



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA  
COORDENAÇÃO DE ENSINO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CARDIOVASCULARES

**CHRISTIANE FERNANDES DA SILVA ARAUJO**

ASSOCIAÇÃO DO FENÓTIPO METABÓLICO COM CONSUMO ALIMENTAR:  
Estudo de Saúde do Trabalhador (ESAT)

RIO DE JANEIRO

2021

CHRISTIANE FERNANDES DA SILVA ARAUJO

ASSOCIAÇÃO DO FENÓTIPO METABÓLICO COM CONSUMO ALIMENTAR:  
Estudo de Saúde do Trabalhador (ESAT)

Dissertação de Mestrado apresentada  
ao Programa de Pós-Graduação em  
Ciência Cardiovasculares, do Instituto  
Nacional de Cardiologia, como pré-  
requisito à obtenção do título de Mestre  
em Ciências Cardiovasculares

Orientador (es): Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Grazielle Vilas Bôas Huguenin

Prof. Dr. Luiz Fernando Rodrigues Júnior

RIO DE JANEIRO

2021

A663a Araújo, Christiane Fernandes da Silva.

Associação do fenótipo metabólico com consumo alimentar: Estudo de Saúde do Trabalhador (ESAT) / Christiane Fernandes da Silva – Rio de Janeiro, 2021.

84 f.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências Cardiovasculares) Instituto Nacional de Cardiologia – INC

1. Obesidade. 2. Fenótipo metabólico 3. Obesidade Metabolicamente Saudável. I. Título.

**CHRISTIANE FERNANDES DA SILVA ARAUJO**

**ASSOCIAÇÃO DO FENÓTIPO METABÓLICO COM CONSUMO ALIMENTAR:  
Estudo de Saúde do Trabalhador (ESAT)**

Dissertação de Mestrado apresentada  
ao Programa de Pós-Graduação em  
Ciências Cardiovasculares, do Instituto  
Nacional de Cardiologia, como pré-  
requisito à obtenção do título de Mestre  
em Ciências Cardiovasculares

Aprovada em: 30 de março de 2021.

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Grazielle Vilas Boas Huguenin  
Orientadora - Instituto Nacional de Cardiologia

---

Prof. Dr. Luiz Fernando Rodrigues Junior  
Co-orientador - Instituto Nacional de Cardiologia

---

Prof. Dr. Mauro Felipe Felix Mediano  
Membro interno - Instituto Nacional de Cardiologia

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Cintia Chaves Curioni  
Membro externo - Universidade do Estado do Rio de Janeiro

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Paula Normando dos Reis Costa  
Membro externo (suplente) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro

---

Dra. Elisa Maia dos Santos  
Membro interno - Instituto Nacional de Cardiologia

---

Dra. Gabriela Bioni e Silva  
Membro interno (suplente) - Instituto Nacional de Cardiologia

Aos meus filhos, Luísa e Miguel

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por mostrar o caminho e por abençoar tão grandemente minha vida.

À minha mãe, por ter ajudado nesse período, pois não conseguiria sozinha. Quero agradecer principalmente por ter passado por um momento tão doloroso e ainda assim conseguir ajudar.

Aos meus filhos, por entender e por não entender uma mãe estudante.

Ao meu marido Marcos, por estar comigo nesta jornada desde antes da graduação dando o suporte necessário. Nada seria possível sem você.

Ao meu pai, pelas palavras de incentivo todos os dias.

À professora Grazielle Villas Bôas Huguenin, por aceitar ser minha orientadora e por ser uma pessoa tão iluminada, disposta a ajudar e procurar desempenhar suas atividades com tanta dedicação.

Ao professor Luiz, por estar presente na coleta de dados, trazendo soluções às questões inesperadas, e por todas as conversas que sem querer fizeram toda a diferença.

À equipe ESAT, pelo trabalho realizado em todas as fases deste projeto, em especial Alice, pelas infinitas trocas de mensagens para que o trabalho fosse o mais perfeito possível e à Juliana, por aceitar meus pedidos de ajuda e generosamente compartilhar habilidades que tornaram meu trabalho mais fácil.

Às funcionárias do INC Anne, Amanda, Rafaela, Alaide, Isabel, Cyntia, Francijane e Ana Catarina, por todas as vezes que solicitei algo e tive exatamente o que precisava. O trabalho de vocês é essencial.

*Esforça-te, e tem bom ânimo; não temas nem te espantes; porque o Senhor teu Deus é contigo, por onde quer que andares.*

