genéticos, ambientais e comportamentais, principalmente alimentação inadequada e sedentarismo (ARONNE, 2002; VANCAMPFORT; STUBBS; KOYANAGI, 2017; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2014). Integra o rol das DCNT, além de ser um fator de risco para outras doenças, e promove prejuízos à saúde do indivíduo, como dificuldades respiratórias, problemas dermatológicos, distúrbios do aparelho locomotor e favorece o desenvolvimento de dislipidemias, doenças cardiovasculares, diabetes e certos tipos de câncer (GBD 2013 RISK FACTORS COLLABORATORS, 2015; MONTEIRO; CONDE, 1999; PINHEIRO; FREITAS; CORSO, 2004; SCHMIDT et al., 2011).

A multimorbidade (MM) é caracterizada pela coexistência de duas ou mais condições crônicas no mesmo indivíduo (FORTIN et al., 2005; KIVIMÄKI et al., 2017), sendo uma questão de saúde pública devido a crescente prevalência e impacto na saúde dos indivíduos e nos sistemas de saúde (AGBORSANGAYA et al., 2013). Apesar de muitos estudos associarem a MM com a população idosa (MELO et al., 2019), devido ao envelhecimento, ela também afeta pessoas ao longo de toda a vida, principalmente mulheres e pessoas de baixa renda (IBGE, 2014; VIOLAN et al., 2014). Assim, torna-se cada vez mais alto o investimento em saúde para que se consiga promover atendimento e cuidados aos que cada vez mais cedo adoecem (ARAUJO et al., 2018; COMISSÃO DE OBESIDADE THE LANCET, 2019).

Somando-se estas condições tão prevalentes na população, há um grande impacto tanto na saúde dos indivíduos quanto no sistema de saúde. Apesar do aumento de estudos que busquem a compreensão da etiologia, epidemiologia e fatores de risco da MM, ainda existem

lacunas nas pesquisas. Os estudos se concentram em países de alta renda, e apenas 5% das publicações sobre MM são originários de países de média e baixa renda, justamente onde ocorrem 73% das mortes relacionadas a DCNT (XU; MISHRA; JONES, 2017).

Ainda há muito que se explorar nas pesquisas sobre MM, principalmente no contexto do excesso de peso e no acúmulo de gordura abdominal. Dentre os estudos que buscaram a associação de MM e o excesso de peso, poucos fizeram associação com o acúmulo de gordura visceral, sendo ela representada pelo perímetro abdominal ou qualquer outro método de aferição da gordura visceral (LEAL NETO; BARBOSA; MENEGHINI, 2016; WANG et al., 2012; XU; MISHRA; JONES, 2017; ZHANG et al., 2020). O índice de massa corporal (IMC) e sua associação com a MM foram mais considerados nos estudos (AGBORSANGAYA et al., 2013; AGRAWAL S. AGRAWAL, 2016; BOOTH; PREVOST; GULLIFORD, 2014a; CRISTOFOLETTI; STREB; DEL DUCA, 2018; DE CARVALHO et al., 2018; JAWED et al., 2020; JOVIC; MARINKOVIC; VUKOVIC, 2016; KIVIMÄKI et al., 2017; LEAL NETO; BARBOSA; MENEGHINI, 2016; ZHANG et al., 2020), entretanto poucos foram encontrados que levassem em conta a associação destes indicadores de adiposidade (IMC e perímetro abdominal) com os padrões de MM. Um estudo brasileiro que avaliou os padrões de MM, considerou o IMC entre suas covariáveis, e não fez nenhuma associação com o perímetro abdominal (PA) (DE CARVALHO et al., 2018). Estes padrões que podem ser influenciados pelas características da população estudada e do nível de exposição a determinados fatores de risco, como a obesidade (MACMAHON; THE ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES, 2018; XU; MISHRA; JONES, 2017). Pesquisas têm indicado a necessidade de mais estudos que avaliem os padrões de MM, principalmente em países de média e baixa renda, onde a MM é menos estudada, apesar de muito prevalente.

Considerando o aumento do IMC e do PA como fatores de risco associados ao desenvolvimento de MM, torna-se importante avaliar a associação destes indicadores de adiposidade com a MM e seus padrões (BOOTH; PREVOST; GULLIFORD, 2014a).

## 1 REFERENCIAL TEÓRICO

### 1.1 Obesidade

A obesidade é uma doença crônica, que atinge grandes proporções na população, sendo considerada uma epidemia mundial (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2014). É definida como o acúmulo excessivo de gordura corporal em extensão tal que pode trazer prejuízos à saúde do indivíduo, favorecendo o desenvolvimento de outras DCNT (PINHEIRO; FREITAS; CORSO, 2004; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2014). Esse acúmulo se dá pelo indesejável balanço energético positivo com consequente ganho de peso. Entretanto, indivíduos com obesidade diferem não apenas na quantidade de gordura que armazenam, mas também na distribuição da gordura no corpo (WHO, 2004).

A prevalência global de obesidade cresceu substancialmente nos últimos 40 anos, de 3% em homens e 6% em mulheres em 1975, para 11% e 15% em 2016, respectivamente (JAACKS et al., 2019). O excesso de peso corporal afeta mais de 2 bilhões de pessoas no mundo, e é responsável por aproximadamente 4 milhões de mortes anualmente. Os custos com a obesidade são estimados em 2,8% do produto interno bruto (PIB) mundial (COMISSÃO DE OBESIDADE THE LANCET, 2019). O Brasil, assim como México, Colômbia, Egito, Turquia, Irã, Rússia e África do Sul, é caracterizado pelo grande aumento da prevalência de obesidade entre adultos, com pequenas diferenças entre os sexos e entre os níveis socioeconômicos (JAACKS et al., 2019). De acordo com os dados da Pesquisa Nacional de Saúde, realizada em 2019, mais da metade dos participantes da pesquisa têm excesso de peso (57,5% dos homens e 62,6% das mulheres) e a prevalência de obesidade foi de 21,8% entre os homens e 29,5% entre as mulheres (PNS, 2020). O Inquérito de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção de Doenças Crônicas por inquérito telefônico (VIGITEL), realizado nas capitais brasileiras, mostrou que nos últimos 13 anos a obesidade cresceu 72%, de 11,8% (2006) para 20,3% (2019), isso significa que dois em cada dez brasileiros estão obesos. Considerando o excesso de peso, metade dos brasileiros estão com o peso acima do recomendado (55,4%) (BRASIL, 2020).

A etiologia da obesidade é algo complexo, uma vez que pode ser considerada multifatorial e envolve em sua gênese, aspectos ambientais e genéticos (HEBE BRAND et al., 2017; PINHEIRO; FREITAS; CORSO, 2004). A obesidade tem seu desenvolvimento

classicamente associado ao desequilíbrio energético, como resultado da interação entre susceptibilidade individual (CLÉMENT; FERRÉ, 2003; HEBEBRAND et al., 2017) e estilos de vida que incentivam a ingestão de energia e a falta de atividade física (CLÉMENT, 2006). Os fatores propulsores da epidemia da obesidade têm sido muito debatidos, como o aumento da oferta de energia alimentar, através da disponibilidade de alimentos ultraprocessados, a evolução da tecnologia que leva a maior exposição às telas e facilidade de transporte, com consequente redução da atividade física (LAURA et al., 2015; VANDEVIJVERE et al., 2015).

O impacto da obesidade na saúde dos indivíduos tem sido muito estudado e os estudos têm mostrado que a obesidade está associada ao aumento da prevalência de várias doenças, como diabetes tipo 2 (DM2), doença da vesícula biliar, doença arterial coronariana (DAC), hipertensão arterial sistêmica (HAS), osteoartrose (OA) e dislipidemia (ABBAFATI et al., 2020; FLOR et al., 2015; HALL et al., 2015; MELO, 2011; REYES et al., 2016). O que sugere sua associação com o desenvolvimento e acúmulo de doenças.

### 1.1.1 Diagnóstico da obesidade

Entre os métodos mais avançados para a caracterização detalhada da composição corporal está a absorciometria por RX de dupla energia (DEXA), que estima a composição corporal usando dois feixes de raios X diferentes que se atenuam de maneira diferente pelo tecido adiposo, tecido magro e mineral ósseo. Outros métodos por bioimpedância, técnicas de imagens como ressonância magnética, tomografia computadorizada são conhecidos como de referência, entretanto, o custo de tais técnicas e as dificuldades práticas envolvidas limitam sua utilização em pesquisas (DE SOUZA; FAERSTEIN; WERNECK, 2019; LEE; GIOVANNUCCI, 2018; O'NEILL, 2015).

O Índice de Massa Corporal (IMC) é uma medida simples e útil para avaliar o excesso de peso corporal, muito utilizado em estudos populacionais. Ele é calculado a partir do peso em quilos dividido pela altura em metros ao quadrado. Na população brasileira têm-se utilizado valores propostos pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para a classificação do excesso de peso e obesidade (Quadro 1). A classificação de sobrepeso e obesidade permite comparações significativas do status de peso dentre e entre populações, identificar indivíduos e grupos com risco aumentado para morbimortalidade, identificar prioridades nos níveis

individuais e coletivos, além de fornecer uma base firme para intervenções (WHO, 2004).

Quadro 1 – Classificação internacional da obesidade segundo o índice de massa corporal para adultos (IMC).

<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Classificação</b>
<18,5	Magro ou Baixo Peso
18,5 - 24,9	Peso normal ou Eutrofia
25 – 29,9	Sobrepeso
30 – 34,9	Obesidade Grau I
35 – 39,9	Obesidade Grau II
>40	Obesidade Grau III

Fonte: OMS (2000)

A grande limitação do IMC é que não distingue massa gorda de massa magra, e pode ser menos preciso em idosos em decorrência da perda de massa magra e diminuição de peso, e superestimado em indivíduos musculosos (ABESO, 2016; JOHANSSON et al., 2009). Indivíduos com o mesmo IMC podem ter diferentes níveis de massa gordurosa visceral. Portanto, é importante utilizá-lo com outros métodos de determinação de gordura corporal.

Vários estudos têm registrado o PA, como indicador da distribuição da gordura corporal, e que assim como o IMC, é uma medida conveniente e simples, e reflete a massa gorda intra-abdominal, e tem sido utilizada como ferramenta complementar ao IMC, pois atua como marcador de gordura visceral e guarda estreita relação com o desenvolvimento de DCNT (WHO, 2000). Sugerem-se vários locais e padrões para medir o PA, entre eles o ponto médio entre a última costela palpável e o topo da crista ilíaca (WHO, 2000) e a medida sobre a cicatriz umbilical (LOHMAN TG, ROCHE AF, 1988). O acúmulo de gordura na região abdominal, que pode ser avaliado pelo PA, traz muitos riscos à saúde. Comparando o tecido adiposo subcutâneo com o tecido adiposo intra-abdominal, este tem mais células por unidades de massa, maior fluxo sanguíneo, mais receptores de cortisol, provavelmente mais receptores de testosterona e maior lipólise induzida por catecolaminas. Estas diferenças tornam o tecido adiposo intra-abdominal mais susceptível à estimulação hormonal e alterações no acúmulo de lipídios, resistência à insulina e metabolismo (hiperinsulinemia, dislipidemia, intolerância à glicose e hipertensão) (WHO, 2000). A composição corporal difere entre homens e mulheres, estas em geral acumulam mais massa gorda e os homens mais massa muscular. Embora os

dois sexos estejam susceptíveis à obesidade, as consequências para a saúde variam por sexo. Os homens tendem a acumular mais gordura visceral, o que os expõem a maior risco cardiometabólico (SCHORR et al., 2018). Devido à inexistência de pontos de corte universalmente aceitos para o PA, foram considerados os pontos de corte propostos pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para avaliação de risco cardiovascular a partir do PA se encontram no Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação de risco cardiovascular de acordo com o perímetro da abdominal

Perímetro abdominal	Sexo
≥ 80 cm	Feminino
≥ 94 cm	Masculino

Fonte: OMS (2000)

### 1.1.2 Consequências do sobrepeso e da obesidade à saúde

Vários caminhos são sugeridos em como o excesso de peso pode ser desencadeador de doenças. Já é bem explorado na literatura o papel da obesidade no desencadeamento de DCNT (FLOR et al., 2015; HALL et al., 2015; SERAVALLE; GRASSI, 2017). Uma relação dose-resposta para o IMC foi observada em um estudo canadense que analisou fatores de risco modificáveis do estilo de vida, onde os níveis crescentes de peso foram associados ao aumento do risco da primeira doença crônica (NG et al., 2020). Quando o risco relativo de uma doença é maior para pessoas obesas, uma parte dos casos pode ser atribuída diretamente à obesidade (DE OLIVEIRA; SANTOS; SILVADA, 2015). Um estudo realizado no Brasil, identificou que a obesidade contribui para a carga global de doenças, a proporção da carga atribuível a um IMC mais alto foi de 58% para DM2 21% para doença cardíaca isquêmica, 39% para HAS, 23% para acidente vascular cerebral, 12% para câncer de cólon, 8% para câncer de mama pós menopausa, 32% para câncer endometrial e 13% para osteoartrite (DE OLIVEIRA; SANTOS; SILVADA, 2015)

A obesidade é considerada uma doença por si só, além disso, é um dos principais fatores de risco para outras DCNT. Suas consequências variam de acordo com a quantidade e distribuição da gordura corporal, a magnitude do ganho de peso durante a vida adulta e o

sedentarismo. O excesso de peso leva a alterações metabólicas importantes, alterações hormonais que controlam o centro da fome e saciedade, resistência à insulina, grande produção de radicais livres e inflamação sistêmica (CATRYSSSE; VAN LOO, 2017; DRAGANO; HADDAD-TOVOLLI; VELLOSO, 2017).

O tecido adiposo não é mais conhecido exclusivamente como um local de depósito energético para o que for consumido em excesso (FRANCISQUETI; NASCIMENTO; CORREA, 2015; OTTAVIANI; MALAGOLI; FRANCESCHI, 2011). Ele é um órgão dinâmico metabolicamente que além de armazenar energia, tem função endócrina, sendo capaz de sintetizar uma série de compostos biologicamente ativos que regulam a homeostase metabólica (FRANCISQUETI; NASCIMENTO; CORREA, 2015; TRZECIAK-RYCZEK et al., 2011), como regulação do apetite, gasto energético e sensibilidade à insulina (COELHO; OLIVEIRA; FERNANDES, 2013; FRANCISQUETI; NASCIMENTO; CORREA, 2015; GRAY; VIDAL-PUIG, 2007). Sua composição inclui além dos adipócitos, outros tipos de células, chamadas fração de estroma vascular, compreendendo células sanguíneas, células endoteliais, células precursoras adiposas, células do sistema imunológico, entre outras (FRANCISQUETI; NASCIMENTO; CORREA, 2015; SAELY; GEIGER; DREXEL, 2011).

A expansão do tecido adiposo na obesidade é acompanhada por alterações inflamatórias, contribuindo para a inflamação sistêmica crônica de baixo grau, caracterizada com níveis levemente elevados de citocinas circulantes, quimiocinas e reagentes de fase aguda. Esta inflamação afeta o controle metabólico do fluxo de nutrientes no tecido adiposo, fígado, músculo e pâncreas. Há boas evidências para apoiar que a inflamação sistêmica iniciada no tecido adiposo associada à obesidade contribui para a resistência à insulina (CHAIT; HARTIGH, 2020; LIU; NIKOLAJCZYK, 2019). Embora grande parte do foco das contribuições das células imunes à doença metabólica tenha se concentrado nas células associadas ao tecido adiposo, essas fontes de inflamação habitam outros tecidos reguladores metabólicos, incluindo fígado e intestino, e recirculam para promover inflamação sistêmica e, portanto desenvolvimento de comorbidades relacionadas a obesidade (LIU; NIKOLAJCZYK, 2019).

O excesso de energia consumido é armazenado no tecido adiposo como triacilglicerol. Os adipócitos maduros, capazes de armazenar gordura, se expandem devido ao aumento de lipídios circulantes e os pré-adipócitos se diferenciam em adipócitos maduros, levando assim, ao aumento da capacidade de armazenamento de gordura no tecido (FRANCISQUETI; NASCIMENTO; CORREA, 2015; GRAY; VIDAL-PUIG, 2007). Porém, quando essa capacidade de armazenamento é ultrapassada, ocorre uma alteração na produção dessas

adipocinas. O padrão de secreção de adipocinas parece variar de acordo com o depósito de tecido adiposo e depende do status energético desse tecido. As adipocinas são importantes mediadores de vários processos metabólicos, como oxidação de ácidos graxos, lipogênese, gliconeogênese, captação de glicose, sinalização de insulina e gasto de energia em tecidos metabolicamente ativos como o fígado, músculo esquelético e cérebro (AHIMA; LAZAR, 2008; CHAIT; HARTIGH, 2020). A hiposecreção de adipocinas benéficas, como a adiponectina e a leptina, e a hipersecreção de adipocinas prejudiciais (inibidor 1 do ativador de plasminogênio, TNF- $\alpha$  ou visfatina) podem estar entre os principais mecanismos envolvidos no desenvolvimento de doenças como DM2, hiperlipidemia e HAS (FRANCISQUETI; NASCIMENTO; CORREA, 2015; PAUSOVA, 2006).

Essas alterações metabólicas levam ao desenvolvimento de doenças, sendo as mais associadas ao excesso de peso as doenças cardiovasculares, HAS, doença renal, osteoartrose, DM2, apnéia obstrutiva do sono (AOS), doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA), doenças da vesícula biliar, problemas psicossociais e certos tipos de câncer (HEBE BRAND et al., 2017; MELO, 2011; WHO, 2000).

Estudos que investigam o desencadeamento de HAS a partir da obesidade sugerem que este fenômeno está associado à expansão do volume de fluido extracelular e aumento do fluxo sanguíneo em muitos tecidos que, por sua vez, aumentam o retorno venoso e o débito cardíaco (HALL et al., 2015). Ocorre uma vasodilatação funcional, provavelmente devido ao aumento da taxa metabólica e maior consumo de oxigênio tecidual. O desenvolvimento da HAS pode se dar também pela compressão física dos rins e pela ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona e aumento da atividade do sistema nervoso simpático (HALL et al., 2015; SERAVALLE; GRASSI, 2017). O mecanismo responsável pelos efeitos deletérios da obesidade no sistema circulatório ainda não foi totalmente elucidado, mas provavelmente ocorre devido às interações de vários distúrbios, incluindo a pressão arterial, inflamação, hiperglicemia, lipotoxicidade causada pelo metabolismo não beta-oxidativo das gorduras, estresse oxidativo e ativação de múltiplos sistemas neuro-hormonais, contribuindo para disfunção endotelial, enrijecimento vascular e, eventualmente aterosclerose (HALL et al., 2015; LYON; LAW; HSUEH, 2003). Portanto, por promover um estado inflamatório protrombótico, pode contribuir para o Acidente Vascular Cerebral (AVC) (TANG; LIEBESKIND; TOWFIGHI, 2017).

A obesidade, especialmente quando associada ao aumento da adiposidade visceral, aumenta entre 65 a 75% o risco para o desenvolvimento de HAS (HALL et al., 2015; SERAVALLE; GRASSI, 2017).

Evidências epidemiológicas recentes mostraram que 85% dos adultos com DM2 também são obesos e foi projetado que mais de 300 milhões de pessoas em todo mundo terão DM2 até 2025 (CHAIT; HARTIGH, 2020; EZZATI, 2017). Um estudo estimou a carga de DM2 atribuída ao sobrepeso e a obesidade através das prevalências destas condições na Pesquisa Dimensões Sociais das Desigualdades, do ano de 2008, e foi encontrado que no Brasil, 49,2% e 58,3% do diabetes mellitus no sexo feminino, foram atribuídos ao sobrepeso e obesidade, respectivamente. Entre homens, esses percentuais foram de 40,5% e 45,4%, respectivamente (FLOR et al., 2015).

O acúmulo excessivo de gordura intra-abdominal está associado com maior proporção de dislipidemias (WHO, 2000), assim como está relacionado com a resistência à insulina (NASSIR et al., 2015). Sugere-se que quando um tecido do corpo é resistente à insulina, cursa com níveis aumentados de glicose e gorduras no plasma, o que afeta outros tecidos do corpo. Assim, o fígado fica sobrecarregado com glicose e atinge rapidamente sua capacidade máxima de armazenamento, promovendo o acúmulo de gordura (PEARSON et al., 2016), ocasionando a doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA) (LIU; NIKOLAJCZYK, 2019). Indivíduos obesos têm 3,5 vezes mais chances de desenvolver DHGNA do que indivíduos eutróficos (LI et al., 2016). A obesidade é considerada um dos principais fatores de risco para DHGNA (YOUNOSSI et al., 2018).

O excesso de peso também aumenta o risco de desenvolvimento de câncer, além de estar relacionado a piores prognósticos. A ligação entre obesidade e aumento da incidência de câncer e mortes relacionadas ao câncer foi bem estabelecida nas últimas duas décadas e estimou-se que 14% das mortes por câncer em homens e 20% em mulheres são atribuíveis à obesidade (AVGERINOS et al., 2019; KOLB; SUTTERWALA; ZHANG, 2016). Foram identificados pelo menos 13 locais anatômicos com maior risco de desenvolvimento de câncer relacionados à obesidade, incluindo adenocarcinomas endometriais, esofágicos, renais e pancreáticos; carcinoma hepatocelular, da cárdia gástrica, meningioma, mieloma múltiplo, colo retal, da mama na pós menopausa, do ovário, da vesícula biliar e da tireóide (AVGERINOS et al., 2019). Vários mecanismos foram propostos para diferentes tipos de câncer, entretanto a inflamação promovida pelo tecido adiposo é o mecanismo mais cotado (DENG et al., 2016; KOLB; SUTTERWALA; ZHANG, 2016; LIU; NIKOLAJCZYK, 2019).

A obesidade é um dos fatores de risco que compõem a Síndrome Metabólica (SM) (NÁJERA MEDINA et al., 2019). Uma análise das associações entre fatores de risco para SM, em 2.735 participantes do *Dallas Heart Study*, mostraram que maiores valores de IMC foram significativamente associados à SM em pacientes diabéticos e não diabéticos (CHEN et

al., 2008). Outro estudo investigou a associação da gravidade e duração da obesidade com a SM em 2.748 participantes do Estudo Multiétnico de Aterosclerose e concluiu que quanto maior o grau e o tempo de obesidade maior a associação com a SM (MONGRAW-CHAFFIN et al., 2016).

Um estudo epidemiológico, realizado em São Paulo, demonstrou que a prevalência de Apnéia Obstrutiva do Sono (AOS) é de 32,8% da população adulta da cidade, sendo que um dos fatores associados ao desenvolvimento da síndrome foi o IMC  $> 25 \text{ kg/m}^2$  (RODRIGUES et al., 2014). Vários estudos também apontam a obesidade como fator de risco importante para AOS (DE VASCONCELOS et al., 2013; POYARES; MORAES, 2007).

O excesso de peso também contribui para o desenvolvimento de doenças pulmonares, pois altera diretamente as propriedades mecânicas dos pulmões e da parede torácica através do acúmulo de gordura no mediastino, abdome e cavidade torácica. Essa ação eleva o diafragma e também limita sua descida, causando aumento da função pleural e diminuição da capacidade funcional pulmonar (BEHAZIN et al., 2010; PETERS et al., 2018; WATSON et al., 2010).

Possíveis fatores relacionados entre obesidade e osteoartrite incluem tensões mecânicas relacionadas ao aumento de carga transportado pelos obesos e alterações metabólicas associadas ao aumento de gordura. Essa associação entre osteoartrite e obesidade pode levar a uma capacidade funcional reduzida, comprometendo a qualidade de vida dos indivíduos, especialmente idosos (WHO, 2000). A resistina, também secretada pelo tecido adiposo, foi avaliada em um estudo que investigou seu papel no processo inflamatório em pacientes com osteoartrite. Foi identificado que ela pode se acumular localmente nas articulações inflamadas destes pacientes, apresentando potentes propriedades pró-inflamatórias, capaz de induzir artrite quando injetada em articulações saudáveis de camundongos (BOKAREWA et al., 2005). Um estudo de coorte de base populacional com 1.764.061 indivíduos encontrou associação positiva entre o excesso de peso com o desenvolvimento de osteoartrite no joelho, quadril e mão. Em indivíduos com obesidade grau II o risco de desenvolver osteoartrite de joelho foi 4,7 vezes maior em comparação com indivíduos eutróficos (REYES et al., 2016).

O elevado valor de IMC foi destacado como um dos cinco principais fatores de risco em termos de morte e de anos de vida perdidos por incapacidade em um estudo recente (JAACKS et al., 2019). Apesar de ser evidente que o excesso de peso impacta no desenvolvimento de várias doenças como HAS (HALL et al., 2015), DM2 (FLOR et al., 2015), doenças cardiovasculares (angina, doença coronariana isquêmica, acidente vascular

cerebral) (TANG; LIEBESKIND; TOWFIGHI, 2017), doenças pulmonares (asma, doença pulmonar obstrutiva crônica), doenças osteoarticulares (lesão por esforço repetitivo, osteoartrite) (GOMES-NETO et al., 2016) e doenças da tireóide (hipo e hipertireoidismo) (SONG et al., 2019).

Estudos que consideraram a associação do IMC com a MM mostraram que a medida que o IMC aumenta, eleva-se também a prevalência de MM (AGBORSANGAYA et al., 2013; BOOTH; PREVOST; GULLIFORD, 2014b; FORTIN et al., 2012; JOVIC; MARINKOVIC; VUKOVIC, 2016).

## 1.2 Multimorbidade

### 1.2.1 Definição e mensuração

Em 1970, Feinstein destacou que ao avaliar um indivíduo é importante considerar todas as doenças associadas e não só a doença de base, pois negligenciar as doenças associadas tem muitos efeitos prejudiciais nas estatísticas gerais de doenças e nos tratamentos. Ele então traz um conceito para comorbidade como “qualquer entidade clínica adicional que existe ou pode existir durante o curso clínico do paciente”. Segundo sua definição, o termo comorbidade inclui também entidades clínicas não relacionadas a doenças, como exemplos: gravidez, dietas programadas para perda de peso, náuseas entre outras (FEINSTEIN, 1970).

Em 1976, na Alemanha, foi publicado pela primeira vez o conceito de comorbidade (BRANDLMEIER, 1976). Porém, somente em 1990, este conceito foi reconhecido internacionalmente. Inicialmente pensava-se em comorbidade como a ocorrência de condições médicas adicionais a uma doença de base, agravando-a (LE RESTE et al., 2013). Muitos estudos foram feitos focados na definição de MM (LE RESTE et al., 2013; WILLADSEN et al., 2016). Alguns autores introduziram conceitos próximos, como polipatologia ou polimorbidade, entretanto, esses termos têm várias conotações. Em estudos alemães, polipatologia é definida como “a coocorrência de várias enfermidades (da “velhice”) ou reclamações”. Por outro lado, em um estudo francês, a polipatologia é definida como “coocorrência de condições relacionadas entre si” (FRANKE, 1982, 1984; SAINT-JEAN;

BERIGAUD; BOUCHON, 1991; SCHRAMM; FRANKE; CHOWANETZ, 1982; VAN DEN AKKER; BUNTINX; KNOTTNERUS, 1996). O conceito de MM foi uma adição ao conceito de comorbidade, e se referia “a coocorrência de condições ou doenças crônicas ou agudas” (BRANDLMEIER, 1976; SCHRAMM; FRANKE; CHOWANETZ, 1982; WILLADSEN et al., 2016).

Conforme a definição de Feinstein, foram propostos dois termos distintos: comorbidade se referindo a “qualquer entidade clínica adicional que existe ou pode existir durante o curso clínico do paciente” (FEINSTEIN, 1970; VAN DEN AKKER; BUNTINX; KNOTTNERUS, 1996) e MM definida como a coocorrência de doenças crônicas ou agudas e outras condições médicas em um mesmo indivíduo (VAN DEN AKKER; BUNTINX; KNOTTNERUS, 1996). Devido a ambiguidade dos conceitos, sugere-se uma distinção entre comorbidade com base na definição clássica (implicando em uma doença de base) e MM, significando qualquer coocorrência de condições médicas em uma pessoa (VAN DEN AKKER; BUNTINX; KNOTTNERUS, 1996). A MM e a comorbidade não são termos sinônimos, mas também não são excludentes ou contraditórios, e fornecem assim, duas perspectivas diferentes a serem consideradas em indivíduos com mais de uma condição ao mesmo tempo. Comorbidade é a coexistência de outras condições com uma condição de base, que é o foco específico da atenção. Já a MM é a coexistência de várias condições, onde nenhuma é considerada uma condição de base que é o foco da atenção. A MM, portanto, tem um conceito mais amplo e heterogêneo, que aceita várias combinações de diferentes condições médicas. As condições podem ser semelhantes em sua origem ou podem não estar relacionadas entre si (MACMAHON; THE ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES, 2018).

O conceito de MM é interessante e desafiador, não está centrado exclusivamente na doença, mas sim, em uma visão funcional global, principalmente quando se pensa em cuidados prolongados. Em 2011, uma revisão do “*The European General Practice Research Network*” identificou mais de 100 definições diferentes, variando desde conceitos muito simples, como comorbidade, a muito complexos, levando em conta o impacto geral das diferentes doenças em um indivíduo, sua gravidade e outros atributos relacionados à saúde. Posteriormente, a seguinte definição de MM foi sugerida “qualquer combinação de doença crônica com pelo menos uma outra doença (aguda ou crônica) ou fator biopsicossocial (associado ou não) ou fator de risco somático” (LE RESTE et al., 2013).

A definição mais amplamente utilizada é a da Organização Mundial da Saúde (WHO): co-ocorrência de duas ou mais condições crônicas em uma mesma pessoa (VAN DEN AKKER; BUNTINX; KNOTTNERUS, 1996; XU; MISHRA; JONES, 2017). Alguns autores

incluem em suas definições, condições agudas, elevando assim a prevalência de MM desnecessariamente (SALIVE, 2013; XU; MISHRA; JONES, 2017).

Não existe nenhum método considerado padrão ouro para a mensuração da MM (LEE et al., 2021). E, mais comumente têm sido propostos os seguintes instrumentos: a contagem de doenças, abordagens baseadas em órgãos e sistemas, índices ponderados e outras abordagens. A contagem de doenças é baseada no número total de condições presentes por indivíduo, e geralmente feita a partir de uma lista previamente especificada de condições crônicas. Esse instrumento foi o único que se associou a qualidade de vida, saúde mental e mortalidade. O segundo instrumento, baseado em órgãos e sistemas, utilizou principalmente a Escala de Avaliação Cumulativa de Doenças (CIRS), e Sistemas de Órgãos com contagem de doenças crônicas, que não contam apenas o número de condições de doença presentes, mas as agrupam por sistemas afetados. O terceiro, índices ponderados, onde atribui-se pontos às doenças e depois as combinam em índices. A desvantagem deste instrumento é a dificuldade de comparação com outros estudos, pois os índices são construídos por modelos de regressão multivariável complexos, e seus resultados são muito influenciados pela população estudada. E, por fim, outras abordagens que incluem a combinação de casos e instrumentos baseados no número de medicamentos utilizados, dentre estes estão o Escore de Doenças Crônicas (*Chronic Disease Score*), que considera a idade, sexo e histórico de medicamentos (ao invés de usar o diagnóstico clínico, ele usa as drogas dispensadas para o tratamento como marcadores substitutos para doenças crônicas), e o Sistema Grupo Clínico Ajustado (*Adjusted Clinical Group System*), um instrumento utilizado a nível ambulatorial para medir e comparar o ônus da doença no paciente, que utiliza como parâmetros a idade, sexo e, todos os diagnósticos estabelecidos em um período de 12 meses (LEE et al., 2021; SARFATI, 2012; XU; MISHRA; JONES, 2017).

Pela simplicidade de aplicação e replicação mais direta, têm sido sugerido que a contagem de doenças tem vantagem em relação a outros métodos (WALLACE et al., 2016; YURKOVICH et al., 2015). Portanto, essa será a estratégia utilizada nesse estudo para medir a MM. Considerando-se MM a presença de dois ou mais problemas crônicos em um mesmo indivíduo (VIOLAN et al., 2014).

### 1.2.2 Epidemiologia da Multimorbidade

Com o aumento da expectativa de vida, o número de pessoas com risco de condições crônicas de saúde também aumentou (SAWYER et al., 2007). As pessoas que vivem com condições crônicas, em geral têm mais de uma condição (VIOLAN et al., 2014), tornando assim, a MM mais prevalente (UIJEN; VAN DE LISDONK, 2008), onde indivíduos com múltiplas doenças crônicas são a regra e não a exceção (FORTIN et al., 2005; PRAZERES; SANTIAGO, 2015; SILVÉRIO RODRIGUES et al., 2019; UIJEN; VAN DE LISDONK, 2008). Alguns estudos estimaram a prevalência de MM na Europa, Oriente Médio, Estados Unidos e Canadá, no entanto, grande parte destes estudos foram limitados à população idosa. Também variavam no número de doenças consideradas e na origem das informações (FORTIN et al., 2011). Um estudo canadense, buscando a prevalência de MM associada ao estilo de vida entre indivíduos de meia idade, analisou dados do *Canadian Longitudinal Study on Aging*, de onde foram incluídos 29.841 participantes com idade entre 45 e 64 anos, com 27 condições crônicas de saúde. A prevalência de MM aumentou de em 29,7%, na faixa etária de 45 a 49 anos para 52% na faixa etária de 60 a 64 anos. As análises ainda indicaram que o sexo feminino e baixa renda estavam associados a maiores chances de apresentarem MM. Este estudo concluiu que a MM não se limita aos idosos, mas é um fenômeno comum entre as pessoas de meia idade (SAKIB, 2019). Uma revisão sistemática que analisou a prevalência de MM em países de alta, média e baixa renda, encontrou que a prevalência global combinada de MM foi de 33,1%, especialmente nos indivíduos com mais de 65 anos (NGUYEN et al., 2019). Dois estudos sobre MM que utilizaram os dados das duas primeiras fases do Estudo Pró-Saúde (EPS), um deles mostrou prevalência de MM de 54% entre as mulheres (DE SOUZA; FAERSTEIN; WERNECK, 2019) e outro encontrou excesso de prevalência nos extremos de escolaridade, afetando principalmente as mulheres (JANTSCH; ALVES; FAERSTEIN, 2018).

Como os estudos usam diferentes definições para MM, falar sobre prevalência de MM nas populações é difícil, pois elas chegam a variar muito de acordo com a definição usada. Por exemplo, uma revisão sistemática mostrou estimativas de MM variando de 12% a 93% (CHUA et al., 2021). Outra revisão já mostrou uma variação entre 13% e 72% (FORTIN et al., 2012). Portanto, quando se considera a MM a presença de 2 ou mais condições, tende-se a ter uma prevalência maior que quando se considera 3 ou 4 ou mais condições. Contudo, isso não diminui a crescente presença de mais de uma condição crônica nos indivíduos e o impacto

disso na saúde e qualidade de vida. Deve-se levar em consideração também que a MM tende a ser mais prevalente em países com uma maior expectativa de vida, mas isso também deve ser interpretado com cuidado, pois a MM não é exclusiva em populações mais velhas (mais de 65 anos), ela parece afetar um parcela mais ampla da população (BARNETT et al., 2012; MACMAHON; THE ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES, 2018; ST SAUVER et al., 2015)

Outra importante questão a ser considerada é o padrão de MM, que pode abranger diferentes combinações de condições, e que pode ser avaliado por análise fatorial exploratória (KIM et al., 2012; KIRCHBERGER et al., 2012; PRADOS-TORRES et al., 2012), análise de cluster do tipo hierárquico (DE CARVALHO et al., 2018) e por outros métodos. Há evidências de que certas condições são mais propensas a se agrupar do que outras, de modo que podem ser concordantes ou discordantes na sua origem. Isso pode ser devido a fatores causais compartilhados ou devido aos caminhos do desenvolvimento de doenças, onde uma condição aumenta o risco de outra (MACMAHON; THE ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES, 2018; PRAZERES; SANTIAGO, 2015; SCHÄFER et al., 2010).

Como possíveis determinantes da MM, que conforme relatado, extrapola a questão da idade, pode-se atribuir o aumento da prevalência de MM a melhores tratamentos a circunstâncias agudas, por exemplo IAM, que antes poderiam ser fatais, aumentando a sobrevivência. Além disso, é possível que haja outros determinantes específicos de certos agrupamentos. Tudo isso nos leva a buscar possíveis associações com a MM e fatores de risco conhecidos por contribuir para condições crônicas, como sexo, etnia, status socioeconômico, tabagismo, atividade física, inclusive o excesso de peso e aumento do PA (MACMAHON; THE ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES, 2018).

Apesar da predominância da MM, os cuidados médicos continuam centrados no diagnóstico e tratamento de doenças isoladas (TINETTI; FRIED, 2004). A presença de MM torna as necessidades dos pacientes complexas e muitas vezes desafiam as decisões médicas (CROSKERRY, 2013; SILVÉRIO RODRIGUES et al., 2019; SINNOTT et al., 2015), pois as pesquisas clínicas em geral excluíam os pacientes com MM (ZULMAN et al., 2011). A complexidade no gerenciamento do paciente se dá, primeiro pelas vias fisiopatológicas interligadas potencialmente complexas às condições/morbididades que precisam ser levadas em consideração no diagnóstico e monitoramento. E, em segundo lugar, no desenvolvimento de planos de cuidados para esses pacientes, nos quais os riscos e benefícios potenciais das intervenções precisam ser levados em consideração para cada condição e entre doenças. Além disso, algumas condições concorrentes podem não ter necessariamente um impacto clínico,

mas podem complicar a interpretação das apresentações de sintomas. Tudo isso tornando o processo mais difícil e os resultados menos previsíveis (MUTH et al., 2019; SALISBURY et al., 2013).

Indivíduos com MM são mais propensos à polifarmácia (denominado ao uso de mais de 5 medicamentos por um mesmo indivíduo) e a ter prescrições potencialmente inadequadas quando comparados à indivíduos com doenças isoladas (GALVIN et al., 2014; PAYNE et al., 2014; SINNOTT et al., 2015). Apesar da prevalência de MM cada vez mais elevada, poucas intervenções de orientação profissional têm sido desenvolvidas para melhorar os resultados dos indivíduos (SMITH et al., 2012).