*Josué 1:9*

## RESUMO

Obesos metabolicamente saudáveis são aqueles que apresentam um perfil metabólico aparentemente favorável, no entanto com possibilidade de transição para um fenótipo não saudável influenciado por fatores como a alimentação. Atualmente, observa-se aumento do consumo de alimentos processados e ultraprocessados, associados a diminuição do consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados que podem contribuir para o surgimento de doenças crônicas. O objetivo deste estudo foi verificar a associação do consumo alimentar com fenótipo metabólico em funcionários de um centro de referência em Cardiologia, RJ, Brasil. Foi realizado um estudo transversal em que foram coletados dados dietéticos, antropométricos, composição corporal, bioquímicos e socioeconômicos. Para análise do consumo alimentar utilizou-se o Questionário de Frequência Alimentar e a classificação NOVA, que diferencia os alimentos segundo grau de processamento. A classificação do fenótipo metabólico considerou a presença ou ausência de alterações metabólicas para glicemia, lipídeos séricos e pressão arterial, combinado com a classificação do Índice de Massa Corporal de eutrofia ou excesso de peso. Foram considerados metabolicamente saudáveis indivíduos que não apresentaram nenhuma alteração nesses critérios, e não saudáveis na presença de pelo menos uma alteração. Foi considerado eutrófico (IMC  $\geq 18,5$  e  $\leq 24,9$  kg/m<sup>2</sup>) e excesso de peso IMC  $> 25$  kg/m<sup>2</sup>. Foram incluídos funcionários da ativa, maiores de 18 anos, ambos os sexos e excluídos os que apresentaram baixo peso (IMC  $< 18$ ), grávidas, lactantes e os que foram cedidos para outras unidades. Dos 160 participantes, a média de idade foi  $45,2 \pm 1,1$  anos, 21,9% tinham hipertensão arterial e 4,4% diabetes. Do total, 9% eram eutróficos metabolicamente saudáveis, 17% eutróficos metabolicamente não saudáveis, 19% excesso de peso metabolicamente saudáveis e 55% excesso de peso metabolicamente não saudáveis. A mediana do consumo de ultraprocessados representou um terço do valor energético total em todas as categorias de IMC (32,4% [23,8 – 43,2] para eutróficos, 32,7% [22,2 – 44,2] para sobrepeso; e 34,3% [27,0 – 44,0] para obesos,  $p > 0,05$ ). Os valores para associação do consumo com fenótipo foram 1,01 [0,96-1,06] eutróficos metabolicamente não saudáveis, 1,03 [0,98-1,08] para excesso de peso metabolicamente saudáveis e 1,00 [0,96-1,05] para

excesso de peso metabolicamente não saudáveis considerando alimentos ultraprocessados. Não foi observada associação entre os fenótipos metabólicos e o consumo dos grupos de alimentos segundo a classificação NOVA, contudo foi observado alto consumo de ultraprocessados.

Palavras-chave: obesidade; fenótipo metabólico; obesidade metabolicamente saudável;

## ABSTRACT

Metabolically healthy obese are those with an apparently favorable metabolic profile, however with the possibility of transition to an unhealthy phenotype influenced by factors such as diet. Currently, there is an increase in the consumption of processed and ultra-processed foods, associated with a decrease in the consumption of fresh and minimally processed foods that can contribute to the emergence of chronic diseases. The aim of this study was to verify the association of food consumption with metabolic phenotype in employees of a reference center in Cardiologia, RJ, Brazil. A cross-sectional study was carried out in which dietary, anthropometric, body composition, biochemical and socioeconomic data were collected. For food consumption analysis, the Food Frequency Questionnaire and the NOVA, which differentiates foods according to the degree of processing classification, were used. The classification of the metabolic phenotype considered the presence or absence of metabolic alterations for glycemia, serum lipids and blood pressure, combined with the classification of the Body Mass Index of eutrophy or excess weight. Individuals who did not show any change in these criteria were considered to be metabolically healthy and, unhealthy in the presence of at least one change. Was considered eutrophic (BMI  $\geq 18.5$  and  $\leq 24.9$  kg / m<sup>2</sup>) and excess weight BMI  $> 25$  kg / m<sup>2</sup>. Active employees, over 18 years old, both sexes were included and those with low weight (BMI  $< 18$ ), pregnant women, lactating women and those who were transferred to other units were excluded. Of the 160 participants, the mean age was  $45.2 \pm 1.1$  years, 21.9% had arterial hypertension and 4.4% diabetes. Of the total, 9% were metabolically healthy eutrophic, 17% metabolically unhealthy eutrophic, 19% metabolically unhealthy excess weight and 55% metabolically unhealthy excess weight. The median consumption of ultra-processed foods represented one third of the total energy value in all BMI categories (32.4% [23.8 - 43.2] for eutrophic individuals, 32.7% [22.2 - 44.2] for excess weight, and 34.3% [27.0 - 44.0] for obese,  $p > 0.05$ ). Values for association of consumption with phenotype were 1.01 [0.96-1.06] metabolically unhealthy eutrophic, 1.03 [0.98-1.08] for metabolically healthy excess weight and 1.00 [0, 96-1.05] for metabolically unhealthy excess weight considering ultra-processed

foods. No association was observed between metabolic phenotypes and the consumption of food groups according to the NOVA classification, however a high consumption of ultra-processed foods was observed.

Keywords: obesity; metabolic phenotype; metabolically healthy obesity.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Parâmetros característicos da Síndrome Metabólica segundo diferentes instituições internacionais.....	23
Quadro 2. Classificação Nova e exemplos de alimentos e preparações.....	27

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGPI	Ácido Graxo Poliinsaturados
AGMI	Ácido Graxo Monossaturados
BIA	Bioimpedância Eletrica
CT	Colesterol Total
DASH	Dietary Approaches Stop Hypertension
DCNT	Doença Crônica Não Transmissível
DCV	Doença Cardiovascular
DMT2	Diabetes tipo 2
EMNS	Eutrófico Metabolicamente Não Saudável
EMS	Eutrófico Metabolicamente Saudável
EPMNS	Excesso de Peso Metabolicamente Não Saudável
EPMS	Excesso de Peso Metabolicamente Saudável
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HDL -c	Colesterol da Lipoproteína de Alta Densidade
IL-6	Interleucina-6
IMC	Índice de Massa Corporal
INC	Instituto Nacional de Cardiologia
IPAQ	Questionário Internacional de nível de Atividade Física
LDL -c	Colesterol da Lipoproteína de Baixa Densidade
OMNS	Obeso Metabolicamente Não Saudável
OMS	Obeso Metabolicamente Saudável
PA	Pressão Arterial
PAS	Pressão Arterial Sistólica