As consequências da MM incluem maiores risco de morte e de declínio funcional, além de impactarem na diminuição da expectativa de vida (DUGOFF et al., 2014; GIJSEN et al., 2001; MELO et al., 2019). Indivíduos com MM aumentam a demanda dos serviços de saúde (COSTA et al., 2018; MURRAY et al., 2015; SOLEY-BORI et al., 2021), aumentam os riscos de hospitalização (MACINKO et al., 2011), pioram a qualidade de vida (FORTIN et al., 2004; MAKOVSKI et al., 2019; WILLIAMS; EGEDE, 2016a) e elevam significativamente os custos do sistema de saúde (LARKIN et al., 2020; WILLIAMS; EGEDE, 2016b). Observa-se que a expectativa de vida diminui a cada comorbidade adicional (DUGOFF et al., 2014). Estudos sugerem uma maior mortalidade entre os indivíduos com MM. O maior estudo sobre o impacto na mortalidade foi conduzido entre 413.000 pacientes internados em hospitais do Reino Unido com quadro de IAM durante o período de 2003 a 2013. Pacientes com uma condição adicional tinham 32% mais probabilidade de morrer, enquanto aqueles com 2 ou mais condições adicionais tinham 2 vezes mais chances de morrer do que aqueles sem MM (HALL et al., 2018; MACMAHON; THE ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES, 2018).

### **1.3 Obesidade e Multimorbidade**

Evidências indicaram que o excesso de peso representa um importante fator de risco para MM (EZZATI, 2017; KIVIMÄKI et al., 2017; SAMPER-TERNENT; AL SNIH, 2012; ZHANG et al., 2020). Um estudo realizado com idosos, revelou que o aumento do IMC e do perímetro abdominal estão associados com maior prevalência de MM, sendo a probabilidade

de MM duas vezes maior entre os obesos quando comparados aos eutróficos (ZHANG et al., 2020).

Alguns estudos encontraram uma clara associação entre o aumento do IMC e também da obesidade com a MM (AGBORSANGAYA et al., 2013; BOOTH; PREVOST; GULLIFORD, 2014a; FORTIN et al., 2014; JOVIC; MARINKOVIC; VUKOVIC, 2016; NAGEL et al., 2008; NAVICKAS et al., 2016; RUEL et al., 2014). Um deles investigou 13.781 participantes do estudo de coorte “*European Prospective Investigation on Cancer and Nutrition -EPIC*”, revelando que o aumento do IMC foi mais fortemente associado com a MM que o tabagismo (NAGEL et al., 2008). Um outro estudo, realizado no Reino Unido com registro de prontuários médicos, encontrou associação positiva entre a categoria de IMC e a MM em uma grande coorte registrada na atenção primária (BOOTH; PREVOST; GULLIFORD, 2014a). O risco de MM aumenta à medida que o IMC aumenta, e chega a ser duas vezes maior em indivíduos com sobrepeso e 10 vezes maior em indivíduos com obesidade grau III em comparação com eutróficos (KIVIMÄKI et al., 2017).

Dados seccionais de 40.166 participantes incluídos no estudo da OMS sobre Envelhecimento Global e saúde do adulto (SAGE), 2007-2010, com indivíduos maiores de 18 anos, de países de baixa e média renda (China, Índia, México, Rússia, África do Sul e Gana), mostraram associações positivas do sobrepeso e obesidade e MM em todos os países analisados (AGRAWAL S. AGRAWAL, 2016).

No Brasil, poucos estudos tratam dessa associação. Um deles, com base na Pesquisa Nacional de Saúde (2013), analisou os padrões de agrupamentos de doenças crônicas e a relação com fatores socioeconômicos e do estilo de vida da população brasileira, e encontrou associação positiva da obesidade, com base no IMC, em todos os agrupamentos de doenças crônicas estudados (doenças cardiometabólicas, câncer, doenças mentais, ocupacionais, osteomusculares e respiratórias) (DE CARVALHO et al., 2018). Outro estudo foi conduzido com o objetivo de identificar valores de IMC preditivos para a MM, utilizando os dados do VIGITEL (2013), e concluiu que o IMC pode ser preditor de MM, mas não utilizou indicador específico de gordura visceral, como o perímetro da cintura ou abdominal (CHRISTOFOLETTI; STREB; DEL DUCA, 2018). Outros dois estudos foram realizados entre idosos no Brasil. Um na região sul, que analisou a associação de condições crônicas e MM com o IMC. E outro na região nordeste, que analisou a associação da MM com fatores sociodemográficos, comportamentais e antropométricos, com o qual foram encontradas associações positivas (LEAL NETO; BARBOSA; MENECHINI, 2016; LEITE et al., 2019).

## 2 JUSTIFICATIVA

Apesar das decorrências significativas geradas na saúde da população pela MM, exploradas principalmente em idosos de países de alta renda, suas consequências não se restringem a essa população, já que a maior parte das mortes por DCNT ocorrem nos países de baixa e média renda. Além da carência de estudos em contextos diferentes, ressalta-se que a avaliação da sua prevalência, mensuração e padrões é muito prejudicada pela falta de consenso em sua definição, no número de doenças consideradas, na lista de condições envolvidas e em critérios reprodutíveis de mensuração. Diferentes padrões de MM surgem nos estudos, mas a maneira como as doenças se associam ainda não foi totalmente elucidada.

Pesquisas sinalizaram que o estilo de vida tem seu papel no desenvolvimento de doenças, assim como a adiposidade. Estudos que consideram a associação dos indicadores de adiposidade com a MM ainda são escassos, principalmente no Brasil, e o conhecimento sobre carga global de doenças atribuídas à obesidade tem emergido, sugerindo seu possível envolvimento com a MM. Quando se fala nos padrões de MM nesse contexto, ainda mais limitados são os estudos, e nenhum foi identificado que levasse em conta sua associação com a adiposidade visceral.

Portanto, estudar associação de marcadores de adiposidade (IMC e perímetro abdominal) com a MM e seus padrões pode contribuir nesse campo do conhecimento, sendo de extrema relevância, uma vez que estas condições impactam significativamente na vida desses indivíduos, reduzindo a qualidade e expectativa de vida, aumentando o risco de internação, levando à maior utilização de medicamentos e, conseqüentemente, maiores gastos com a saúde e aumentando o risco de morte. Além de contribuir para o desenvolvimento de políticas de controle dessas duas condições (excesso de peso e MM) tão prevalentes na população.

### **3 OBJETIVO**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Avaliar a associação dos indicadores de adiposidade (IMC e PA) com a MM e os diferentes padrões de MM.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Estimar a prevalência de excesso de peso.
- Descrever a prevalência de MM.
- Avaliar a associação do IMC e perímetro da abdominal com as categorias de MM.
- Identificar os padrões de MM.
- Analisar a associação do IMC e perímetro abdominal com os padrões de MM identificados.

## **4 PARTICIPANTES E MÉTODOS**

### **4.1 População de estudo**

O presente estudo foi do tipo seccional com dados do Estudo Pró-Saúde (EPS), um programa de investigação longitudinal de funcionários técnico-administrativos efetivos de uma universidade pública do Estado do Rio de Janeiro. Foram realizadas 4 Fases deste estudo, a primeira em 1999 (4030 participantes), segunda entre 2001-2002 (3574 participantes), terceira entre 2006-2007 (3604 participantes e quarta entre 2011-2012 (2933 participantes). A população do presente estudo foi composta por todos os participantes da Fase 4 (2011-12) do EPS, onde foram incluídos todos os funcionários do quadro efetivo da instituição que aceitaram participar, sendo excluídos gestantes e licenciados por motivos não relacionados à saúde.

### **4.2 Estudo Pró-Saúde**

O EPS constitui um programa de pesquisas que tem como população-alvo funcionários técnico administrativos de uma Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Tem como objetivo descrever perfis de morbidade física e mental e seus fatores de risco, assim como de práticas e comportamentos relacionados à saúde, além de investigar marcadores de posição social, como as condições socioeconômicas e socioculturais de destino e origem, gênero, raça/etnia e outras dimensões da vida social associados a esses perfis em populações adultas, no contexto urbano brasileiro (FAERSTEIN et al., 2005).

O EPS realiza pesquisas epidemiológicas com utilização de métodos quantitativos, buscando aproximação temática e metodológica com as Ciências Sociais. É um estudo de coorte, que teve início em 1998 e atualmente encontra-se na quarta fase de coleta de dados. A Fase 1 do EPS (1999) contou com a participação de 4.030 indivíduos, nesta etapa além do preenchimento do questionário, foram aferidos peso e altura dos participantes; a Fase 2 (2001-2) com 3.574, nesta etapa foram monitorados alguns aspectos relacionados à saúde e novos aspectos foram adicionados ao questionário e foram aferidos pressão arterial e perímetro da

cintura; a Fase 3 (2006-7) contou com 3.604, nesta fase algumas informações foram confirmadas a partir de breves questionários, e foram aferidos novamente peso, altura, perímetro abdominal e pressão arterial. A Fase 4 (2011 a 2012) contou com 2.933 indivíduos, quando foi aplicado questionário auto preenchível e realizadas aferições de medidas como peso corporal, estatura, perímetro abdominal, pressão arterial, circunferência do pescoço, força manual e aptidão cardiorrespiratória.

### 4.3 Variáveis

#### 4.3.1 Variável dependente - Multimorbidade

Para avaliar a multimorbidade, foram utilizadas as informações autorreferidas sobre condições médicas crônicas, através da seguinte pergunta: *“Você já foi informado por qualquer médico que você teve...? Para cada condição ou doença, marque SIM ou NÃO. Sempre que marcar SIM, infome com que idade um médico lhe informou pela primeira vez, que você teve ou tem a condição ou doença”*.

Esta questão foi aplicada a uma lista de 18 condições clínicas diferentes: hipertensão, diabetes, hipercolesterolemia, IAM, angina, AVC, asma, enfisema pulmonar, colecistite, úlcera péptica, gastrite, cálculo renal, artrose, hérnia de disco, lesão por esforço repetitivo, hipertireoidismo, hipotireoidismo e tuberculose. E como não há consenso em relação ao número de doenças a serem consideradas para a avaliação da extensão da MM, e uma revisão sistemática relatou que a prevalência foi gravemente subestimada quando os estudos consideraram uma lista com menos de doze condições/doenças (CHUA et al., 2021), optou-se por manter a lista original do estudo na avaliação. Cada condição só tinha duas opções de resposta (sim/não). Portanto, todas as respostas afirmativas (SIM) para cada condição/morbidade foram consideradas para a criação da variável MM.

A MM foi classificada a partir da contagem simples de doenças autorrelatadas. Para esta classificação foi considerada MM a presença de 2 ou mais condições crônicas de saúde (HUDON; FORTIN; VANASSE, 2005; VALDERAS; STARFI; SIBBALD, 2009).

A partir da contagem, foram criadas duas variáveis, uma contínua denominada “número de morbidades”, construída a partir da soma das morbidades de cada indivíduo, e outra

dicotômica, denominada “multimorbidade” classificada como a presença de duas ou mais morbidades (sim) e uma ou nenhuma morbidade (não). Esta foi utilizada para avaliação de prevalência. E também foi criada também uma variável multicategórica: categoria 1 (zero ou uma morbidade); categoria 2 (2 morbidades); categoria 3 (3 morbidades) e categoria 4 (4 ou mais morbidades), que foi utilizada nas análises de associação com as variáveis independentes.

#### 4.3.2 Variáveis independentes: IMC e perímetro abdominal

##### 4.3.2.1 IMC

Para cálculo do IMC dos participantes, foram aferidos a altura e o peso corporal. Para aferição da altura, os participantes retiraram sapatos e adornos e foram colocados de pé, imóveis, eretos e com os braços estendidos ao longo do corpo, com a cabeça erguida sob o plano de Frankfört. Após inspiração profunda, o estadiômetro foi posicionado, então foi solicitado que o participante saísse delicadamente da posição, sendo realizada a leitura e registro da altura em centímetros. Para aferição do peso, foi solicitado aos participantes que retirassem peças extras do vestuário (sapatos, casacos, aventais, cinto, pochete etc.) e esvaziassem os bolsos. Então, foram colocados em balança digital tarada com o corpo ereto, imóvel, peso distribuído igualmente nos dois pés, com os braços estendidos ao longo do corpo e de costas para o visor. Sendo realizada leitura do peso após a medida fixar-se sem oscilações no visor, e registrado o valor em quilogramas.

A partir dos dados coletados, os participantes do estudo foram classificados pelo Índice de Massa Corporal (IMC) e foi considerado com sobrepeso os indivíduos com IMC entre 25 Kg/m<sup>2</sup> e 29,9 Kg/m e com obesidade os com IMC  $\geq$  30 Kg/m<sup>2</sup> (WHO, 2000).

Para a realização das análises descritivas a variável IMC foi utilizada de categórica (baixo peso/eutrófico, sobrepeso e obesidade) e para análises de associação com os indicadores de adiposidade (IMC e PA) e com os padrões de MM de forma contínua.

#### 4.3.2.2 Perímetro Abdominal

Como marcador da adiposidade visceral, foi utilizado o perímetro abdominal. Para esta aferição foi solicitado aos participantes que afastassem a roupa na altura do umbigo, que mantivessem os pés juntos e o peso distribuído igualmente em ambos os pés, com os braços cruzados na altura do peito, abdome relaxado e respirando normalmente. A fita métrica foi posicionada na altura do umbigo, quando então foi registrada a medida em centímetros. A partir do perímetro abdominal será considerado como obesidade abdominal a medida  $\geq 80$  cm para mulheres e  $\geq 94$  cm para homens, pois devido ao fato de não haver consenso universal sobre esses pontos de corte, e já se considerar risco para doenças cardiometabólicas a partir destes pontos, foi utilizado as recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS)(WHO, 2000). E para as análises descritivas e de associação com os indicadores de adiposidade (IMC e PA) e dos padrões de MM, esta variável também foi utilizada de forma contínua.

#### 4.3.3 Covariáveis

As covariáveis investigadas foram: sexo (categorizada em feminino e masculino), idade (anos), escolaridade (ensino fundamental completo, ensino médio completo e universitário completo ou mais), estado civil (casado(a)/união estável, separado/divorciado(a), viúvo(a), solteiro(a)), raça (preta/parda, branca, amarela e indígena), renda (OCDE modificada), tabagismo (tabagista, ex-tabagista e não tabagista), prática de atividade física nas duas últimas semanas (sim e não), consumo de frutas e verduras (nunca ou menos de uma vez por mês, uma a três vezes por mês, uma a três vezes por semana, quatro a seis vezes por semana e diariamente).

#### 4.3.3.1 Idade

Foram utilizadas a idade informada durante a coleta de dados, utilizando números inteiros. Para análises descritivas os participantes foram categorizados nos seguintes intervalos de idade: 18-40 anos; 40-49 anos; 50-59 anos, 60-69 anos, 70-79 anos e  $\geq 80$  anos. E para as análises de associação com os indicadores de adiposidade (IMC e PA), a idade foi considerada de forma contínua.

#### 4.3.3.2 Escolaridade

Esta variável foi criada a partir da pergunta: “*Qual o seu grau de instrução?*” E as opções de resposta eram 1º grau incompleto, 1º grau completo, 2º grau incompleto, 2º grau completo, universitário incompleto, universitário completo e pós graduação. A partir das respostas, a escolaridade foi categorizada da seguinte forma: ensino fundamental completo, ensino médio completo e universitário completo ou mais.

#### 4.3.3.3 Raça

A variável raça foi criada a partir da pergunta: “*O Censo Brasileiro (IBGE) usa os termos preta, parda, branca, amarela e indígena para classificar a cor ou raça das pessoas. Se você tivesse que responder ao Censo do IBGE, hoje, como se classificaria a respeito de sua cor ou raça?*” As opções de resposta eram: preta, parda, branca, amarela ou indígena. Para as análises descritivas as raças amarela e indígena foram agrupadas, devido à baixa prevalência, para as análises de associação com os indicadores de adiposidades foram mantidas conforme os dados originais.

#### 4.3.3.4 Renda

Os participantes inicialmente responderam a seguinte questão: “*No MÊS PASSADO, qual foi aproximadamente sua renda familiar líquida, isto é, a soma de rendimentos, já com os descontos, de todas as pessoas que contribuem regularmente para as despesas de sua casa?*”. As opções de resposta eram: até 1000 reais, entre 1001 e 1500 reais, entre 1501 e 2000 reais, entre 2001 e 2500 reais, entre 2501 e 3000 reais, entre 3001 e 4000 reais, entre 4001 e 5000 reais, entre 5001 e 6000 reais, entre 6001 e 7000 reais e mais de 7000 reais.

Após responder sobre a renda, responderam em números inteiros a outra questão: “*Quantas pessoas (adultos e crianças), incluindo você, dependem dessa renda para viver? Se for o caso, inclua dependentes que recebem pensão alimentícia. NÃO inclua empregados domésticos aos quais você paga salário.*” Foram utilizadas ainda outras duas perguntas do questionário autopreenchido: “*Além de você, alguém mais mora em sua casa? Inclua cônjuge ou companheiro(a), filhos e enteados, pais, outros parentes, amigos, agregados, pessoas ausentes temporariamente, e empregados que durmam na casa.*”

E, “*Em relação a todos os outros adultos e crianças que moram em sua casa, informe o parentesco OU relação que cada um tem com você e a idade dessas pessoas.*”

Para o cálculo da renda equivalente modificada proposta pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que considera as necessidades de cada membro das famílias de acordo com suas características, atribuindo pesos diferentes a seus integrantes, “1” ao chefe da família, “0,5” para cada membro adulto adicional e “0,3” para cada criança (CELESTE; BASTOS, 2014; POBREZA et al., 1998),

Para análises descritivas, a variável renda OCDE modificada foi convertida à quantidade de salários mínimos correspondentes à época, no caso 2012 (FASE 4), e foram divididos em quatro categorias próximas aos quartis: até 3 salários mínimos, de 3 a 6 salários mínimos e mais de 6 salários mínimos. Mas para demais análises, a renda OCDE foi utilizada de forma contínua.

#### 4.3.3.5 Tabagismo

Os participantes responderam a seguinte questão: *“Você fuma cigarros atualmente?”*. E as opções de resposta eram SIM, NÃO (nunca fumei), NÃO (parei há um ano ou mais) e NÃO (parei há menos de um ano). Para criação da variável, foram consideradas todas as respostas SIM como tabagista, NÃO (nunca fumei) como não tabagista e NÃO (parei há um ano ou mais, ou há menos de um ano) como ex-tabagistas. Para as análises descritivas foram categorizadas da seguinte forma: tabagista/ex-tabagista e não tabagista.

#### 4.3.3.6 Prática de atividade física

Os participantes do estudo responderam a seguinte questão: *“Nas duas últimas semanas, você praticou alguma atividade física para melhorar sua saúde, condição física, ou com objetivo estético ou de lazer?”*. E as opções de resposta eram SIM ou NÃO. Com base nessa resposta, foi criada a variável prática de atividade física, considerando que praticante, quem respondeu sim à pergunta.

#### 4.3.3.7 Consumo de frutas e verduras

Os participantes do estudo responderam a duas perguntas distintas: *“Com que frequência você consome frutas frescas?”* e *“Com que frequência você consome verduras?”* Sendo as opções de resposta: Nunca (ou menos de uma vez por mês), uma a três vezes por mês, uma a três vezes por semana, quatro a seis vezes por semana e diariamente. Foram criadas duas variáveis, uma consumo de frutas e outra consumo de verduras, mantendo como categorias as frequências informadas, já nas análises descritivas foram categorizadas como tendo consumo  $<$  ou  $\geq$  a 4 vezes por semana.

#### 4.4 Análise dos dados

Foi realizada análise descritiva através da média e desvios padrão das variáveis contínuas e das frequências absoluta e relativa das variáveis categóricas.

A variável MM foi utilizada de forma categórica: 2, 3 e 4 ou mais morbidades. As associações dos marcadores de adiposidade (IMC e PA) e as categorias de MM foram estimadas através de regressão logística ordinal com o modelo bruto e ajustado, fornecendo a razão de chances (OR) e seus intervalos de confiança em 95% (IC95%). Em todas as análises, o IMC e o PA foram utilizados de forma contínua. Foram realizadas análises univariadas das covariáveis e foram incluídas no modelo as que apresentaram valor de  $P < 0,2$ . Os modelos de regressão foram ajustados para idade, escolaridade e estado civil e estratificados por sexo.

Para a detecção de padrões de MM, os dados foram submetidos a uma análise fatorial exploratória. Cada morbidade foi codificada como uma variável binária (presença ou ausência) e, portanto, a análise fatorial foi implementada utilizando uma matriz tetracórica e o método de extração *Robust Diagonally Weighted Least Squares* (RDWLS) (ASPAROUHOV; MUTHÉN, 2010). A quantidade de fatores a serem retidos foi determinada pela técnica da análise paralela com permutação aleatória dos dados observados (TIMMERMAN; LORENZO-SEVA, 2011) e foi utilizada a rotação *Direct Oblimin*. A adequação do modelo foi avaliada por meio dos índices de ajuste *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA), *Comparative Fit Index* (CFI) e *Tucker-Lewis Index* (TLI). De acordo com a literatura (BROWN, 2006), os valores de RMSEA devem ser inferiores a 0,08, com intervalo de confiança não atingindo 0,10, e os valores de CFI e TLI devem superiores a 0,90, ou preferencialmente, superiores a 0,95. A fidedignidade composta foi calculada para cada fator, de acordo com a fórmula proposta por Raykov (RAYKOV, 1997). Sugere-se que valores de fidedignidade composta devem ser superiores a 0,70. Entretanto, valores entre 0,6 e 0,7 são aceitáveis, se os demais índices de qualidade do modelo estiverem adequados (HAIR, J. F., BLACK, W. C., BABIN, B. J., ANDERSON, R. E., & TATHAM, 2009).

Morbidades com cargas fatoriais superiores a 0,30 em um determinado fator foram consideradas como pertencentes àquele padrão de comorbidades. A estabilidade dos fatores foi avaliada pelo índice *H* (FERRANDO; LORENZO-SEVA, 2018). Os valores de *H* variam de 0 a 1, sendo que valores altos de *H* ( $> 0,80$ ) sugerem uma variável latente bem definida, que é mais provável que seja estável em diferentes estudos (FERRANDO; LORENZO-SEVA, 2018).

Após a identificação dos padrões, foram criadas variáveis binárias para cada padrão (pertencente ou não a cada padrão).

As associações dos marcadores de adiposidade (IMC e PA) e as categorias de MM foram estimadas através de regressão logística ordinal com o modelo bruto e ajustado, fornecendo a razão de chances (OR) e seus intervalos de confiança em 95% (IC95%). Em todas as análises, o IMC e o PA foram utilizados de forma contínua. Foram realizadas análises univariadas das covariáveis e foram incluídas no modelo as que apresentaram valor de  $P < 0,2$ . Os modelos de regressão foram ajustados para idade, escolaridade e estado civil e estratificados por sexo.

Já para avaliar a associação entre o IMC e o PA e cada padrão de MM foram conduzidas regressões logísticas binárias brutas e ajustadas. Da mesma forma, foram realizadas análises univariadas com as covariáveis para cada um dos padrões de MM, sendo incluídas nas análises as que apresentaram  $p < 0,2$ .

As análises descritivas e de regressões foram realizadas usando o programa SPSS V.20 (IBM) e a análise fatorial exploratória foi feita no software FACTOR 10.10.

#### **4.5 Aspectos Éticos**

Os protocolos do Estudo Pró-Saúde 2011-2012 foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Medicina Social, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (CAAE: 04452412.0.0000.5260). Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

## 5.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Artigo 1. Associações entre índice de massa corporal e perímetro abdominal e multimorbidade: Estudo Pró-Saúde

#### RESUMO

O objetivo foi avaliar a associação dos indicadores de adiposidade com a multimorbidade (MM) e seus diferentes padrões. Trata-se de estudo transversal com 2.933 participantes do Estudo Pró-Saúde, Brasil. O índice de massa corporal (IMC) e o perímetro abdominal (PA) foram considerados como indicadores de adiposidade e a MM foi definida pela presença de 2 ou mais morbidades. Adicionalmente, padrões de MM foram identificados através de análise fatorial exploratória com base em correlações tetracóricas. Regressões ordinais e logísticas múltiplas foram utilizadas para avaliar a relação de interesse ajustadas por variáveis de confundimento. Do total de participantes, 69% tinham excesso de peso, 90% das mulheres e 67% dos homens tinham obesidade abdominal. A prevalência de MM foi de 60,7%. Foram encontrados valores de OR na categoria 4 ou mais morbidades de 6,13 (IC 95% 5,11-7,15) e 7,42 (IC95% 6,18-8,66) para o IMC, e de 6,98 (IC 95% 5,84-8,12) e 8,38 (IC95% 7,03-9,74) para o PA, para o sexo feminino e masculino, respectivamente. Foram identificados cinco padrões de MM: doenças respiratórias, doenças osteoarticulares, doenças da tireoide, doenças cardiometabólicas e doenças gástricas. A regressão logística binária mostrou associações significativas entre os indicadores de adiposidade e os padrões de doenças cardiometabólicas, OR de 1,07 (IC95% 1,06-1,09) e 1,04 (IC95% 1,03-1,04) e osteoarticulares, OR de 1,03 (IC95% 1,02-1,04), e 1,02 (IC95% 1,01-1,03), para IMC e PA, respectivamente. Conclui-se que o IMC e o PA associaram-se com a MM, assim como, com seus padrões cardiometabólicos e osteoarticulares.

Palavras chave: Excesso de peso. Obesidade. Perímetro abdominal. Multimorbidade. Padrões de Multimorbidade.

#### ABSTRACT

The aim of this study is evaluating the association of adiposity indicators with multimorbidity (MM) and their different MM patterns. It is a cross-sectional study, among 2,933 participants in phase four of the Pro-Saude Study (EPS), Brazil. The Body Mass Index (BMI) and waist circumference (WC) were considered like as adiposity indicators and the MM was defined by the presence of 2 or more morbidities. The MM patterns were identified by exploratory factor analysis based in tetrachoric correlations. Multiple logistic and ordinal regressions were used to evaluate the interest relation adjusted by confusion variables. Of the total number of participants, 69% were excess weight, 30% were obesity, 90% of women and 67% of men were abdominally obese. The prevalence of MM was 60.7%. OR values were found in category 4 or more morbidities of 6.13 (95% CI 5.11-7.15) and 7.42 (95%CI 6.18-8.66) for BMI, and 6.98 (95% CI 5.84-8.12) and 8.38 (95%CI 7.03-9.74) for BP, for females and males, respectively. Five MM patterns were identified: respiratory diseases, osteoarticular diseases, thyroid diseases, cardiometabolic diseases and gastric diseases. Binary logistic regression showed significant associations between adiposity indicators and patterns of cardiometabolic diseases, OR of 1.07 (95%CI 1.06-1.09) and 1.04 (95%CI 1.03-1.04) and osteoarticular, OR of 1.03 (95%CI 1.02-1.04), and 1.02 (95%CI 1.01-1.03), for BMI and BP, respectively. Concluded that BMI and WC showed an association with MM in all categories, as well as with their cardiometabolic and osteoarticular patterns.

Keywords: Overweight. Obesity. Waist circumference. Multimorbidity. Multimorbidity Patterns.

## **INTRODUÇÃO**

A obesidade vem crescendo mundialmente, sendo um importante problema de saúde pública (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2014). O excesso de peso corporal afeta mais de 2 bilhões de pessoas e é responsável por aproximadamente 4 milhões de mortes por ano (COMISSÃO DE OBESIDADE THE LANCET, 2019). No Brasil, dois em cada dez brasileiros têm obesidade e mais da metade da população têm excesso de peso (BRASIL, 2020). A obesidade por si só é considerada uma doença, e o excesso de peso é fator de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT)(EZZATI, 2017; SAMPER-TERNENT; AL SNIH, 2012; ZHANG et al., 2020). Suas consequências variam conforme a magnitude do ganho de peso e distribuição de gordura corporal. O acúmulo de

gordura, principalmente visceral, está relacionado com alterações metabólicas, hormonais e inflamatórias importantes (CATRYSSSE; VAN LOO, 2017; DRAGANO; HADDAD-TOVOLLI; VELLOSO, 2017). Estudos vêm demonstrando que o peso excessivo e a adiposidade visceral aumentada estão associados a um aumento no risco de desenvolvimento de hipertensão, diabetes mellitus e síndrome metabólica (CATRYSSSE; VAN LOO, 2017; DRAGANO; HADDAD-TOVOLLI; VELLOSO, 2017; FLOR et al., 2015; HALL et al., 2015; NÁJERA MEDINA et al., 2019).

Com o envelhecimento da população, o número de pessoas que vive com mais de uma condição crônica tem aumentado significativamente, tornando a multimorbidade (MM) cada vez mais prevalente, sendo considerada como regra e não mais como exceção (MACMAHON; THE ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES, 2018; NGUYEN et al., 2019; UIJEN; VAN DE LISDONK, 2008). As evidências indicam que as doenças se agrupam na mesma pessoa de acordo com padrões específicos (VETRANO et al., 2018, 2019, 2020). Mas, ainda há muita discrepância entre os estudos em relação aos padrões de MM, principalmente quanto ao número e características das doenças consideradas, seus níveis de gravidade, idade considerada, critérios metodológicos, e análises estatísticas utilizadas (PRADOS-TORRES et al., 2012). Já é conhecido que uma doença pode ser fator de risco para outras ou que esteja envolvida no mecanismo fisiopatológico de outras doenças. Sugere-se que esses padrões de MM sejam afetados por fatores socioeconômicos e estilo de vida (DE CARVALHO et al., 2018; PRADOS-TORRES et al., 2012; VAN DEN AKKER; BUNTINX; KNOTTNERUS, 1996). Estudos sugerem três grupos principais de MM: cardiometabólico, mental e musculoesqueléticos (PRADOS-TORRES et al., 2014). Mas outros padrões também são frequentemente encontrados, como respiratório e vascular inflamatório (CRAIG et al., 2020; DIANE ZHENG et al., 2021).

Apesar de algumas pesquisas buscarem a associação do índice de massa corporal (IMC) com a MM (DE CARVALHO et al., 2018; JAWED et al., 2020; JOVIC; MARINKOVIC; VUKOVIC, 2016; KIVIMÄKI et al., 2017; LEAL NETO; BARBOSA; MENEGHINI, 2016; ZHANG et al., 2020), poucas consideram a associação de indicadores de adiposidade como variável de exposição central (IMC e/ou perímetro abdominal) e com os padrões de MM (DE CARVALHO et al., 2018; KIM et al., 2012; ZHANG et al., 2020). Estudos têm indicado a necessidade de se avaliar os padrões de MM e fatores de risco envolvidos em seu desenvolvimento, principalmente em países de média e baixa renda, onde essa condição é menos estudada, apesar de muito prevalente (MACMAHON; THE ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES, 2018; XU; MISHRA; JONES, 2017).

Portanto, o presente estudo tem como objetivo avaliar a associação dos indicadores de adiposidade (IMC e PA) com a MM e os diferentes padrões de MM identificados.

## **PARTICIPANTES E MÉTODOS**

### *População do estudo*

Trata-se de um estudo transversal com dados do Estudo Pró-Saúde (EPS). Investigação longitudinal, composto por quatro ondas de seguimento 1999, 2001-2002, 2006-2007 e 2011-2012, sobre determinantes sociais e de saúde de funcionários técnico-administrativos efetivos de uma universidade pública do Estado do Rio de Janeiro (FAERSTEIN et al., 2005).

A população do presente estudo é composta por 2.933 participantes da Fase 4.

### *Variáveis do estudo*

A MM, foi avaliada de forma autorreferida, através da seguinte pergunta: “*Você já foi informado por qualquer médico que você teve...? Para cada condição ou doença, marque SIM ou NÃO*”. As opções envolviam dezoito condições médicas crônicas (hipertensão, diabetes, hipercolesterolemia, IAM, angina, AVC, asma, enfisema pulmonar, colecistite, úlcera péptica, gastrite, cálculo renal, artrose, hérnia de disco, lesão por esforço repetitivo, hipertireoidismo, hipotireoidismo e tuberculose). E como não há consenso em relação ao número de doenças a serem consideradas para a avaliação da extensão da MM, e uma revisão sistemática relatou que a prevalência foi gravemente subestimada quando os estudos consideraram uma lista com menos de doze condições/doenças, optou-se por manter a lista original do estudo na avaliação (CHUA et al., 2021). E todas as respostas afirmativas (SIM) para cada condição/morbididade, foram consideradas para a criação da variável multimorbidade.

A MM foi avaliada a partir da contagem simples de doenças autorrelatadas, sendo considerada MM a presença de duas ou mais condições crônicas de saúde (HUDON; FORTIN; VANASSE, 2005; VALDERAS; STARFI; SIBBALD, 2009). A partir da contagem de morbidades, os indivíduos foram agrupados da seguinte forma: sem MM (0 ou 1 morbidade), com 2 morbidades; com 3 morbidades e com 4 ou mais morbidades.

O IMC e o PA são as variáveis de exposição de interesse central. Para a construção desses indicadores de adiposidade foram utilizadas as seguintes medidas antropométricas: peso (Kg), altura (m) e perímetro abdominal (PA) (cm) aferidas conforme os protocolos de Lohman (LOHMAN TG, ROCHE AF, 1988). A partir dos dados de peso e altura foram calculados o IMC (peso/altura<sup>2</sup>).

Nas análises inferenciais ambos indicadores foram utilizados de forma contínua, enquanto que nas análises descritivas, a fim de caracterização da população de estudo, foram utilizados de forma categórica. Para o IMC foram adotados os pontos de corte preconizados pela OMS (1995) (baixo peso: IMC <18,5kg/m<sup>2</sup>; eutrofia: IMC >18,5 até 24,9kg/m<sup>2</sup>; sobrepeso: IMC ≥25 até 29,9kg/m<sup>2</sup> e obesidade: IMC >30,0kg/m<sup>2</sup>). Para o PA, marcador da adiposidade visceral, devido à inexistência de pontos de corte universalmente aceitos, foi utilizado os pontos de cortes preconizados pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2000), considerando-se obesidade abdominal e com risco cardiovascular aumentado a medida de PA ≥ 94 cm em homens e ≥ 80 cm em mulheres.

As covariáveis investigadas foram: sexo (feminino e masculino), escolaridade (universitário ou mais, ensino médio, ensino fundamental), estado civil (casado/união estável, separado/divorciado, viúvo, solteiro), raça (preta/parda, branca e amarela/indígena), tabagismo (tabagista/ex tabagista e não tabagista), prática de atividade física nas duas últimas semanas (sim ou não), consumo de frutas e de verduras (< ou ≥ a 4 vezes por semana), idade (em anos, contínua), renda equivalente modificada, proposta pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)(CELESTE; BASTOS, 2014), que para as análises descritivas foi categorizada em até 3, de 3 a 6 e mais de 6 salários mínimos e para as análises de regressão logística ordinal e binária foi utilizada de forma contínua.

### *Análises estatísticas*

Foi realizada análise descritiva através da média e desvios padrão das variáveis contínuas e das frequências absoluta e relativa das variáveis categóricas. Para a detecção de padrões de MM, os dados foram submetidos a uma análise fatorial exploratória (FERRANDO; LORENZO-SEVA, 2017). Visto que a morbidade ser uma variável binária (presença ou ausência), a análise fatorial foi implementada utilizando uma matriz tetracórica e o método de extração *Robust Diagonally Weighted Least Squares* (RDWLS) (ASPAROUHOV; MUTHÉN, 2010). A quantidade de fatores a serem retidos foi determinada pela técnica da análise paralela com permutação aleatória dos dados observados (TIMMERMAN; LORENZO-SEVA, 2011) e foi utilizada a rotação *Direct Oblimin*. A adequação do modelo foi avaliada por meio dos índices de ajuste *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA), *Comparative Fit Index* (CFI) e *Tucker-Lewis Index* (TLI). De acordo com a literatura (BROWN, 2006), os valores de RMSEA devem ser inferiores a 0,08, com intervalo de confiança não atingindo 0,10, e os valores de CFI e TLI devem superiores a 0,90, ou preferencialmente, superiores a 0,95. A fidedignidade composta foi calculada para cada fator, de acordo com a fórmula proposta por Raykov (RAYKOV, 1997). Sugere-se que valores de fidedignidade composta devem ser superiores a 0,70. Entretanto, valores entre 0,6 e 0,7 são aceitáveis, se os demais índices de qualidade do modelo estiverem adequados (HAIR, J. F., BLACK, W. C., BABIN, B. J., ANDERSON, R. E., & TATHAM, 2009). Morbidades com cargas fatoriais superiores a 0,30 em um determinado fator foram consideradas como pertencentes àquele padrão de comorbidades. A estabilidade dos fatores foi avaliada pelo índice *H* (FERRANDO; LORENZO-SEVA, 2018). Os valores de *H* variam de 0 a 1, sendo que valores altos de *H* ( $> 0,80$ ) sugerem uma variável latente bem definida, que é mais provável que seja estável em diferentes estudos (FERRANDO; LORENZO-SEVA, 2018).

A partir dos padrões identificados, foram criadas variáveis binárias para cada padrão (pertencentes ou não a cada padrão). Cada indivíduo pode pertencer a mais de um padrão, desde que acumule mais de 2 morbidades em cada um dos padrões aos quais pertence.

As associações dos marcadores de adiposidade (IMC e PA) e a MM foram estimadas através de regressão logística ordinal, estratificadas por sexo, fornecendo a razão de chances (OR) e seus intervalos de confiança em 95% (IC95%). Já para avaliar a associação entre o IMC e o PA e cada padrão de MM foram conduzidas regressões logísticas binárias brutas e ajustadas. Um modelo univariado foi utilizado para avaliar as associações das covariáveis com a MM e seus padrões. As variáveis que valor de  $P < 0,2$  foram incluídas no modelo multivariado.

As análises descritivas e de regressões foram realizadas usando o SPSS V.20 (IBM) e a análise fatorial exploratória foi feita no software FACTOR 10.10.

### *Aspectos éticos*

Os protocolos do Estudo Pró-Saúde 2011-2012 foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Medicina Social, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (CAAE: 0041.0.259.000-11). Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

## **RESULTADOS**

As características sociodemográficas e descritivas dos participantes são apresentadas na Tabela 1. Na população estudada, 57% eram do sexo feminino, com média de idade de 51,5 anos (DP=9,0), mais da metade tinha nível superior ou mais (52%), casados (61%), de raça branca (49%) e com renda superior a 3 salários mínimos (72%). Em relação ao estilo de vida, a maioria não era tabagista (60%), não haviam praticado atividade física nas últimas semanas (57%), e tinham um consumo de frutas e de verduras de mais de quatro vezes por semana de 55% e 60%, respectivamente. Em relação ao IMC, 69% tinham excesso de peso e 30% tinham obesidade. E em relação ao PA, 90% das mulheres e 67%, dos homens tinham obesidade abdominal. Quanto ao número de morbididades, a média encontrada foi de 2,22, sendo a prevalência total de MM de 60,7%.