PC-r	Proteína C-reativa
PC	Perímetro de Cintura
QFA	Questionário de Frequência Alimentar
RCQ	Relação Cintura Quadril
RI	Resistência à Insulina
SM	Síndrome Metabólica
SNS	Sistema Nervoso Simpático
TG	Triglicerídeos
TNF $\alpha$	Fator de Necrose Tumoral alfa

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	18
2.1 OBESIDADE E DOENÇAS CRÔNICAS .....	18
2.1.1 Diabetes .....	18
2.1.2 Hipertensão .....	20
2.1.3 Dislipidemia .....	21
2.2 Fenótipo metabólico saudável e não saudável .....	22
2.3 Composição corporal e fenótipo não saudável .....	24
2.4 Consumo alimentar e fenótipo não saudável .....	26
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	32
3.1 OBJETIVO PRINCIPAL .....	32
3.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS .....	32
<b>4. JUSTIFICATIVA</b> .....	33
<b>5. ARTIGO</b> .....	34
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA DISSERTAÇÃO</b> .....	56
<b>REFERÊNCIAS DA DISSERTAÇÃO</b> .....	57
<b>APÊNDICES</b> .....	62
<b>ANEXOS</b> .....	73

## 1. INTRODUÇÃO

A obesidade se tornou uma epidemia global e um grande problema de saúde pública. As prevalências de sobrepeso e obesidade em adultos com mais de 18 anos de idade em 2016 foram de aproximadamente 39% e 13% em todo o mundo, respectivamente. <sup>(1)</sup>

No Brasil, dados mais recentes oriundos do Estudo Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) ratificam o crescimento da obesidade, demonstrando que em 2006 a população brasileira apresentava 11,8% de obesidade e que esse valor aumentou para 17,4% em 2012, 18,9% em 2016 e 19,8% em 2018. <sup>(2-5)</sup>

A obesidade é um fator de risco que afeta negativamente o surgimento de doenças cardiovasculares, particularmente aqueles relacionados 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. <sup>(6)</sup>

A prevenção de doenças crônicas tem sido considerada um desafio para a saúde pública nas últimas décadas. Além da atividade física, a qualidade nutricional da dieta é um importante fator de risco modificável para controle de peso, com fortes níveis de evidência para fatores de proteção e fatores de risco (ou seja, alta densidade energética, açúcares livres, bebidas adoçadas com açúcar e dietas do tipo ocidental). <sup>(7)</sup>

Apesar da obesidade estar intimamente relacionada ao risco de doenças cardiovasculares, alguns indivíduos obesos não apresentam alterações metabólicas. Para esses, surgiu a definição de Obesos Metabolicamente Saudáveis (OMS), ou seja, são obesos que apresentam perfil metabólico dentro dos valores de referência para a população geral, ausência de hipertensão, anormalidades glicêmicas e dislipidemia. Atualmente não existe uma definição

única para a OMS e isso tem dificultado a comparação entre os estudos, contribuindo para a controvérsia sobre o prognóstico desses indivíduos <sup>(8)</sup>.

Nesse contexto, faz-se necessário estudar os fatores dietéticos associados aos fenótipos metabólicos para melhor compreender o que pode diferenciar indivíduos metabolicamente saudáveis de metabolicamente não saudáveis.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 OBESIDADE E DOENÇAS CRÔNICAS

A Organização Mundial da Saúde identificou as doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs), como diabetes mellitus ou doenças cardiovasculares, como uma das principais ameaças às economias e sociedades. As DCNTs estão implicadas em 73% de todas as mortes globais em 2017, com 28,8 milhões de mortes atribuídas a fatores de risco como hipertensão, glicemia elevada ou índice de massa corporal (IMC) elevado. Além disso, prevê-se que as DCNTs representem 81% de todas as mortes globais em 2040. <sup>(9)</sup>

Nos últimos anos, tem-se observado uma transição nutricional global nos padrões alimentares ocidentais associados ao gasto insuficiente de energia, o que têm contribuído para um aumento do ganho de peso e início da obesidade em décadas recentes, além da obesidade ser um grande fator de risco para muitas doenças crônicas. <sup>(10)</sup>

Para demonstrar a importância desta epidemia, um estudo americano relacionou que a obesidade está associada à longevidade mais curta e aumenta significativamente o risco de morbidade e mortalidade cardiovascular em comparação com o IMC normal. Além disso, o excesso de peso foi associado a um aumento significativo do risco de desenvolvimento de DCV em idade precoce, resultando em uma maior proporção de vida com morbidade por DCV. <sup>(11)</sup>

#### 2.1.1 Diabetes

Entre as doenças relacionadas à obesidade, é crescente o aparecimento do Diabetes Mellitus tipo 2 (DMT2), uma condição metabólica crônica, caracterizada pela presença de hiperglicemia, resistência à insulina e insuficiência de secreção de insulina pelo pâncreas <sup>(12)</sup>. Cerca de 90% das pessoas com diabetes são adultos e idosos <sup>(13)</sup>. Geralmente, o DMT2 acomete

indivíduos a partir da quarta década de vida, embora se descreva, em alguns países, aumento na sua incidência em crianças e jovens. <sup>(14)</sup>