A Tabela 2 mostra para cada categoria de MM os resultados das regressões logísticas ordinais que estimaram a associação do IMC e do PA com a MM, dividida em categorias de duas, três e quatro ou mais morbididades. As análises brutas mostraram associação positiva entre IMC e PA e as todas as categorias de MM. Para ajuste do modelo, foram realizadas análises univariadas com as variáveis de confusão e a MM e todas as que apresentaram p valor  $\leq 0,2$  foram inseridas no modelo multivariado. O modelo final foi ajustado para idade, escolaridade e estado civil e estratificado por sexo, e os resultados persistiram nas análises ajustadas. Os resultados revelaram um aumento de chance de MM com o IMC e PA para todas as categorias de MM, desde duas até quatro ou mais morbididades, com um aumento progressivo da razão de chances. Evidenciando um gradiente dose resposta, onde à medida

que há aumento do IMC e do PA há um aumento proporcional no número de morbidades associadas à MM. Para a categoria quatro ou mais morbidades foram encontrados valores de OR de 6,13 (IC 95% 5,11-7,15) e 7,42 (IC95% 6,18-8,66) para cada ponto de aumento do IMC, e de 6,98 (IC 95% 5,84-8,12) e 8,38 (IC95% 7,03-9,74) para cada centímetro adicional no PA, para o sexo feminino e masculino, respectivamente.

Em relação a análise fatorial exploratória, foram realizadas análises estratificadas e não estratificadas por gênero, mas optou-se por manter a análise fatorial sem estratificação por gênero, pois o modelo estratificado apresentou dentro dos padrões encontrados, doenças com baixas cargas fatoriais (**Anexo C e D**). A análise fatorial exploratória identificou cinco padrões de MM: doenças respiratórias (asma e enfisema), doenças osteoarticulares (LER, artrose e hérnia de disco), doenças da tireoide (hipo e hipertireoidismo), doenças cardiometabólicas (HAS, DM, hipercolesterolemia, IAM, angina, AVC) e doenças gástricas (úlceras e gastrite), os quais explicaram 56,4% da variância total. Essa solução fatorial apresentou índices de ajuste adequados (RMSEA = 0,019; CFI = 0,967; TLI = 0,930). A fidedignidade composta dos fatores também se mostrou aceitável (acima de 0,70) para quase todos os fatores, exceto para o padrão de doenças osteoarticulares (FC = 0,565), entretanto optou-se por manter este padrão, uma vez que o ajuste do modelo, avaliado por CFI, TLI e RMSEA foi adequado e as morbidades deste fator apresentaram cargas fatoriais também adequadas. Além disso, os fatores são compostos por poucos itens e a confiabilidade composta é influenciada pela quantidade de itens do fator. As cargas fatoriais das morbidades, bem como as fidedignidades compostas e os índices H estão descritos na Tabela 3. As morbidades apresentaram cargas fatoriais adequadas, com cargas fatoriais elevadas em seus respectivos fatores, sem cargas cruzadas (i.e., morbidades com cargas fatoriais acima de 0,30 em mais de um fator). As morbidades ‘cálculo renal’, ‘cálculo vesicular’ e ‘tuberculose’ não apresentaram cargas acima de 0,30 em nenhum dos cinco fatores, portanto, não foram agrupadas em nenhum dos padrões encontrados.

Dos participantes do estudo, 43% foram atribuídos a pelo menos um dos cinco padrões de MM, o que significa que tiveram pelo menos 2 morbidades em pelo menos um dos padrões identificados, 23,5% (n=690) ao grupo de doenças cardiometabólicas, 13% (n=384) de doenças osteoarticulares, 4,5% (n=129) de doenças gástricas, 1,2% (n=36) de doenças respiratórias e 1% (n=25) de doenças da tireoide.

A regressão logística binária mostrou associações significativas entre os indicadores de adiposidade (IMC e PA) e os padrões de doenças cardiometabólicas e osteoarticulares. O ajuste do modelo seguiu o mesmo critério utilizado na regressão logística ordinal, sendo

ajustado o padrão de doenças cardiometabólicas para renda, estado civil, raça e escolaridade, o de doenças osteoarticulares para sexo, idade, raça e renda e o de doenças da tireoide para sexo, idade, consumo de frutas e verduras e prática de atividade física nas duas últimas semanas. A maior associação foi encontrada depois do ajuste do modelo foi encontrada no padrão de doenças cardiometabólicas, com OR de 1,07 (IC95% 1,06-1,09) e 1,04 (IC95% 1,03-1,04), com o IMC e PA, respectivamente. E para doenças osteoarticulares, o IMC com OR de 1,03 (IC95% 1,02-1,04), e o PA com 1,02 (IC95% 1,01-1,03). Já para as doenças da tireoide, a associação foi positiva somente em relação ao IMC, com OR de 1,09 (IC95% 1,04-1,14). Para os demais padrões, doenças respiratórias e gástricas, não foram encontradas associações significativas (Tabela 4).

Tabela 1 – Características sociodemográficas dos participantes (N=2933). EPS (2011-2012).

Variáveis	n	%	Média (DP)
<b>Sexo</b>			
<i>Feminino</i>	1676	57,1	
<b>Idade (anos)</b>			51,5 (8,96)
<i>&lt;40 anos</i>	284	9,7	
<i>40 a 49 anos</i>	947	32,3	
<i>50 a 59 anos</i>	1172	40,0	
<i>&gt; 60 anos</i>	530	18,0	
<b>Escolaridade (n=2908)</b>			
<i>Universitário ou mais</i>	1512	52,0	
<i>2º grau completo</i>	1030	35,4	
<i>1º grau completo</i>	366	12,6	
<b>Estado Civil (n=2917)</b>			
<i>Casado ou em união estável</i>	1782	61,1	
<i>Separado ou divorciado</i>	509	17,4	
<i>Viúvo</i>	171	5,9	
<i>Solteiro</i>	455	15,6	
<b>Raça (n=2902)</b>			
<i>Preta/Parda</i>	1443	49,7	
<i>Branca</i>	1425	49,1	
<b>Renda (salários mínimos) (n=2901)</b>			
<i>Até 3</i>	803	27,7	
<i>De 3 a 6</i>	1128	38,9	
<i>Mais de 6</i>	970	33,4	
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>) (n=2887)</b>			27,92 (5,20)
<i>Baixo Peso/Eutrófico</i>	736	30,6	
<i>Sobrepeso</i>	936	39,5	
<i>Obesidade</i>	662	29,9	
<b>Perímetro abdominal (cm) (n=2893)</b>			96,33 (12,88)
<b>Obesidade abdominal</b>			
<i>Homens</i>	795	67,3	

<i>Mulheres</i>	1439	90	
<b>Tabagismo (n=2911)</b>			
<i>Tabagista/Ex tabagista</i>	1166	40	
<i>Não tabagista</i>	1745	60	
<b>Prática de atividade física nas últimas semanas (n=2912)</b>			
<i>Sim</i>	1240	42,6	
<b>Nº de morbidades (n=2698)</b>			2,22 (1,78)
<i>0 a 1 morbidade</i>	1063	39,4	
<i>2 morbidades</i>	614	22,8	
<i>3 morbidades</i>	463	17,2	
<i>4 ou mais morbidades</i>	558	20,7	
<b>Consumo de frutas (<math>4 \geq x</math>/semana) (n=2915)</b>	1611	55,3	
<b>Consumo de verduras (<math>4 \geq</math> /semana) (n=2918)</b>	1757	60,2	

\*o baixo peso representou menos de 1% da amostra;

\*\*raça amarela ou indígena representaram cada uma 0,6% da amostra.

Tabela 2 – Associação entre IMC e PA e as categorias de multimorbidade.

Nº de morbidades	IMC				Perímetro Abdominal			
	OR bruta (sexo fem) (IC95%)	OR bruta (sexo masc) (IC95%)	OR ajustada (sexo fem) (IC95%)	OR ajustada (sexo masc) (IC95%)	OR bruta (sexo fem) (IC95%)	OR bruta (sexo masc) (IC95%)	OR ajustada (sexo fem) (IC95%)	OR ajustada (sexo masc) (IC95%)
<b>2</b>	1,73 (1,24-2,21)	1,91 (1,24-2,57)	4,15 (3,15-5,15)*	5,41 (4,20-6,61)*	2,94 (2,24-3,63)	3,20 (2,30-4,10)	5,00 (3,88-6,12)*	6,37 (5,05-7,68)*
<b>3</b>	2,68 (2,18-3,17)	2,95 (2,28-3,63)	5,16 (4,15-6,17)*	6,51 (5,28-7,73)*	6,51 (5,28-7,73)	4,26 (3,34-5,17)	6,01 (4,88-7,14)*	7,47 (6,13-8,81)*
<b>4 ou mais</b>	7,47 (6,13-8,81)	3,84 (3,14-4,53)	6,13 (5,11-7,15)*	7,42 (6,18-8,66)*	4,81 (4,09-5,53)	5,14 (4,21-6,07)	6,98 (5,84-8,12)*	8,38 (7,03-9,74)*

p value<0,001; \* modelo ajustado para idade, escolaridade e estado civil.

Tabela 3 – Cargas fatoriais das morbidades não estratificadas por gênero.

VARIÁVEL	F1	F2	F3	F4	F5
Asma	<b>0,536</b>	0,198	0,141	-0,071	-0,039
Enfisema	<b>1,048</b>	-0,019	0,000	0,018	0,021
LER	0,016	<b>0,562</b>	-0,003	-0,025	0,006
Artrose	-0,011	<b>0,542</b>	-0,071	0,148	0,026
Hérnia de disco	-0,001	<b>0,505</b>	0,020	0,041	0,029
Hipertireoidismo	-0,072	-0,043	<b>0,655</b>	0,163	-0,172
Hipotireoidismo	0,068	0,008	<b>0,839</b>	-0,050	0,069
Hipertensão arterial sistêmica	0,128	0,059	-0,119	<b>0,660</b>	-0,098
Diabetes melitus	0,211	-0,039	-0,014	<b>0,616</b>	-0,079
Hipercolesterolemia	0,179	0,118	0,132	<b>0,346</b>	0,047
Infarto agudo do miocárdio	-0,189	0,026	0,177	<b>0,715</b>	0,112
Angina	-0,022	0,042	0,012	<b>0,711</b>	0,175
Acidente vascular cerebral	-0,017	0,088	-0,030	<b>0,526</b>	-0,168
Úlcera gástrica	-0,008	-0,035	-0,018	0,071	<b>0,914</b>
Gastrite	0,073	0,155	0,028	-0,095	<b>0,661</b>
Cálculo renal	0,014	0,164	-0,161	0,104	0,006
Cálculo vesicular	0,046	0,200	0,021	0,151	0,078
Tuberculose	0,176	-0,257	-0,277	0,020	0,079
<b>Fidedignidade composta</b>	0,794	0,565	0,720	0,772	0,773
<b>Índice H</b>	1,100	0,641	0,783	0,840	0,867

Tabela 4 – Razão de chances dos padrões de multimorbidade, com IMC e perímetro abdominal

	IMC		Perímetro Abdominal	
	OR Bruta (IC 95%)	OR ajustada (IC 95%)	OR Bruta (IC 95%)	OR ajustada (IC 95%)
<b>Padrão 1 – Doenças respiratórias*</b>	1,04 (0,98-1,09)	1,04 (0,98-1,10)	1,01 (0,99-1,04)	1,01 (0,99-1,04)
<b>Padrão 2 – Doenças osteoarticulares**</b>	1,06 (1,05-1,09)	1,03 (1,02-1,04)	1,02 (1,01-1,02)	1,02 (1,01-1,03)
<b>Padrão 3 – Doenças da tireoide***</b>	0,96 (0,88-1,04)	1,09 (1,04-1,14)	0,98 (0,95-1,01)	0,98 (0,95-1,01)
<b>Padrão 4 – Doenças Cardiometabólicas****</b>	1,10 (1,08-1,12)	1,07 (1,06-1,09)	1,04 (1,03-1,05)	1,04 (1,03-1,04)
<b>Padrão 5 – Doenças gástricas*****</b>	1,00 (0,96-1,03)	1,03 (1,01-1,05)	1,00 (0,98-1,01)	0,99 (0,98-1,01)

Modelo ajustado para: \*consumo de frutas, de verduras e atividade física; \*\* sexo, idade, renda e raça; \*\*\* sexo, idade, consumo de frutas, verduras e atividade física; \*\*\*\* renda, estado civil, raça e escolaridade; \*\*\*\*\*sexo, idade, consumo de frutas e atividade física.

## DISCUSSÃO

Nossas análises sugerem uma importante associação entre os indicadores de adiposidade e MM. As análises ajustadas mostraram que conforme o IMC aumentava em um ponto, as chances de ter quatro ou mais morbidades chegaram a ser de seis a sete vezes maiores, e quando se trata de PA, essas chances subiram para sete e oito vezes, no sexo feminino e masculino, respectivamente. Até o momento, poucos estudos avaliaram a associação do PA na MM em adultos (PETARLI et al., 2019), e um estudo levou em conta o PA, mas entre idosos (ZHANG et al., 2020), e encontraram associação do aumento da gordura abdominal com a MM. Considerar o PA é relevante devido ao papel que a adiposidade visceral tem no desenvolvimento de doenças (MELO, 2011; NÁJERA MEDINA et al., 2019). Na população estudada, a média encontrada do PA foi bem elevada (96,33 cm) e considerando os pontos de corte para risco cardiometabólico de 80 cm para mulheres e 94 para homens, revela-se maior predisposição para maior risco de doenças tanto em homens, como em mulheres. (ABESO, 2016).

Achados recentes corroboram a associação encontrada neste estudo, apesar de a grande maioria só avaliar o IMC e não indicadores de adiposidade central, tal como o PA (AGBORSANGAYA et al., 2013; CHRISTOFOLETTI; STREB; DEL DUCA, 2018; JOVIC; MARINKOVIC; VUKOVIC, 2016; ZHANG et al., 2020). A análise contínua dos indicadores de adiposidade, nos permitiu uma análise mais acurada, pois entre uma categoria de IMC e outra há uma diferença de 5 pontos, e como mostrado, cada unidade de IMC acrescida, aumenta significativamente a chance de MM.

Os estudos sugerem que a MM está mais associada ao sexo feminino, idade, presença de obesidade (DE CARVALHO et al., 2018; JANTSCH; ALVES; FAERSTEIN, 2018; KIVIMÄKI et al., 2017; LEAL NETO; BARBOSA; MENEGHINI, 2016; SONG et al., 2019). As análises estratificadas por sexo, mostraram maior magnitude da associação dos indicadores de adiposidade no sexo masculino, principalmente em relação ao PA. O que justifica tal resultado, é que apesar das mulheres apresentarem proporcionalmente mais massa gorda que os homens, estes tendem ter maior acúmulo de gordura visceral (SCHORR et al., 2018; SONG et al., 2014).

Este estudo encontrou cinco padrões de MM, a saber, doenças respiratórias, osteoarticulares, da tireóide, cardiometabólicas e gástricas. Na literatura, uma revisão sistemática encontrou mais de 97 padrões com 2 ou mais doenças, entretanto 3 grupos

prevaleciam em todos os estudos analisados, sendo eles cardiometabólicos, saúde mental e musculoesqueléticos (PRADOS-TORRES et al., 2014). Nossos achados foram semelhantes aos encontrados na literatura, com exceção da saúde mental, visto que na lista de doenças trabalhadas em nosso estudo não estavam incluídas doenças relacionadas à saúde mental. E os padrões encontrados, agruparam 2 ou mais doenças, que em seu mecanismo fisiológico de desenvolvimento estavam bem relacionadas. O padrão que agrupou maior número de doenças e que mostrou maior associação com os indicadores de adiposidade foi o cardiometabólico, e cabe destaque para este grupo, pois na literatura é o que mais tem evidências em relação ao impacto do excesso de peso no desenvolvimento e/ou agravamento deste padrão de doenças (FLOR et al., 2015; MURRAY et al., 2015; NÁJERA MEDINA et al., 2019; TANG; LIEBESKIND; TOWFIGHI, 2017). O excesso de peso, especialmente quando associado ao aumento da adiposidade visceral, aumenta entre 65 a 75% o risco para o desenvolvimento de hipertensão (HALL et al., 2015; SERAVALLE; GRASSI, 2017). Evidências epidemiológicas recentes mostraram que 85% dos adultos diabéticos tipo 2 também têm obesidade (CHAIT; HARTIGH, 2020; EZZATI, 2017). O acúmulo excessivo de gordura intra-abdominal está associado com maior proporção de dislipidemias (WHO, 2000), assim como está relacionado com a resistência à insulina (NASSIR et al., 2015), que está envolvida no mecanismo fisiopatológico da doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA). Indivíduos com obesidade têm 3,5 vezes mais chances de desenvolver DHGNA do que indivíduos eutróficos (LI et al., 2016; YOUNOSSI et al., 2018). Outro padrão associado foi o das doenças osteoarticulares. Um estudo de coorte de base populacional com 1.764.061 indivíduos encontrou associação positiva entre o excesso de peso e o desenvolvimento de osteoartrite no joelho, quadril e mão. Em indivíduos com obesidade grau II, o risco de desenvolver osteoartrite de joelho foi 4,7 vezes maior em comparação com indivíduos eutróficos (REYES et al., 2016). Em relação ao padrão de doenças da tireoide, foi encontrada associação significativa em relação ao IMC, mas não em relação ao PA. Uma metanálise com 22 estudos encontrou associação positiva da obesidade com o hipotireoidismo, sugerindo que a prevenção da obesidade é crucial para o manejo dos distúrbios da tireoide (SONG et al., 2019).

Apenas um estudo em indivíduos com HIV tentou explorar o impacto da obesidade na MM e determinar seu efeito nos padrões de associações de MM, e encontrou uma associação positiva do IMC com a MM. Também revelou associação positiva com o padrão de doenças metabólicas, que incluiu hipertensão e diabetes, e comportamentais, onde incluíram dislipidemias, doenças cardíacas entre outras. Mas, neste estudo não foi investigada

associações com indicadores de obesidade abdominal (KIM et al., 2012), e por se tratar de uma condição tão específica, como o HIV, talvez não seja um padrão para comparação com o desenvolvimento de doenças crônicas. Um estudo brasileiro, realizado com o objetivo de definir os padrões de agrupamento das doenças e relacioná-lo com fatores socioeconômicos e do estilo de vida, encontrou quatro grupos de doenças (cardiometabólico/câncer, mental/ocupacional, musculoesqueléticas e respiratórias) e, ao relacioná-los com estilo de vida, encontrou associação com ser fumante ou ex-fumante e com o IMC elevado (DE CARVALHO et al., 2018). Outros estudos buscaram analisar os grupos e ou padrões de MM, mas não levaram em conta indicadores de adiposidade (CRAIG et al., 2020; DIANE ZHENG et al., 2021; LEE et al., 2020).