A obesidade agrava a síndrome metabólica e provoca resistência à insulina (RI), um dos principais fatores de risco para o DM2. O primeiro sinal de RI é a utilização retardada da glicose do sangue em resposta à insulina, que é considerada intolerância à glicose e pré-diabetes. À medida que a RI se intensifica, os níveis de glicose e insulina no sangue aumentam, mesmo após o jejum noturno. Eventualmente, a hiperglicemia causa disfunção das células  $\beta$  pancreáticas devido à glicotoxicidade e prejudica a produção de insulina. Junto com a baixa sensibilidade à insulina das células alvo, a produção de insulina prejudicada resulta em hiperglicemia seguida pelo diagnóstico de DM2. <sup>(15)</sup>

A terapia nutricional, médica e alterações no estilo de vida, com ou sem tratamento médico hipoglicemiante, são essenciais para o gerenciamento eficaz do DM2. O baixo controle do DM2 está associado ao aumento do risco de mortalidade e comorbidades, incluindo infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral, insuficiência cardíaca, cegueira, amputação não traumática do membro e depressão. Como a prevalência de DM2 aumentou, a proporção de DCV atribuível ao diabetes também aumentou nos últimos 50 anos, então, pessoas com DM2 têm risco duplo de doenças vasculares. <sup>(16)</sup>

O comportamento alimentar está intrinsecamente ligado ao DM2 e tornou-se um fenômeno cada vez mais complexo para entender e mudar. Há uma longa associação entre a dieta e a patogênese do DM2. Um estudo recente sugeriu que o risco reduzido de DM2 estava fortemente associado a fatores dietéticos, como maior ingestão de frutas, verduras, leguminosas, nozes, cereais integrais e gorduras de cadeia longa e menor consumo de bebidas açucaradas, gordura trans, carnes processadas / vermelhas, sódio e consumo moderado de álcool. Fatores dietéticos também foram relacionados à maior proporção de mortes por DM2, acidente vascular cerebral e outros eventos cardiovasculares. Há necessidade de identificar fatores associados a desfechos clínicos efetivos nas intervenções dietéticas. A identificação de técnicas eficazes de mudança de comportamento em abordagens dietéticas bem-sucedidas para

o controle do DMT2 podem ajudar a refinar e melhorar a prioridade das abordagens para mudar o comportamento alimentar. <sup>(17)</sup>

### 2.1.2 Hipertensão

Outra importante doença crônica associada à obesidade é a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS). De acordo com a maioria das principais diretrizes, recomenda-se que a hipertensão seja diagnosticada quando a pressão arterial sistólica (PAS) de uma pessoa no consultório ou clínica for  $\geq 140$  mm Hg e / ou sua pressão arterial diastólica (PAD) for  $\geq 90$  mm Hg após exames repetidos. <sup>(18)</sup>

A distribuição do tecido adiposo é um dos fatores que ligam a obesidade à hipertensão, junto com a idade de início da obesidade, sua duração e grau e variação de peso ao longo da vida. A adiposidade visceral, de fato, desempenha um papel central no aumento da pressão arterial, por meio de uma maior liberação de ácidos graxos livres na circulação sistêmica e consequente aumento da resistência à insulina e hiperinsulinemia. Essas mudanças estão firmemente relacionadas ao aumento da rigidez arterial e à diminuição da vasodilatação. Embora a insulina seja um hormônio vasodilatador, a resistência à insulina pode reduzir a capacidade de vasodilatação da insulina, reduzindo assim a produção de óxido nítrico pelas células endoteliais. A hiperinsulinemia é encontrada para preceder o início da hipertensão em pacientes de alto risco e isso corrobora a hipótese do efeito da resistência à insulina no aumento da pressão arterial. Além disso, uma forte associação foi relatada entre o tecido adiposo visceral e maiores níveis séricos de citocinas, como leptina, interleucina-6, inibidor do ativador do plasminogênio-1, todos os quais estão relacionados tanto à disfunção endotelial quanto à hipertensão. O padrão de inflamação promovido pela liberação de citocinas está envolvido em um enrijecimento aórtico dependente da inflamação e pode levar à rigidez ventricular esquerda e aumento de massa. <sup>(19)</sup>

As intervenções não farmacológicas são fortemente apoiadas nas diretrizes para o seu efeito primário e complementar na redução da pressão arterial. Essas intervenções incluem perda de peso em pacientes com excesso

de peso ou obeso; uma dieta saudável para o coração, como a *Dietary Approaches Stop Hypertension* (DASH) dieta com redução de sódio, colesterol, gordura total e saturada, aumento do consumo de frutas, hortaliças e laticínios, rica em potássio, cálcio, magnésio e fibras, aumento da atividade física e consumo moderado de álcool. A maioria dessas intervenções tem sido demonstradas em ensaios randomizados para reduzir a pressão arterial sistólica (PAS) em 5 a 10 mmHg. Também foi mostrado que a perda de peso diminui em cerca de 1mmHg por 1kg de peso perdido. A adoção da dieta DASH resultou em uma diminuição de 11 mmHg na PAS. <sup>(20)</sup>

### 2.1.3 Dislipidemia

Ainda relacionado à obesidade, uma alteração comumente encontrada na população é a dislipidemia, caracterizada por concentrações elevadas de triglicerídeos (TG), Colesterol da Lipoproteína de Baixa Densidade (LDL-c) elevado e diminuição do Colesterol da Lipoproteína de Alta Densidade (HDL-c), que também está associada a efeitos cardiovasculares. Gorduras dietéticas modulam as concentrações de lípidios circulante, os quais estão associados a risco de doenças cardiovasculares. Isômeros cis de ácido graxo monossaturados (AGMI) estão associadas a redução do LDL-c e aumento das concentrações de HDL-c. O ácido linoléico, um ácido graxo poliinsaturados (AGPI) da família  $\omega$ -6, é responsável por mais de 90% da ingestão diária de (AGPI) e demonstrou diminuir as concentrações de colesterol total (CT) e LDL-colesterol. <sup>(21)</sup>

Na obesidade, a disfunção dos adipócitos brancos ocorre quando o fluxo em excesso de ácidos graxos circulantes no tecido adiposo excede a capacidade dos adipócitos de armazenar o excesso de energia como triglicerídeos. Os adipócitos brancos disfuncionais liberam mais ácidos graxos devido ao aumento da lipólise basal e resistência à insulina. Esse processo leva ao desenvolvimento de hipertrigliceridemia e resistência à insulina em órgãos periféricos. Além disso, os ácidos graxos livres estão ativamente envolvidos na modulação de várias vias de sinalização que medeiam a inflamação nas células envolvidas no desenvolvimento da aterosclerose. Em contraste, algumas adipocinas, como

adiponectina e omentina, que têm um papel protetor no desenvolvimento da aterosclerose, são reduzidas com o aumento da adiposidade. Esses aspectos participam adversamente na progressão do desenvolvimento da aterosclerose na obesidade. <sup>(22)</sup>

Mais de 75% das DCV de início precoce podem ser evitadas e a intervenção para controlar fatores de risco pode ajudar a reduzir a carga cardiovascular. Fatores de risco cardiovascular, como uso de tabaco e álcool, baixos níveis de atividade física e dieta não saudável podem ser alterados por mudanças no estilo de vida. Se os fatores de risco das DCV forem diagnosticados precocemente e gerenciados com intervenções eficazes de prevenção e tratamento, conseqüentemente, tais ações ajudariam a controlar e reduzir a morbimortalidade associada às DCV. <sup>(23)</sup>

## 2.2 Fenótipo metabólico saudável e não saudável

Apesar da obesidade ter forte associação com DCNT, nem todas as pessoas com obesidade apresentam problemas metabólicos. Ao contrário disso, alterações metabólicas podem surgir mesmo em indivíduos com peso normal. Quando um subgrupo de indivíduos obesos não tem disfunção metabólica, eles são conhecidos por terem um fenótipo chamado de Obesidade Metabolicamente Saudável (OMS). Este fenótipo é o resultado da complexa interação entre fatores genéticos, ambientais, dietéticos e de estilo de vida. No entanto, não há critérios universalmente aceitos neste novo conceito de fenótipo e a prevalência do fenótipo OMS é relatada como diversa, variando de 6% a 75%. <sup>(24)</sup>

A primeira vez que este fenótipo foi mencionado foi nos anos 80 por Rudermann et al., que propuseram que fossem caracterizados por hiperinsulinemia, resistência à insulina e hipertrigliceridemia, parâmetros que também podem separar metabolicamente não saudável, de obesidade metabolicamente saudável. <sup>(25)</sup>

Um problema central na pesquisa relacionada aos fenótipos metabólicos é que o IMC geralmente é a medida antropométrica usada para classificar os indivíduos. Embora o IMC seja amplamente utilizado na prática clínica e mostre correlação razoável com a gordura corporal, sabe-se que o IMC pode resultar em erros de classificação em nível individual devido às contribuições das variáveis massa óssea, massa muscular e líquido ao peso corporal. Além disso, o IMC não reflete a distribuição de gordura corporal. O perímetro de cintura e a relação cintura-quadril predizem melhor os eventos cardiovasculares que o IMC, embora isso possa diferir entre as populações. <sup>(26)</sup>

A saúde metabólica pode ser definida com critérios de síndrome metabólica ou por combinações dos parâmetros neles considerados, como nos protocolos do *National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)* <sup>(27)</sup>, *National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III)* <sup>(28)</sup> e *International Diabetes Federation (IDF)* <sup>(29)</sup>, conforme pode ser observado no quadro abaixo.

**Quadro 1. Parâmetros característicos da Síndrome Metabólica segundo diferentes instituições internacionais.**

Parâmetros	NHANES	NCEP	IDF
CC	-	homens >102 cm mulheres >88 cm	homens ≥ 90 cm mulheres ≥ 80 cm
TG	≥ 150mg/dL	≥ 150mg/dL	≥ 150mg/dL ou tratamento específico para essa anormalidade lipídica
HDL	homens <40 mg/dL mulheres <50 mg/dL em ou uso de medicamentos hipolipemiantes	homens < 40 mg/dL mulheres <50 mg/dL	homens <40 mg/dL mulheres <50 mg/dL em ou tratamento específico para essa anormalidade lipídica
Pressão arterial elevada	PAS/PAD ≥ 130/85 mm Hg ou uso de anti-hipertensivos	PAS/PAD ≥ 130/85 mmHg	PAS/PAD ≥ 130/85 mm Hg ou uso de anti-hipertensivos

Glicemia	≥100 mg/dL ou pre-diabético ou uso de medicamentos	≥110 mg/dL	≥ 100 mg / dL ou diabetes tipo 2 previamente diagnosticada
PC-r inflamação sistêmica)	> 0,1 mg/L – P 90	-	-

Fonte: NHANES: National Health and Nutrition Examination Survey; NCEP ATPIII: National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III; IDF: International Diabetes Federation.