Nosso estudo indica a necessidade de novas pesquisas que avaliem essa associação em diferentes contextos e diferentes populações. Os estudos sobre MM muitas vezes são prejudicados pela diversidade de definições e métodos da avaliação da MM e seus padrões. Estudos que busquem definir o perfil da MM, que tragam definições mais concretas em relação ao número e às doenças envolvidas, e seus níveis de gravidade.

Como pontos fortes deste estudo, destaca-se ser este o primeiro a analisar a associação do indicador de adiposidade visceral com os padrões de MM. Trata-se de um diferencial, pois os estudos avaliam isoladamente o impacto do peso corporal, através do IMC, mas não avaliam o acúmulo de gordura visceral, que como já descrito, tem papel fundamental no desenvolvimento de doenças. Além disso, consideramos diferentes categorias de MM, isto é, avaliamos o impacto dos indicadores de adiposidade no número de doenças e nos padrões de MM. Normalmente, os estudos avaliam apenas a associação com a MM, mas não com o grau de MM, onde o número de morbidades tem papel primordial na qualidade de vida e agravamento do quadro clínico dos indivíduos. Portanto, este estudo buscou abordar a MM nas suas diversas formas, tanto numéricas, em relação às categorias, como qualitativas, em relação aos padrões, e suas associações com os indicadores de adiposidade.

Quanto às limitações, destaca-se a utilização da variável MM com perguntas fechadas, sim ou não, e não com dados médicos ou de prontuários, deixando por conta do indivíduo a percepção de sua saúde e/ou doenças, o que muitas vezes pode não espelhar a realidade, o que pode ter levado a omissão de certas condições de morbidade. Como outra limitação, podemos apontar a ausência de condições relacionadas à saúde mental na lista de morbidades investigadas. Esse tipo de morbidade, se mostra muito prevalente nos estudos de MM (PRADOS-TORRES et al., 2014; VETRANO et al., 2020; VIOLAN et al., 2014).

## CONCLUSÃO

A prevalência de MM foi elevada entre os participantes do estudo. Tanto o IMC quanto o PA mostraram forte associação com a MM em todas as categorias de MM e se mostraram mais expressivos entre os homens. A cada aumento de uma unidade de IMC ou PA, aumentou-se a chance de ter MM. Dos cinco padrões de MM encontrados, os que mais mostraram associação com os indicadores de adiposidade foram os de doenças cardiometabólicas e osteoarticulares. Mais pesquisas são necessárias, já que esta associação ainda foi pouco estudada, principalmente, quando se avalia a MM de forma quantitativa (categorias) e qualitativa (padrões).

## REFERÊNCIAS

ABESO. **Diretrizes brasileiras de obesidade 2016/ABESO**. [s.l: s.n.].

AGBORSANGAYA, C. B. et al. Multimorbidity prevalence in the general population: The role of obesity in chronic disease clustering. **BMC Public Health**, v. 13, n. 1, 2013.

ASPAROUHOV, T.; MUTHÉN, B. O. Simple second order chi-square correction. p. 1–8, 2010.

BRASIL, M. **Vigitel Brasil 2019**. [s.l: s.n.].

BROWN, T. Confirmatory Factor Analysis for Applied Research. **The American Statistician**, v. 62, n. 1, p. 91–92, 2006.

CATRYSSSE, L.; VAN LOO, G. Inflammation and the Metabolic Syndrome: The Tissue-Specific Functions of NF- $\kappa$ B. **Trends in Cell Biology**, v. 27, n. 6, p. 417–429, 2017.

CELESTE, R. K.; BASTOS, J. L. Mid-point for open-ended income category and the effect of equivalence scales on the income-health relationship. **Revista de Saude Publica**, v. 47, n. SUPPL.3, p. 168–171, 2014.

CHAIT, A.; HARTIGH, L. J. DEN. Adipose Tissue Distribution, Inflammation and Its

Metabolic Consequences, Including Diabetes and Cardiovascular Disease. **Frontiers in Cardiovascular Medicine**, v. 7, n. February, p. 1–41, 2020.

CHRISTOFOLETTI, M.; STREB, A. R.; DEL DUCA, G. F. Body mass index as a predictor of multimorbidity in the Brazilian population. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 20, n. 6, p. 555–565, 2018.

CHUA, Y. P. et al. Definitions and prevalence of multimorbidity in large database studies: A scoping review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 4, p. 1–12, 2021.

COMISSÃO DE OBESIDADE THE LANCET. A sindemia global da obesidade, desnutrição e mudanças climáticas - Relatório da Comissão The Lancet. **The Lancet**, 2019.

CRAIG, L. S. et al. Prevalence and patterns of multimorbidity in the Jamaican population: A comparative analysis of latent variable models. **PLoS ONE**, v. 15, n. 7 July, p. 1–19, 2020.

DE CARVALHO, J. N. et al. Lifestyle factors and high body mass index are associated with different multimorbidity clusters in the Brazilian population. **PLoS ONE**, v. 13, n. 11, p. 1–15, 2018.

DIANE ZHENG, D. et al. Multimorbidity patterns and their relationship to mortality in the US older adult population. **PLoS ONE**, v. 16, n. 1 January, p. 1–15, 2021.

DRAGANO, N. R. V.; HADDAD-TOVOLLI, R.; VELLOSO, L. A. Leptin, Neuroinflammation and Obesity. **Frontiers of Hormone Research**, v. 48, p. 84–96, 2017.

EZZATI, M. Excess weight and multimorbidity: putting people's health experience in risk factor epidemiology. **The Lancet Public Health**, v. 2, n. 6, p. e252–e253, 2017.

FAERSTEIN, E. et al. Estudo Pró-Saúde: características gerais e aspectos metodológicos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 8, n. 4, p. 454–466, 2005.

FERRANDO, P. J.; LORENZO-SEVA, U. 10 años del programa FACTOR: Una revisión crítica de sus orígenes, desarrollo y líneas futuras. **Psicothema**, v. 29, n. 2, p. 236–240, 2017.

FERRANDO, P. J.; LORENZO-SEVA, U. Assessing the Quality and Appropriateness of Factor Solutions and Factor Score Estimates in Exploratory Item Factor Analysis. **Educational and Psychological Measurement**, v. 78, n. 5, p. 762–780, 2018.

FLOR, L. S. et al. Diabetes burden in Brazil: Fraction attributable to overweight, obesity, and excess weight. **Revista de Saude Publica**, v. 49, 2015.

HAIR, J. F., BLACK, W. C., BABIN, B. J., ANDERSON, R. E., & TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. [s.l: s.n.].

HALL, J. E. et al. Obesity-Induced Hypertension: Interaction of Neurohumoral and Renal Mechanisms. **Circulation Research**, v. 116, n. 6, p. 991–1006, 2015.

HUDON, C.; FORTIN, M.; VANASSE, A. Cumulative Illness Rating Scale was a reliable and valid index in a family practice context. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 58, n. 6, p. 603–608, 2005.

JANTSCH, A. G.; ALVES, R. F. S.; FAERSTEIN, E. Educational inequality in rio de janeiro and its impact on multimorbidity: Evidence from the pró-saúde study. a cross-sectional analysis. **Sao Paulo Medical Journal**, v. 136, n. 1, p. 51–58, 2018.

JAWED, M. et al. Association of obesity measures and multimorbidity in Pakistan: findings from the IMPACT study. **Public Health**, v. 180, p. 51–56, 2020.

JOVIC, D.; MARINKOVIC, J.; VUKOVIC, D. Association between body mass index and prevalence of multimorbidity: a cross-sectional study. **Public Health**, v. 139, n. 5, p. 103–111, 2016.

KIM, D. J. et al. Multimorbidity Patterns in HIV-Infected Patients. **JAIDS Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes**, v. 61, n. 5, p. 600–605, 2012.

KIVIMÄKI, M. et al. Overweight, obesity, and risk of cardiometabolic multimorbidity: pooled analysis of individual-level data for 120 813 adults from 16 cohort studies from the USA and Europe. **The Lancet Public Health**, v. 2, n. 6, p. e277–e285, 2017.

LEAL NETO, J. DE S.; BARBOSA, A. R.; MENEGHINI, V. Diseases and chronic health conditions, multimorbidity and body mass index in older adults. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 18, n. 5, p. 509–519, 2016.

LEE, Y. et al. Patterns of multimorbidity in adults: An association rules analysis using the Korea health panel. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 8, 2020.

LI, L. et al. Obesity is an independent risk factor for non-alcoholic fatty liver disease: Evidence from a meta-analysis of 21 cohort studies. **Obesity Reviews**, v. 17, n. 6, p. 510–519, 2016.

LOHMAN TG, ROCHE AF, M. R. **Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Book.** [s.l: s.n.].

MACMAHON, S.; THE ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES. Multimorbidity: a priority for global health research. **Academy of Medical Sciences**, n. April, 2018.

MELO, M. E. DE. Doenças Desencadeadas ou Agravadas pela Obesidade. **Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO)**, p. 1–10, 2011.

MURRAY, C. J. L. et al. Global, regional, and national disability-adjusted life years (DALYs) for 306 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 188 countries, 1990-2013: Quantifying the epidemiological transition. **The Lancet**, v. 386, n. 10009, p. 2145–2191, 2015.

NÁJERA MEDINA, O. et al. Nutrición Hospitalaria Trabajo Original Obesidad y síndrome metabólico Visceral obesity, skeletal muscle mass and resistin in metabolic syndrome development Obesidad visceral, masa musculoesquelética y resistina en el desarrollo de síndrome metabólico. **Nutr Hosp**, v. 36, n. 1, p. 43–50, 2019.

NASSIR, F. et al. Pathogenesis and prevention of hepatic steatosis. **Gastroenterology and Hepatology**, v. 11, n. 3, p. 167–175, 2015.

NGUYEN, H. et al. Prevalence of multimorbidity in community settings: A systematic review and meta-analysis of observational studies. **Journal of Comorbidity**, v. 9, p. 2235042X1987093, 2019.

PETARLI, G. B. et al. Multimorbidity and complex multimorbidity in Brazilian rural workers. **PLoS ONE**, v. 14, n. 11, p. 1–17, 2019.

PRADOS-TORRES, A. et al. Multimorbidity patterns in primary care: Interactions among chronic diseases using factor analysis. **PLoS ONE**, v. 7, n. 2, 2012.

PRADOS-TORRES, A. et al. Multimorbidity patterns: A systematic review. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 67, n. 3, p. 254–266, 2014.

RAYKOV, T. Estimation of Composite Reliability for Congeneric Measures. **Applied**

**Psychological Measurement**, v. 21, n. 2, p. 173–184, 1 jun. 1997.

REYES, C. M. et al. Association between overweight and obesity and risk of clinically diagnosed knee, hip, and hand osteoarthritis: a population-based cohort study. **Arthritis & Rheumatology**, v. 68, n. 8, p. 1869–1875, 2016.

SAMPER-TERNENT, R.; AL SNIH, S. Obesity in older adults: Epidemiology and implications for disability and disease. **Reviews in Clinical Gerontology**, v. 22, n. 1, p. 10–34, 2012.

SCHORR, M. et al. Sex differences in body composition and association with cardiometabolic risk. **Biology of Sex Differences**, v. 9, n. 1, 27 jun. 2018.

SERAVALLE, G.; GRASSI, G. Obesity and hypertension. **Pharmacological Research**, v. 122, p. 1–7, 2017.

SONG, R. H. et al. The Impact of Obesity on Thyroid Autoimmunity and Dysfunction: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Frontiers in Immunology**, v. 10, n. October, p. 1–11, 2019.

SONG, X. et al. Obesity attenuates gender differences in cardiovascular mortality. **Cardiovascular Diabetology**, v. 13, n. 1, p. 1–10, 2014.

TANG, X. N.; LIEBESKIND, D. S.; TOWFIGHI, A. The Role of Diabetes, Obesity, and Metabolic Syndrome in Stroke. **Seminars in Neurology**, v. 37, n. 3, p. 267–273, 2017.

TIMMERMAN, M. E.; LORENZO-SEVA, U. Dimensionality assessment of ordered polytomous items with parallel analysis. **Psychological Methods**, v. 16, n. 2, p. 209–220, 2011.

UIJEN, A.; VAN DE LISDONK, E. Multimorbidity in primary care: Prevalence and trend over the last 20 years. **European Journal of General Practice**, v. 14, n. SUPPL. 1, p. 28–32, 2008.

VALDERAS, J. M.; STARFI, B.; SIBBALD, B. Understanding Health and Health Services. **Annals Of Family Medicine**, p. 357–363, 2009.

VAN DEN AKKER, M.; BUNTINX, F.; KNOTTNERUS, J. A. Comorbidity or multimorbidity: What's in a name? A review of literature. **European Journal of General**

**Practice**, v. 2, n. 2, p. 65–70, 1996.

VETRANO, D. L. et al. Trajectories of functional decline in older adults with neuropsychiatric and cardiovascular multimorbidity: A Swedish cohort study. **PLoS Medicine**, v. 15, n. 3, p. 1–15, 2018.

VETRANO, D. L. et al. Walking Speed Drives the Prognosis of Older Adults with Cardiovascular and Neuropsychiatric Multimorbidity. **American Journal of Medicine**, v. 132, n. 10, p. 1207- 1215.e6, 2019.

VETRANO, D. L. et al. Twelve-year clinical trajectories of multimorbidity in a population of older adults. **Nature Communications**, v. 11, n. 1, 2020.

VIOLAN, C. et al. Prevalence, determinants and patterns of multimorbidity in primary care: A systematic review of observational studies. **PLoS ONE**, v. 9, n. 7, p. 3–11, 2014.

WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. **World Health Organization - Technical Report Series**, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Noncommunicable diseases 2014**WHO. [s.l: s.n.].

XU, X.; MISHRA, G. D.; JONES, M. Evidence on multimorbidity from definition to intervention: An overview of systematic reviews. **Ageing Research Reviews**, v. 37, p. 53–68, 2017.

YOUNOSSI, Z. et al. Global burden of NAFLD and NASH: Trends, predictions, risk factors and prevention. **Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology**, v. 15, n. 1, p. 11–20, 2018.

ZHANG, J. et al. Association between obesity-related anthropometric indices and multimorbidity among older adults in Shandong, China: a cross-sectional study. **BMJ open**, v. 10, n. 5, p. e036664, 2020.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação investigou a associação dos indicadores de adiposidade, IMC e PA, com a MM e seus padrões, a partir de dados da quarta fase do Estudo Pró-Saúde (2011-2012). O aumento do IMC (adiposidade geral) e do PA (adiposidade visceral) trazem consequências à saúde dos indivíduos e aos sistemas de saúde, e seu impacto na MM tem se mostrado mais expressivo à medida que os estudos avançam nesse sentido.

A MM foi prevalente na população estudada. A associação dos indicadores de adiposidade foi muito significativa com a MM. A associação ficou mais evidente, quando se separou a MM em categorias de gravidade, considerando mais grave, a com maior número de morbidades (quatro ou mais), e à medida que se avançada nas categorias, mais forte foi a associação, chegando a ser oito vezes maiores as chances de MM quando se comparou com os sem MM, o que sugere o papel do aumento da adiposidade na presença de um maior grau de MM. E em todas as categorias, nos homens os resultados foram mais expressivos, destacando o impacto que o aumento da adiposidade geral e visceral, têm na saúde dos homens e no risco de desenvolver mais doenças.

Os padrões de MM encontrados se agruparam de maneira muito coerente com os mecanismos de desenvolvimento de doenças de cada padrão, não enquadrando nenhuma doença que não trilhasse o mesmo mecanismo fisiopatológico. Isso traz ainda mais consistência aos resultados. Quando avaliamos isoladamente as razões de chances, os resultados pareciam inicialmente pouco expressivos, mas pensar que nas doenças cardiometabólicas, o aumento de uma unidade do IMC, aumenta as chances de ter duas doenças nesse padrão em 7%, esse dado se torna bem expressivo. Neste estudo trabalhamos os indicadores de adiposidade de forma contínua, justamente para dar destaque ao nível de impacto desta variável no desfecho MM e seu grau. E o mesmo aconteceu com as doenças osteoarticulares, de forma não tão expressiva, mas quando se pensa em mudança de classe de IMC, por exemplo, pensamos no aumento de cinco unidades, o que elevaria as chances iniciais de 2% para 10%.

A contribuição deste estudo, está no fato dele não considerar simplesmente a presença da MM, mas ele mediu o grau de MM, além disso, investigou os padrões, analisando a MM tanto de forma quantitativa, quanto qualitativa, e depois de descrever a MM desta forma, buscou as associações com os indicadores de adiposidade.

Por tudo isso, foi confirmada a hipótese inicial do estudo, que era a associação do aumento do IMC e do PA com a MM. E o resultado foi enriquecido com a associação destes indicadores com os padrões de MM mais relacionados com doenças cardiometabólicas e osteoarticulares.

Os desafios no manejo do indivíduo com MM são muitos, identificar os fatores de risco envolvidos do desenvolvimento de doenças, ter profissionais capazes de cuidar de várias morbidades que acontecem de forma cumulativa, pois as diretrizes de tratamento são direcionadas para doenças de forma individual, o uso excessivo de medicamentos, e redução da capacidades e da qualidade vida, maior risco de internação, elevação dos custos em saúde, enfim, inúmeras são as condições que nos levam a entender a importância de saber manejar a MM, e principalmente atuar de forma preventiva. Portanto, este estudo vem contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas para o manejo desta condição tão prevalente na população.

## REFERÊNCIAS

- ABBAFATI, C. et al. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. **The Lancet**, v. 396, n. 10258, p. 1223–1249, 2020.
- ABESO. **Diretrizes brasileiras de obesidade 2016/ABESO**. [s.l.: s.n.].
- AGBORSANGAYA, C. B. et al. Multimorbidity prevalence in the general population: The role of obesity in chronic disease clustering. **BMC Public Health**, v. 13, n. 1, 2013.
- AGRAWAL S. AGRAWAL, P. K. Europe PMC Funders Group Association Between Body Mass index and Prevalence of Multimorbidity in Low-and Middle-income Countries : A Cross- Sectional Study. **Int J Med Public Health**, v. 6, n. 47, p. 73–83, 2016.
- AHIMA, R. S.; LAZAR, M. A. Adipokines and the peripheral and neural control of energy balance. **Molecular Endocrinology**, v. 22, n. 5, p. 1023–1031, 2008.
- ARAUJO, M. E. A. et al. Prevalence and patterns of multimorbidity in Amazon Region of Brazil and associated determinants: A cross-sectional study. **BMJ Open**, v. 8, n. 11, 2018.
- ARONNE, L. J. Obesity as a disease: Etiology, treatment, and management considerations for the obese patient. **Obesity Research**, v. 10, n. SUPPL. 2, p. 95–96, 2002.
- ASPAROUHOV, T.; MUTHÉN, B. O. Simple second order chi-square correction. p. 1–8, 2010.
- AVGERINOS, K. I. et al. **Obesity and cancer risk: Emerging biological mechanisms and perspectives**. [s.l.] Elsevier Inc, 2019. v. 92
- BARNETT, K. et al. Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: A cross-sectional study. **The Lancet**, v. 380, n. 9836, p. 37–43, 2012.
- BEHAZIN, N. et al. Respiratory restriction and elevated pleural and esophageal pressures in morbid obesity. **Journal of Applied Physiology**, v. 108, n. 1, p. 212–218, 2010.
- BOKAREWA, M. et al. Resistin, an Adipokine with Potent Proinflammatory Properties. **The Journal of Immunology**, v. 174, n. 9, p. 5789–5795, 2005.
- BOOTH, H. P.; PREVOST, A. T.; GULLIFORD, M. C. Impact of body mass index on prevalence of multimorbidity in primary care: Cohort study. **Family Practice**, v. 31, n. 1, p. 38–43, 2014a.