Os protocolos apresentam parâmetros de comum acordo, como triglicerídeos, HDL e alteração da pressão arterial. No entanto, o mais atual para glicemia é o que está sendo utilizado por NHANNES e IDF. O protocolo NHANNES considera o PC-r como marcador de inflamação, que pode estar associado a alterações metabólicas, contudo, este marcador é muito sensível e se altera facilmente, o que dificulta a utilização em alguns estudos. Além disso, alguns protocolos utilizam a presença de um ou mais critérios para considerar o indivíduo metabolicamente não saudável. Diante do exposto, parece que o protocolo do IDF é mais factível com os critérios que utiliza.

Apesar de ser classificado como um fenótipo metabolicamente sem alterações, é importante considerar que a obesidade metabolicamente saudável provavelmente representa um fenótipo transitório, e esses indivíduos ainda têm indicação para intervenções de perda de peso, porque o risco de desenvolver doenças cardiometabólicas pode ser menor em comparação com o obeso metabolicamente não saudável, mas ainda é maior do que em pessoas eutróficas metabolicamente saudáveis. <sup>(30)</sup>

### 2.3 Composição corporal e fenótipo não saudável

Embora o peso corporal e o Índice de Massa Corporal (IMC) sejam determinados como principais índices de sobrepeso e obesidade, eles parecem não diferenciar a gordura da massa muscular e não podem mostrar o padrão de distribuição de gordura corporal. Por outro lado, a distribuição central de gordura é considerada mais aterogênica que a obesidade periférica. Assim, algumas

outras medidas antropométricas, incluindo perímetro de cintura (PC) e relação cintura/quadril (RCQ) tem sido sugeridas estar mais relacionadas ao risco de doenças cardiometabólicas e mortalidade, independentemente do peso dos pacientes. <sup>(31)</sup>

Além das medidas antropométricas, vários outros métodos podem ser usados para estimar a adiposidade. Houve um grande progresso no campo dos métodos biofísicos avançados para estudar composição corporal e estimar o conteúdo de gordura corporal em humanos. <sup>(32)</sup>

Existem várias técnicas disponíveis para avaliação da composição corporal. A densitometria por emissão de raios x de dupla energia (DXA) é uma técnica de imagem bidimensional que utiliza raios-X com duas energias distintas, permite uma avaliação rápida e não invasiva da massa gorda, massa livre de gordura e densidade mineral óssea, sendo considerada o método de referência na clínica pesquisa. No entanto, os modelos mais frequentemente aplicados para avaliar a composição corporal na prática clínica e epidemiologia é o modelo bicompartimental, que divide o corpo em massa gorda (componente corporal livre de água) e massa livre de gordura (músculo esquelético, órgãos internos e tecido adiposo intersticial). A medição de dobras cutâneas e a análise de impedância bioelétrica (BIA) são dois métodos comuns duplamente indiretos para examinar a composição corporal e estimar % GC e são instrumentos baratos que superam as limitações do IMC. <sup>(33)</sup>

A análise de Bioimpedância Elétrica (BIA) é baseada no fato de que os tecidos do corpo têm quantidades diferentes de conteúdo de água e características da membrana celular, que produzem diferentes níveis de resistência e reatância nas correntes de frequências. Com modelos e fórmulas determinados, esses valores de impedância podem ser usados para deduzir a composição corporal. Devido à reatância presente na membrana celular apresentar-se alta sob baixas frequências, as correntes geralmente passam apenas pelo fluido extracelular e não passam pela membrana celular. À medida que a frequência aumenta, a reatância da membrana celular diminui gradualmente, e a proporção de correntes que passam pelas rotas intracelulares aumenta posteriormente. <sup>(34)</sup>

Através da análise da composição corporal é possível identificar os principais componentes estruturais do corpo humano, em particular as frações de peso corporal equivalentes à área de gordura visceral, massa gorda e massa livre de gordura, utilizadas como marcadores importantes no diagnóstico de doenças específicas, intervenções de dieta e exercício. <sup>(35)</sup>

O aumento da massa gorda total e sua distribuição foram significativamente associadas à resistência à insulina, intolerância à glicose e altos riscos de DM e doenças cardiovasculares, embora a perda de músculo esquelético contribua para SM e DM na população adulta. No entanto, as associações entre perda simultânea de massa muscular esquelética, acúmulo de gordura e distúrbios metabólicos não estão bem estabelecidas. Park et al. sugeriram que a relação músculo-gordura pode ser um indicador útil para prever a SM. <sup>(36)</sup>

Assim, o conhecimento da composição corporal é uma ferramenta que pode ajudar a identificar um determinado perfil metabólico relacionado ao aparecimento de doenças crônicas, e por isso, são imprescindíveis estudos que possam elucidar os mecanismos envolvidos nessa relação.

#### 2.4 Consumo alimentar e fenótipo não saudável

Já é conhecida a associação entre a ingestão de alimentos ultraprocessados e desfechos como obesidade e síndrome metabólica. <sup>(37)</sup> Riscos aumentados de obesidade, hipertensão e dislipidemia entre consumidores de alimentos ultraprocessados também foram relatados por estudos de coorte. Assim, o aumento da obesidade e das doenças crônicas observado nos EUA nas últimas décadas pode ter sido desencadeado pelo aumento da disponibilidade de produtos e bebidas ultraprocessados e seu impacto negativo na dieta. <sup>(38)</sup>

Evidências crescentes apoiam a tese de que o processamento industrial de alimentos é agora a principal força modeladora do que se tornou um sistema alimentar global e é um determinante chave dos padrões alimentares e estados

relacionados de saúde e bem-estar. Um sistema de classificação de alimentos, identificado como *NOVA*, é atualmente uma classificação amplamente utilizada em pesquisas que investigam o padrão alimentar. <sup>(39)</sup>

*NOVA* é uma classificação que agrupa os alimentos segundo a extensão e o propósito do processamento a que são submetidos. O processamento de alimentos, tal como entendido por esta classificação, envolve processos físicos, biológicos e químicos que ocorrem após a colheita do alimento ou, de modo mais geral, após a separação do alimento da natureza e antes de que ele seja submetido à preparação culinária, ou antes do seu consumo quando se tratar de produtos processados totalmente prontos para consumo. A classificação *NOVA* aloca todos os alimentos, incluídos os itens individuais de preparações culinárias, em 4 grupos, conforme descrito abaixo. <sup>(40)</sup>

**Quadro 2. Classificação NOVA e exemplos de alimentos e preparações**

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>	<b>Exemplos</b>
<b>Alimentos <i>in natura</i> minimamente processados</b>	<i>In natura</i> – obtidos diretamente de plantas ou de animais (como folhas e frutos ou ovos e leite) e adquiridos para consumo sem que tenham sofrido qualquer alteração após deixarem a natureza.  Minimamente processados alimentos – <i>in natura</i> que, antes de sua aquisição, foram submetidos a alterações mínimas (limpeza, moagem, fermentação, refrigeração etc.).	Legumes, verduras, frutas, raízes e tubérculos lavados. Grãos secos, polidos e empacotados ou moídos na forma de farinhas. Macarrão ou massas feitas com farinha e água. Cortes de carne resfriados ou congelados, ovos. Oleaginosas sem sal ou açúcar; especiarias, ervas. Leite pasteurizado, iogurte (sem adição de açúcar). Sucos de fruta sem açúcar. Café, chá, água potável.
<b>Ingredientes culinários processados</b>	São produtos extraídos de alimentos <i>in natura</i> ou da natureza por processos como	Óleos de soja, de milho, de girassol ou de oliva. Manteiga, banha de porco, gordura de coco. Açúcar de mesa branco, demerara ou

	<p>prensagem, moagem, trituração, pulverização e refino. São usados para temperar e cozinhar alimentos e para criar preparações culinárias variadas e saborosas, incluindo caldos e sopas, saladas, tortas, pães, bolos, doces e conservas.</p>	<p>mascavo. Sal de cozinha refinado ou grosso.</p>
<p><b>Alimentos processados</b></p>	<p>São fabricados pela indústria com a adição de sal ou açúcar ou outra substância de uso culinário a alimentos in natura para torná-los duráveis e mais agradáveis ao paladar. São produtos derivados diretamente de alimentos e são reconhecidos como versões dos alimentos originais. São usualmente consumidos como parte ou acompanhamento de preparações culinárias feitas com base em alimentos minimamente processados.</p>	<p>Cenoura, pepino, ervilhas, palmito, couve-flor preservados em salmoura ou em solução de sal e vinagre. Extrato ou concentrados de tomate (com sal e ou açúcar). Frutas em calda e frutas cristalizadas. Carne seca e toucinho. Sardinha e atum enlatados. Queijos. Pães feitos de farinha, leveduras, água e sal.</p>
<p><b>Alimentos ultraprocessados</b></p>	<p>Alimentos ultraprocessados são formulações industriais feitas inteiramente ou majoritariamente de substâncias extraídas de alimentos (óleos, gorduras, açúcar, amido, proteínas), derivadas de</p>	<p>Vários tipos de biscoitos, sorvetes, balas e guloseimas em geral, cereais açucarados para o desjejum matinal, bolos e misturas para bolo, barras de cereal, sopas, macarrão e temperos 'instantâneos', molhos, salgadinhos "de pacote", refrescos e refrigerantes, iogurtes e bebidas lácteas adoçados e aromatizados, bebidas energéticas, produtos</p>

	<p>constituintes de alimentos (gorduras hidrogenadas, amido modificado) ou sintetizadas em laboratório com base em matérias orgânicas como petróleo e carvão (corantes, aromatizantes, realçadores de sabor e vários tipos de aditivos usados para dotar os produtos de propriedades sensoriais atraentes). Técnicas de manufatura incluem extrusão, moldagem, e pré-processamento por fritura ou cozimento.</p>	<p>congelados e prontos para aquecimento como pratos de massas, pizzas, hambúrgueres e extratos de carne de frango ou peixe empanados do tipo nuggets, salsichas e outros embutidos, pães de forma, pães para hambúrguer ou hot dog, pães doces e produtos panificados cujos ingredientes incluem substâncias como gordura vegetal hidrogenada, açúcar, amido, soro de leite, emulsificantes e outros aditivos.</p>
--	--	---