BOOTH, H. P.; PREVOST, A. T.; GULLIFORD, M. C. Impact of body mass index on prevalence of multimorbidity in primary care: Cohort study. **Family Practice**, v. 31, n. 1, p. 38–43, 2014b.

BRANDLMEIER, P. MULTIMORBIDITÄT UNTER DEN ÄLTEREN PATIENTEN IN EINER STÄDTISCHEN ALLGEMEINPRAKIS. **Zeitschrift für Allgemeinmedizin**, 1976.

BRASIL, M. **Vigitel Brasil 2019**. [s.l.: s.n.].

BROWN, T. Confirmatory Factor Analysis for Applied Research. **The American Statistician**, v. 62, n. 1, p. 91–92, 2006.

CATRYSSSE, L.; VAN LOO, G. Inflammation and the Metabolic Syndrome: The Tissue-Specific Functions of NF- $\kappa$ B. **Trends in Cell Biology**, v. 27, n. 6, p. 417–429, 2017.

CELESTE, R. K.; BASTOS, J. L. Mid-point for open-ended income category and the effect of equivalence scales on the income-health relationship. **Revista de Saude Publica**, v. 47, n. SUPPL.3, p. 168–171, 2014.

CHAIT, A.; HARTIGH, L. J. DEN. Adipose Tissue Distribution, Inflammation and Its Metabolic Consequences, Including Diabetes and Cardiovascular Disease. **Frontiers in Cardiovascular Medicine**, v. 7, n. February, p. 1–41, 2020.

CHEN, K. et al. Independent associations between metabolic syndrome, diabetes mellitus and atherosclerosis: Observations from the Dallas Heart Study. **Diabetes and Vascular Disease Research**, v. 5, n. 2, p. 96–101, 2008.

CHRISTOFOLETTI, M.; STREB, A. R.; DEL DUCA, G. F. Body mass index as a predictor of multimorbidity in the Brazilian population. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 20, n. 6, p. 555–565, 2018.

CHUA, Y. P. et al. Definitions and prevalence of multimorbidity in large database studies: A scoping review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 4, p. 1–12, 2021.

CLÉMENT, K. **Genetics of human obesity** *Comptes Rendus - Biologies*, 2006.

CLÉMENT, K.; FERRÉ, P. Genetics and the pathophysiology of obesity. **Pediatric Research**, v. 53, n. 5, p. 721–725, 2003.

COELHO, M.; OLIVEIRA, T.; FERNANDES, R. Biochemistry of adipose tissue: An endocrine organ. **Archives of Medical Science**, v. 9, n. 2, p. 191–200, 2013.

COMISSÃO DE OBESIDADE THE LANCET. A sindemia global da obesidade, desnutrição e mudanças climáticas - Relatório da Comissão The Lancet. **The Lancet**, 2019.

COSTA, C. D. S. et al. Inequalities in multimorbidity among elderly: a population-based study in a city in Southern Brazil. **Cadernos de saude publica**, v. 34, n. 11, p. e00040718, 23 nov. 2018.

CRAIG, L. S. et al. Prevalence and patterns of multimorbidity in the Jamaican population: A comparative analysis of latent variable models. **PLoS ONE**, v. 15, n. 7 July, p. 1–19, 2020.

CROSKERRY, P. From Mindless to Mindful Practice — Cognitive Bias and Clinical Decision Making. **New England Journal of Medicine**, p. 2445–2448, 2013.

DE CARVALHO, J. N. et al. Lifestyle factors and high body mass index are associated with different multimorbidity clusters in the Brazilian population. **PLoS ONE**, v. 13, n. 11, p. 1–15, 2018.

DE OLIVEIRA, M. L.; SANTOS, L. M. P.; SILVADA, E. N. Direct healthcare cost of obesity in brazil: An application of the cost-of-illness method from the perspective of the public health system in 2011. **PLoS ONE**, v. 10, n. 4, p. 1–15, 2015.

DE SOUZA, A. S. S.; FAERSTEIN, E.; WERNECK, G. L. Multimorbidity and use of health services by individuals with restrictions on habitual activities: The Pró-Saúde Study. **Cadernos de Saude Publica**, v. 35, n. 11, p. 1–12, 2019.

DE VASCONCELOS, H. C. A. et al. Correlation between anthropometric indicators and sleep quality among brazilian university students. **Revista da Escola de Enfermagem**, v. 47, n. 4, p. 851–858, 2013.

DENG, T. et al. **Obesity, Inflammation, and Cancer**. [s.l: s.n.]. v. 11

DIANE ZHENG, D. et al. Multimorbidity patterns and their relationship to mortality in the US older adult population. **PLoS ONE**, v. 16, n. 1 January, p. 1–15, 2021.

DRAGANO, N. R. V.; HADDAD-TOVOLLI, R.; VELLOSO, L. A. Leptin, Neuroinflammation and Obesity. **Frontiers of Hormone Research**, v. 48, p. 84–96, 2017.

DUGOFF, E. H. et al. Multiple chronic conditions and life expectancy: A life table analysis. **Medical Care**, v. 52, n. 8, p. 688–694, 2014.

EZZATI, M. Excess weight and multimorbidity: putting people's health experience in risk factor epidemiology. **The Lancet Public Health**, v. 2, n. 6, p. e252–e253, 2017.

FAERSTEIN, E. et al. Estudo Pró-Saúde: características gerais e aspectos metodológicos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 8, n. 4, p. 454–466, 2005.

FEINSTEIN, A. R. The pre-therapeutic classification of co-morbidity in chronic disease. **Journal of Chronic Diseases**, v. 23, n. 7, p. 455–468, 1970.

- FERRANDO, P. J.; LORENZO-SEVA, U. 10 años del programa FACTOR: Una revisión crítica de sus orígenes, desarrollo y líneas futuras. **Psicothema**, v. 29, n. 2, p. 236–240, 2017.
- FERRANDO, P. J.; LORENZO-SEVA, U. Assessing the Quality and Appropriateness of Factor Solutions and Factor Score Estimates in Exploratory Item Factor Analysis. **Educational and Psychological Measurement**, v. 78, n. 5, p. 762–780, 2018.
- FLOR, L. S. et al. Diabetes burden in Brazil: Fraction attributable to overweight, obesity, and excess weight. **Revista de Saude Publica**, v. 49, 2015.
- FORTIN, M. et al. **Multimorbidity and quality of life in primary care: A systematic review** **Health and Quality of Life Outcomes**, 2004.
- FORTIN, M. et al. Prevalence of multimorbidity among adults seen in family practice. **Annals of Family Medicine**, v. 3, n. 3, p. 223–228, 2005.
- FORTIN, M. et al. The electronic cumulative illness rating scale: A reliable and valid tool to assess multi-morbidity in primary care. **Journal of Evaluation in Clinical Practice**, v. 17, n. 6, p. 1089–1093, 2011.
- FORTIN, M. et al. A systematic review of prevalence studies on multimorbidity: Toward a more uniform methodology. **Annals of Family Medicine**, v. 10, n. 2, p. 142–151, 2012.
- FORTIN, M. et al. Lifestyle factors and multimorbidity: A cross sectional study. **BMC Public Health**, v. 14, n. 1, p. 1–8, 2014.
- FRANCISQUETI, F. V.; NASCIMENTO, A. F. DO; CORREA, C. R. Obesidade, inflamação e complicações metabólicas. **Nutrire**, v. 40, n. 1, p. 81–89, 2015.
- FRANKE, H. POLYPATHIE UND MULTIMORBIDITAT IN DER ALTERSHEILKUNDE. WESEN UND BEDEUTUNG. **Medizinische Welt**, 1982.
- FRANKE, H. WESEN UND BEDEUTUNG DER POLYPATHIE UND MULTIMORBIDITAT IN DER ALTERSHEILKUNDE. **Internist**, 1984.
- GALVIN, R. et al. Prevalence of potentially inappropriate prescribing and prescribing omissions in older Irish adults: Findings from the Irish Longitudinal Study on Ageing study (TILDA). **European Journal of Clinical Pharmacology**, v. 70, n. 5, p. 599–606, 2014.
- GBD 2013 RISK FACTORS COLLABORATORS, \*. Global, regional, and national comparative. **Lancet (London, England)**, v. 386, n. 10010, p. 2287–2323, 2015.
- GIJSEN, R. et al. Causes and consequences of comorbidity: A review. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 54, n. 7, p. 661–674, 2001.
- GOMES-NETO, M. et al. Comparative study of functional capacity and quality of life among

obese and non-obese elderly people with knee osteoarthritis. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 56, n. 2, p. 126–130, 2016.

GRAY, S. L.; VIDAL-PUIG, A. J. Adipose Tissue Expandability in the Maintenance of Metabolic Homeostasis. **Nutrition Reviews**, v. 65, n. SUPPL.1, p. 7–12, 2007.

HAIR, J. F., BLACK, W. C., BABIN, B. J., ANDERSON, R. E., & TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. [s.l: s.n.].

HALL, J. E. et al. Obesity-Induced Hypertension: Interaction of Neurohumoral and Renal Mechanisms. **Circulation Research**, v. 116, n. 6, p. 991–1006, 2015.

HALL, M. et al. Multimorbidity and survival for patients with acute myocardial infarction in England and Wales: Latent class analysis of a nationwide population-based cohort. **PLoS Medicine**, v. 15, n. 3, p. 1–18, 2018.

HEBE BRAND, J. et al. A Proposal of the European Association for the Study of Obesity to Improve the ICD-11 Diagnostic Criteria for Obesity Based on the Three Dimensions Etiology, Degree of Adiposity and Health Risk. **Obesity Facts**, v. 10, n. 4, p. 284–307, 2017.

HUDON, C.; FORTIN, M.; VANASSE, A. Cumulative Illness Rating Scale was a reliable and valid index in a family practice context. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 58, n. 6, p. 603–608, 2005.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saúde 2013**. [s.l: s.n.].

JAACKS, L. M. et al. The obesity transition: stages of the global epidemic. **The Lancet Diabetes and Endocrinology**, v. 7, n. 3, p. 231–240, 2019.

JANTSCH, A. G.; ALVES, R. F. S.; FAERSTEIN, E. Educational inequality in rio de janeiro and its impact on multimorbidity: Evidence from the pró-saúde study. a cross-sectional analysis. **Sao Paulo Medical Journal**, v. 136, n. 1, p. 51–58, 2018.

JAWED, M. et al. Association of obesity measures and multimorbidity in Pakistan: findings from the IMPACT study. **Public Health**, v. 180, p. 51–56, 2020.

JOHANSSON, E. et al. Obesity and labour market success in Finland: The difference between having a high BMI and being fat. **Economics and Human Biology**, v. 7, n. 1, p. 36–45, 2009.

JOVIC, D.; MARINKOVIC, J.; VUKOVIC, D. Association between body mass index and prevalence of multimorbidity: a cross-sectional study. **Public Health**, v. 139, n. 5, p. 103–111, 2016.

KIM, D. J. et al. Multimorbidity Patterns in HIV-Infected Patients. **JAIDS Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes**, v. 61, n. 5, p. 600–605, 2012.

KIRCHBERGER, I. et al. Patterns of multimorbidity in the aged population. results from the KORA-Age study. **PLoS ONE**, v. 7, n. 1, p. 1–7, 2012.

KIVIMÄKI, M. et al. Overweight, obesity, and risk of cardiometabolic multimorbidity: pooled analysis of individual-level data for 120 813 adults from 16 cohort studies from the USA and Europe. **The Lancet Public Health**, v. 2, n. 6, p. e277–e285, 2017.

KOLB, R.; SUTTERWALA, F. S.; ZHANG, W. Obesity and cancer: inflammation bridges the two. **Current Opinion in Pharmacology**, v. 29, p. 77–89, 2016.

LARKIN, J. et al. The experience of financial burden for people with multimorbidity: A systematic review of qualitative research. **Health Expectations**, n. September 2020, p. 282–295, 2020.

LAURA, M. et al. Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. **Preventive Medicine**, v. 81, p. 9–15, 2015.

LE RESTE, J. Y. et al. The European General Practice Research Network Presents a Comprehensive Definition of Multimorbidity in Family Medicine and Long Term Care, Following a Systematic Review of Relevant Literature. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 14, n. 5, p. 319–325, 2013.

LEAL NETO, J. DE S.; BARBOSA, A. R.; MENEGHINI, V. Diseases and chronic health conditions, multimorbidity and body mass index in older adults. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 18, n. 5, p. 509–519, 2016.

LEE, D. H.; GIOVANNUCCI, E. L. Body composition and mortality in the general population: A review of epidemiologic studies. **Experimental Biology and Medicine**, v. 243, n. 17–18, p. 1275–1285, 2018.

LEE, E. S. et al. Systematic review on the instruments used for measuring the association of the level of multimorbidity and clinically important outcomes. **BMJ Open**, v. 11, n. 5, p. 1–21, 2021.

LEE, Y. et al. Patterns of multimorbidity in adults: An association rules analysis using the Korea health panel. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 8, 2020.

LEITE, B. C. et al. Multimorbidade por doenças crônicas não transmissíveis em idosos : estudo de base populacional. v. 22, n. 6, 2019.

LI, L. et al. Obesity is an independent risk factor for non-alcoholic fatty liver disease: Evidence from a meta-analysis of 21 cohort studies. **Obesity Reviews**, v. 17, n. 6, p. 510–519, 2016.

LIU, R.; NIKOLAJCZYK, B. S. Tissue immune cells fuel obesity-associated inflammation in adipose tissue and beyond. **Frontiers in Immunology**, v. 10, n. JULY, 2019.

LOHMAN TG, ROCHE AF, M. R. **Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Book.** [s.l: s.n.].

LYON, C. J.; LAW, R. E.; HSUEH, W. A. Minireview: Adiposity, inflammation, and atherogenesis. **Endocrinology**, v. 144, n. 6, p. 2195–2200, 2003.

MACINKO, J. et al. Predictors of 10-year hospital use in a community-dwelling population of Brazilian elderly: the Bambuí cohort study of aging. **Cadernos de Saúde Pública**, 2011.

MACMAHON, S.; THE ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES. Multimorbidity: a priority for global health research. **Academy of Medical Sciences**, n. April, 2018.

MAKOVSKI, T. T. et al. Multimorbidity and quality of life: Systematic literature review and meta-analysis. **Ageing Research Reviews**, v. 53, n. January, p. 100903, 2019.

MELO, L. A. DE et al. Factors associated with multimorbidity in the elderly: an integrative literature review. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 22, n. 1, 2019.

MELO, M. E. DE. Doenças Desencadeadas ou Agravadas pela Obesidade. **Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO)**, p. 1–10, 2011.

MONGRAW-CHAFFIN, M. et al. Obesity severity and duration are associated with incident metabolic syndrome: Evidence against metabolically healthy obesity from the multi-ethnic study of atherosclerosis. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 101, n. 11, p. 4117–4124, 2016.

MONTEIRO, C. A.; CONDE, W. L. A tendência secular da obesidade segundo estratos sociais: Nordeste e Sudeste do Brasil, 1975-1989-1997. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 43, n. 3, p. 186–194, 1999.

MURRAY, C. J. L. et al. Global, regional, and national disability-adjusted life years (DALYs) for 306 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 188 countries, 1990-2013: Quantifying the epidemiological transition. **The Lancet**, v. 386, n. 10009, p. 2145–2191, 2015.

MUTH, C. et al. Evidence supporting the best clinical management of patients with multimorbidity and polypharmacy: a systematic guideline review and expert consensus. **Journal of Internal Medicine**, v. 285, n. 3, p. 272–288, 2019.

NAGEL, G. et al. The impact of education on risk factors and the occurrence of multimorbidity in the EPIC-Heidelberg cohort. **BMC Public Health**, v. 8, p. 1–10, 2008.

NÁJERA MEDINA, O. et al. Nutrición Hospitalaria Trabajo Original Obesidad y síndrome metabólico Visceral obesity, skeletal muscle mass and resistin in metabolic syndrome development Obesidad visceral, masa musculoesquelética y resistina en el desarrollo de síndrome metabólico. **Nutr Hosp**, v. 36, n. 1, p. 43–50, 2019.

NASSIR, F. et al. Pathogenesis and prevention of hepatic steatosis. **Gastroenterology and Hepatology**, v. 11, n. 3, p. 167–175, 2015.

NAVICKAS, R. et al. Multimorbidity: What Do We Know? What Should We Do? **Journal of Comorbidity**, v. 6, n. 1, p. 4–11, 2016.

NG, R. et al. Smoking, drinking, diet and physical activity - Modifiable lifestyle risk factors and their associations with age to first chronic disease. **International Journal of Epidemiology**, v. 49, n. 1, p. 113–130, 2020.

NGUYEN, H. et al. Prevalence of multimorbidity in community settings: A systematic review and meta-analysis of observational studies. **Journal of Comorbidity**, v. 9, p. 2235042X1987093, 2019.

O'NEILL, D. Measuring obesity in the absence of a gold standard. **Economics and Human Biology**, v. 17, n. June 2013, p. 116–128, 2015.

OTTAVIANI, E.; MALAGOLI, D.; FRANCESCHI, C. The evolution of the adipose tissue: A neglected enigma. **General and Comparative Endocrinology**, v. 174, n. 1, p. 1–4, 2011.

PAUSOVA, Z. From big fat cells to high blood pressure: A pathway to obesity-associated hypertension. **Current Opinion in Nephrology and Hypertension**, v. 15, n. 2, p. 173–178, 2006.

PAYNE, R. A. et al. Prevalence of polypharmacy in a Scottish primary care population. **European Journal of Clinical Pharmacology**, v. 70, n. 5, p. 575–581, 2014.

PEARSON, T. et al. The Effects of Insulin Resistance on Individual Tissues: An Application of a Mathematical Model of Metabolism in Humans. **Bulletin of Mathematical Biology**, v. 78, n. 6, p. 1189–1217, 2016.

PETARLI, G. B. et al. Multimorbidity and complex multimorbidity in Brazilian rural workers. **PLoS ONE**, v. 14, n. 11, p. 1–17, 2019.

PETERS, U. et al. Beyond BMI: Obesity and Lung Disease. **Chest**, v. 153, n. 3, p. 702–709, 2018.

PINHEIRO, A. R. O.; FREITAS, S. F. T.; CORSO, A. C. T. Uma abordagem epidemiológica da obesidade. **Rev. nutr., Campinas**, v. 17, n. 4, p. 523–533, 2004.

PNS. **Atenção primária à saúde e informações antropométricas**. [s.l.: s.n.].

POBREZA, R. E. et al. Texto Para Discussão N° 609. 1998.

POYARES, D.; MORAES, W. Obesidade e distúrbio respiratório do sono, uma associação de fatores de risco. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 51, n. 7, p.

1029–1030, 2007.

PRADOS-TORRES, A. et al. Multimorbidity patterns in primary care: Interactions among chronic diseases using factor analysis. **PLoS ONE**, v. 7, n. 2, 2012.

PRADOS-TORRES, A. et al. Multimorbidity patterns: A systematic review. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 67, n. 3, p. 254–266, 2014.

PRAZERES, F.; SANTIAGO, L. Prevalence of multimorbidity in the adult population attending primary care in Portugal: A cross-sectional study. **BMJ Open**, v. 5, n. 9, 2015.

RAYKOV, T. Estimation of Composite Reliability for Congeneric Measures. **Applied Psychological Measurement**, v. 21, n. 2, p. 173–184, 1 jun. 1997.

REYES, C. M. et al. Association between overweight and obesity and risk of clinically diagnosed knee, hip, and hand osteoarthritis: a population-based cohort study. **Arthritis & Rheumatology**, v. 68, n. 8, p. 1869–1875, 2016.

RODRIGUES, M. M. et al. Influence of obesity on the correlation between laryngopharyngeal reflux and obstructive sleep apnea. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 80, n. 1, p. 5–10, 2014.

RUEL, G. et al. Association between nutrition and the evolution of multimorbidity: The importance of fruits and vegetables and whole grain products. **Clinical Nutrition**, v. 33, n. 3, p. 513–520, 2014.

SAELY, C. H.; GEIGER, K.; DREXEL, H. Brown versus white adipose tissue: A mini-review. **Gerontology**, v. 58, n. 1, p. 15–23, 2011.

SAINT-JEAN, O.; BERIGAUD, S.; BOUCHON, J. P. Polypathologie et co-morbidite: un mode dynamique de description de morbidite chez les sujets ages. Etude de 100 patients de 80 ans et plus en unite de medecine interne geriatrique de court sejour. **Annales de Medecine Interne**, 1991.

SAKIB, M. N. The prevalence of multimorbidity and associations with lifestyle factors among middle-aged Canadians: an analysis of Canadian Longitudinal Study on Aging data. **BMC Public Health**, v. 53, n. 9, p. 1689–1699, 2019.

SALISBURY, C. et al. The content of general practice consultations: Cross-sectional study based on video recordings. **British Journal of General Practice**, v. 63, n. 616, p. 751–759, 2013.

SALIVE, M. E. Multimorbidity in older adults. **Epidemiologic Reviews**, v. 35, n. 1, p. 75–83, 2013.

SAMPER-TERNENT, R.; AL SNIH, S. Obesity in older adults: Epidemiology and

implications for disability and disease. **Reviews in Clinical Gerontology**, v. 22, n. 1, p. 10–34, 2012.

SARFATI, D. Review of methods used to measure comorbidity in cancer populations: No gold standard exists. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 65, n. 9, p. 924–933, 2012.

SAWYER, S. M. et al. Adolescents with a chronic condition: challenges living, challenges treating. **Lancet**, v. 369, n. 9571, p. 1481–1489, 2007.

SCHÄFER, I. et al. Multimorbidity patterns in the elderly: A new approach of disease clustering identifies complex interrelations between chronic conditions. **PLoS ONE**, v. 5, n. 12, 2010.

SCHMIDT, M. I. et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: Burden and current challenges. **The Lancet**, v. 377, n. 9781, p. 1949–1961, 2011.

SCHORR, M. et al. Sex differences in body composition and association with cardiometabolic risk. **Biology of Sex Differences**, v. 9, n. 1, 27 jun. 2018.

SCHRAMM, A.; FRANKE, H.; CHOWANETZ, W. MULTIMORBIDITÄT UND POLYPATHIE IM ALTER. **Zeitschrift für Allgemeinmedizin**, 1982.

SERAVALLE, G.; GRASSI, G. Obesity and hypertension. **Pharmacological Research**, v. 122, p. 1–7, 2017.

SILVÉRIO RODRIGUES, D. et al. Primary care physicians' decision-making processes in the context of multimorbidity: Protocol of a systematic review and thematic synthesis of qualitative research. **BMJ Open**, v. 9, n. 4, p. 8–12, 2019.

SINNOTT, C. et al. What to give the patient who has everything? A qualitative study of prescribing for multimorbidity in primary care. **British Journal of General Practice**, v. 65, n. 632, p. e184–e191, 2015.

SMITH, S. M. et al. Managing patients with multimorbidity: Systematic review of interventions in primary care and community settings. **BMJ (Online)**, v. 345, n. 7874, 2012.

SOLEY-BORI, M. et al. Impact of multimorbidity on healthcare costs and utilisation: A systematic review of the UK literature. **British Journal of General Practice**, v. 71, n. 702, p. E39–E46, 2021.

SONG, R. H. et al. The Impact of Obesity on Thyroid Autoimmunity and Dysfunction: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Frontiers in Immunology**, v. 10, n. October, p. 1–11, 2019.

SONG, X. et al. Obesity attenuates gender differences in cardiovascular mortality. **Cardiovascular Diabetology**, v. 13, n. 1, p. 1–10, 2014.

ST SAUVER, J. L. et al. Risk of developing multimorbidity across all ages in an historical cohort study: Differences by sex and ethnicity. **BMJ Open**, v. 5, n. 2, 2015.

TANG, X. N.; LIEBESKIND, D. S.; TOWFIGHI, A. The Role of Diabetes, Obesity, and Metabolic Syndrome in Stroke. **Seminars in Neurology**, v. 37, n. 3, p. 267–273, 2017.

TIMMERMAN, M. E.; LORENZO-SEVA, U. Dimensionality assessment of ordered polytomous items with parallel analysis. **Psychological Methods**, v. 16, n. 2, p. 209–220, 2011.

TINETTI, M. E.; FRIED, T. The end of the disease era. **American Journal of Medicine**, v. 116, n. 3, p. 179–185, 2004.

TRZECIAK-RYCZEK, A. et al. Adipose tissue - Component of the immune system. **Central-European Journal of Immunology**, v. 36, n. 2, p. 95–99, 2011.

UIJEN, A.; VAN DE LISDONK, E. Multimorbidity in primary care: Prevalence and trend over the last 20 years. **European Journal of General Practice**, v. 14, n. SUPPL. 1, p. 28–32, 2008.

VALDERAS, J. M.; STARFI, B.; SIBBALD, B. Understanding Health and Health Services. **Annals Of Family Medicine**, p. 357–363, 2009.

VAN DEN AKKER, M.; BUNTINX, F.; KNOTTNERUS, J. A. Comorbidity or multimorbidity: What's in a name? A review of literature. **European Journal of General Practice**, v. 2, n. 2, p. 65–70, 1996.

VANCAMPFORT, D.; STUBBS, B.; KOYANAGI, A. Physical chronic conditions, multimorbidity and sedentary behavior amongst middle-aged and older adults in six low- and middle-income countries. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 1, p. 1–13, 2017.

VANDEVIJVERE, S. et al. L'accroissement de la disponibilité énergétique alimentaire comme facteur majeur de l'épidémie d'obésité: Une analyse à l'échelle internationale. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 93, n. 7, p. 446–456, 2015.

VETRANO, D. L. et al. Trajectories of functional decline in older adults with neuropsychiatric and cardiovascular multimorbidity: A Swedish cohort study. **PLoS Medicine**, v. 15, n. 3, p. 1–15, 2018.

VETRANO, D. L. et al. Walking Speed Drives the Prognosis of Older Adults with Cardiovascular and Neuropsychiatric Multimorbidity. **American Journal of Medicine**, v. 132, n. 10, p. 1207- 1215.e6, 2019.

VETRANO, D. L. et al. Twelve-year clinical trajectories of multimorbidity in a population of older adults. **Nature Communications**, v. 11, n. 1, 2020.

VIOLAN, C. et al. Prevalence, determinants and patterns of multimorbidity in primary care: A systematic review of observational studies. **PLoS ONE**, v. 9, n. 7, p. 3–11, 2014.

WALLACE, E. et al. Comparison of count-based multimorbidity measures in predicting emergency admission and functional decline in older community-dwelling adults: a prospective cohort study. **BMJ open**, v. 6, n. 9, p. e013089, 2016.

WANG, F. et al. Epidemiology of multimorbidity. **The Lancet**, v. 380, n. 9851, p. 1382–1383, 2012.

WATSON, R. A. et al. Reduction of total lung capacity in obese men: Comparison of total intrathoracic and gas volumes. **Journal of Applied Physiology**, v. 108, n. 6, p. 1605–1612, 2010.

WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. **World Health Organization - Technical Report Series**, 2000.

WHO. OBESITY: PREVENTING AND MANAGING THE GLOBAL EPIDEMIC. **WHO Technical Report Series**, n. 10, p. 1051–1055, 2004.

WHO. **Noncommunicable Disease**. [s.l.: s.n.].

WILLADSEN, T. G. et al. The role of diseases, risk factors and symptoms in the definition of multimorbidity – a systematic review. **Scandinavian Journal of Primary Health Care**, v. 34, n. 2, p. 112–121, 2016.

WILLIAMS, J. S.; EGEDE, L. E. The Association Between Multimorbidity and Quality of Life, Health Status and Functional Disability. **American Journal of the Medical Sciences**, v. 352, n. 1, 2016a.

WILLIAMS, J. S.; EGEDE, L. E. The Association Between Multimorbidity and Quality of Life, Health Status and Functional Disability. **American Journal of the Medical Sciences**, v. 352, n. 1, p. 45–52, 2016b.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Noncommunicable diseases 2014**WHO. [s.l.: s.n.].

XU, X.; MISHRA, G. D.; JONES, M. Evidence on multimorbidity from definition to intervention: An overview of systematic reviews. **Ageing Research Reviews**, v. 37, p. 53–68, 2017.

YOUNOSSI, Z. et al. Global burden of NAFLD and NASH: Trends, predictions, risk factors and prevention. **Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology**, v. 15, n. 1, p. 11–20, 2018.

YURKOVICH, M. et al. A systematic review identifies valid comorbidity indices derived

from administrative health data. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 68, n. 1, p. 3–14, 2015.

ZHANG, J. et al. Association between obesity-related anthropometric indices and multimorbidity among older adults in Shandong, China: a cross-sectional study. **BMJ open**, v. 10, n. 5, p. e036664, 2020.

ZULMAN, D. M. et al. Examining the evidence: A systematic review of the inclusion and analysis of older adults in randomized controlled trials. **Journal of General Internal Medicine**, v. 26, n. 7, p. 783–790, 2011.

## ANEXO A – Resumo dos principais achados e contribuições da pesquisa para divulgação nos canais de comunicação

O AUMENTO DO PESO CORPORAL E DA CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL, ESTÃO RELACIONADOS COM O AUMENTO DO NÚMERO DE DOENÇAS CRÔNICAS?

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
**Alimentação, nutrição e saúde**  
INSTITUTO DE NUTRIÇÃO - UERJ

### OBESIDADE

O aumento do peso corporal e da circunferência abdominal estão relacionados com o aumento do número de doenças crônicas. A obesidade tem sido considerada uma doença, mas ela também é fator de risco para outras doenças. Ela afeta mais de 2 bilhões de pessoas no mundo e mais da metade da população brasileira tem excesso de peso. Chamamos de multimorbidade (MM) a presença de mais de uma doença e/ou condição crônica em uma mesma pessoa. Tanto o excesso de peso corporal, como a multimorbidade têm aumentado em grandes proporções.

Objetivo: O presente estudo propôs-se a avaliar a associação dos indicadores de adiposidade (índice de massa corporal (IMC) e perímetro abdominal (PA) ) com a MM e os diferentes padrões de MM identificados entre 2.933 participantes da fase quatro do Estudo Pró-Saúde (EPS).

### MÉTODOS

O EPS é uma investigação longitudinal\*, composto por quatro ondas de seguimento (1999, 2001-2002, 2006-2007 e 2011-2012), sobre determinantes sociais e de saúde de funcionários técnico-administrativos efetivos de uma universidade pública do Estado do Rio de Janeiro. Este estudo utilizou, dos dados da quarta onda do EPS. A variável dependente considerada, MM, foi caracterizada pela presença de 2 ou mais morbidades, quantificadas a partir da contagem de doenças, através de autorrelato presentes em uma lista de deztoito morbidades. Foram consideradas como variáveis de exposição a idade, sexo, renda, escolaridade, raça, estado civil, tabagismo, prática de atividade física e consumo de frutas e vegetais.

\*Estado longitudinal: analisa variáveis, durante longos períodos (anos)

### RESULTADOS

A distribuição do peso corporal, representado pelo Índice de Massa Corporal (peso/altura<sup>2</sup>) e a circunferência/ perímetro abdominal estão relacionados com o aumento no número de doenças, chegando a ser de 6 a 7 vezes maiores as chances de ter quatro ou mais doenças, conforme o IMC aumenta em uma unidade, e a 7 e 8 vezes maiores quando a circunferência abdominal aumenta em um centímetro, para mulheres e homens, respectivamente.

Além disso, para analisar não somente de forma quantitativa, o estudo identificou como as doenças se agrupam. E foram identificados 5 padrões de multimorbidade: doenças respiratórias, osteoarticulares, da tireoide, cardiometabólicas e gástricas. E foi identificado que o aumento do IMC eleva em 7% e 2% as chances de ter 2 ou mais doenças cardiometabólicas e osteoarticulares, respectivamente.

### CONCLUSÃO

O IMC e o PA mostraram associação com a MM, principalmente quando foram influenciados pela idade, escolaridade e estado civil, assim como com seus padrões cardiometabólicos e osteoarticulares.



**ANEXO B** – Parecer do comitê de ética. Estudo Pró-Saúde – Rio de Janeiro, Brasil, 2011-2012.



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**  
**Instituto de Medicina Social**  
Rua São Francisco Xavier, 524 / 7ª andar / Bloco D - Maracanã  
CEP: 20550.900 - Rio de Janeiro - BRASIL  
TEL: 55-021-2334-0504 ramal 108  
FAX: 55-021-2334-2152

**IMS** INSTITUTO  
DE MEDICINA  
SOCIAL

## DECLARAÇÃO

Declaramos que o protocolo do projeto de pesquisa “Determinantes sociais da saúde do adulto em pesquisa epidemiológica longitudinal: Estudo Pró-Saúde Fase 4” (Registro CAAE 0041.0.259.000-11), coordenado por Eduardo Faerstein, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Medicina Social da UERJ na presente data.

Rio de Janeiro, 18 de outubro de 2011

*Maria Helena Costa-Couto*  
M H MARIA HELENA COSTA-COUTO

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa  
Instituto de Medicina Social

Ana Silvia Gesteira  
T. A. U. Mat. 6858-5  
IMS/UERJ

**ANEXO C** – Termo de consentimento livre e esclarecido. Estudo Pró-Saúde – Rio de Janeiro, Brasil, 2012-13.



**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Declaro, por meio deste termo, que concordei em participar de avaliações complementares de saúde do Estudo Pró-Saúde UERJ 2011-12 realizadas em parceria com o Instituto de Nutrição (INU) e o Laboratório de Lipídios (LabLip) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro. Fui informado(a) que seus objetivos consistem na investigação de condições e hábitos de vida e saúde entre os funcionários técnico-administrativos da UERJ.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações por mim oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Ministério da Saúde.

Minha colaboração se fará de forma anônima, por meio de preenchimento de questionário, realização de avaliação cognitiva, coleta de sangue para realização de exames complementares, verificação de pressão arterial, densitometria óssea e composição corporal.

A coleta de sangue será realizada em local adequado por profissional treinado e capacitado, com uso de material descartável e procedimentos de assepsia. Fui informado(a) que a área ao redor do local em que for inserida a agulha poderá ficar vermelha, um pouco inchada e porventura com pequeno hematoma, porém sem risco para a minha saúde.

As amostras de sangue serão armazenadas, sem identificação nominal, de forma segura e em locais especialmente preparados para a conservação das mesmas, sob guarda do LabLip (Laboratório de Lipídeos da Policlínica Piquet Carneiro - UERJ).

Análises adicionais, que não foram incluídas nos objetivos definidos no protocolo original da pesquisa, somente serão realizadas mediante a apresentação de projetos de pesquisa específicos, aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa e após minha assinatura em novos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido.

Como posso verificar todas as informações coletadas e obtidas por questionário e análises bioquímicas serão mantidas em sigilo e analisadas apenas como estatística, ou seja, respostas individuais não constarão de nenhum relatório. Entretanto terei acesso aos resultados dos exames e medidas realizados e se porventura eles indicarem alguma alteração em relação aos padrões considerados normais serei orientado(a) a procurar as unidades da rede SUS ou outro serviço de preferência para acompanhamento médico.

**ANEXO D** – Análise fatorial exploratória estratificada para o gênero feminino

Cargas fatoriais das morbidades para o gênero feminino.

<b>Variável</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>
Hipertensão arterial sistêmica	<b>0,694</b>	-0,095	0,070	-0,064
Diabetes melitus	<b>0,607</b>	0,020	0,130	0,009
Infarto agudo do miocárdio	<b>0,728</b>	0,231	-0,008	-0,097
Angina	<b>0,731</b>	-0,024	-0,062	0,120
Acidente vascular cerebral	<b>0,619</b>	0,113	-0,096	-0,127
Artrose	<b>0,477</b>	-0,296	0,004	0,202
Hipertireoidismo	0,136	<b>0,632</b>	-0,070	-0,060
Hipotireoidismo	0,022	<b>0,706</b>	0,069	0,174
Asma	0,045	-0,008	<b>0,445</b>	0,145
Enfisema	-0,003	0,004	<b>1,422</b>	-0,012
Úlcera gástrica	-0,017	0,089	-0,085	<b>0,769</b>
Gastrite	-0,064	0,014	0,043	<b>0,652</b>
Hérnia de disco	0,265	-0,189	0,084	<b>0,308</b>
Hipercolesterolemia	0,292	0,132	0,165	0,239
Cálculo renal	0,151	-0,219	-0,102	0,159
Cálculo vesicular	0,277	-0,035	-0,008	0,159
LER	0,233	-0,221	0,085	0,287
BK	0,035	-0,095	0,025	0,013
<b>Fidedignidade composta</b>	0,811	0,619	1,067	0,613
<b>Índice H</b>	0,851	0,705	2,826	0,744

#### ANEXO E – Análise fatorial exploratória estratificada para o gênero masculino

Cargas fatoriais das morbidades para o gênero masculino.

<b>Variável</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>
Hipertensão arterial sistêmica	<b>0,588</b>	0,122	0,180	-0,162
Diabetes melitus	<b>0,654</b>	0,005	0,101	-0,236
Hipercolesterolemia	<b>0,567</b>	0,178	0,151	-0,101
Infarto agudo do miocárdio	<b>0,879</b>	-0,004	-0,177	0,106
Angina	<b>0,699</b>	-0,058	0,141	0,194

LER	0,108	<b>0,593</b>	-0,148	0,094
Artrose	0,129	<b>0,441</b>	-0,131	0,274
Hérnia de disco	0,224	<b>0,380</b>	-0,025	0,158
Asma	-0,256	<b>0,487</b>	<b>0,364</b>	-0,126
Hipertireoidismo	0,262	-0,144	<b>0,438</b>	0,141
Hipotireoidismo	0,011	-0,017	<b>0,827</b>	0,108
Úlcera gástrica	0,019	0,028	0,060	<b>0,905</b>
Gastrite	-0,021	0,025	0,046	<b>0,754</b>
Acidente vascular cerebral	0,107	-0,131	-0,132	-0,176
Enfisema	0,026	0,147	-0,123	0,018
Cálculo renal	0,113	0,309	0,068	0,046
Cálculo vesicular	0,038	0,238	-0,060	0,124
BK	-0,150	-0,163	0,028	0,048
<b>Fidedignidade composta</b>	0,813	0,540	0,571	0,818
<b>Índice H</b>	0,902	0,654	0,773	0,882