O alvo da maioria das políticas de reformulações atuais são os produtos ultraprocessados. No entanto, é importante reconhecer o foco nutricional exclusivo dessas políticas de reformulação e discursos científicos. Açúcares livres, Sódio, Ácidos graxos saturados e Ácidos Graxos Trans são adicionados a muitos produtos embalados e fast-food, principalmente como componentes de ingredientes, como cana-de-açúcar, beterraba, xarope de milho rico em frutose, concentrados de frutas, sal de mesa e outros tipos de sal e óleos vegetais refinados ou hidrogenados. Esses ingredientes são produtos de técnicas específicas de processamento de alimentos, incluindo os processos de extração, concentração, tratamento enzimático, síntese química, refinamento e hidrogenação. No entanto, as fontes dos nutrientes para limitar em produtos embalados e *fast-food* e o nível de processamento usado em sua produção normalmente não são considerados dentro dessas políticas de reformulação de produtos. <sup>(41)</sup>

Ao avaliar o impacto do consumo de alimentos ultraprocessados no teor de micronutrientes da dieta da população brasileira, um estudo mostrou que o

teor de micronutrientes em alimentos ultraprocessados tende a ser menor do que esse conteúdo que existe em outros alimentos. A inferioridade dos alimentos ultraprocessados é ainda mais evidente quando comparados com alimentos naturais ou minimamente processados. Para 16 dos 17 micronutrientes no estudo, o teor médio encontrado no conjunto de alimentos ultraprocessados consumidos pelos brasileiros foi inferior ao conteúdo médio encontrado nos alimentos *in natura* ou minimamente processados. O conteúdo de 10 micronutrientes (vitamina B12, C, D, E, niacina, piridoxina, cobre, magnésio, manganês e zinco) que estão presentes nos alimentos ultraprocessados não foi nem a metade do conteúdo observado no processamento natural ou alimento minimamente processado. <sup>(42)</sup>

A alta prevalência de SM em pacientes magros, e uma porcentagem relativamente alta de pacientes metabolicamente saudáveis na população obesa sugere que, além da carga calórica geral, a qualidade da dieta pode ser um dos fatores associados à saúde metabólica. A dieta é um dos principais fatores de risco modificáveis que contribuem para o desenvolvimento de doenças crônicas. Um padrão particularmente prejudicial ligado à qualidade da dieta está sendo descrito como padrão 'ocidental', definido por uma alta ingestão de carnes vermelhas e processadas, *fast food*, grãos refinados, sobremesas, doces. <sup>(43)</sup>

Além da alimentação, é importante considerar que um conjunto de evidências sugere que a atividade física está positivamente associada a melhores perfis de fatores de risco cardiometabólicos. Por exemplo, Prince et al. (2014) descobriram que a atividade física moderada a vigorosa foi o indicador mais forte de OMS na juventude. Por outro lado, o tempo gasto sentado ou em outro comportamento sedentário também foi negativamente associado a ser OMS. Por exemplo, um estudo recente realizado com 107 adultos relatou que indivíduos com OMS passaram menos tempo em comportamento sedentário em comparação com os obesos não saudáveis. <sup>(44)</sup>

Considerando que a população de obesos metabolicamente saudáveis tem maior probabilidade de transitar para obesos metabolicamente não saudáveis ao longo do tempo, encontrar a relação entre os principais padrões alimentares e os fenótipos metabólicos poderia ser uma das alternativas usadas

para planejar programas de prevenção baseados sobre os hábitos culturais e alimentares. <sup>(45)</sup>

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Verificar a associação do perfil metabólico com o consumo alimentar em funcionários da ativa de um centro de referência em Cardiologia.

#### 3.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

Verificar e descrever:

- Características gerais e nível de atividade física;
- Consumo de alimentos segundo valor energético e grau de processamento;
- Marcadores bioquímicos para alterações metabólicas;
- Composição corporal;

#### **4. JUSTIFICATIVA**

Tendo em vista que entre outros fatores, consumo alimentar pode exercer alterações no fenótipo metabólico, avaliar essa associação em trabalhadores de um Centro de referência em cardiologia, torna-se relevante ao contribuir com medidas eficazes de prevenção e acompanhamento desses indivíduos.

## 5. ARTIGO

### ASSOCIAÇÃO DO FENÓTIPO METABÓLICO COM CONSUMO ALIMENTAR: Estudo de Saúde do Trabalhador (ESAT)

Christiane Fernandes da Silva Araujo<sup>1</sup>

Juliana Vieira de Castro Mello<sup>2</sup>

Alice Pereira Duque<sup>1</sup>

Ilana de Castro Scheiner Nogueira<sup>1</sup>

Mauro Felipe Felix Mediano<sup>1,3</sup>

Luiz Fernando Rodrigues Júnior<sup>1,4</sup>

Grazielle Vilas Bôas Huguenin<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Department of Education and Research, National Institute of Cardiology, Rio De Janeiro, Brazil.

<sup>2</sup> Nutrition and Dietetics Department, Fluminense Federal University (UFF), Niterói, RJ, Brazil

<sup>3</sup> Evandro Chagas National Institute of Infectious Disease, Oswaldo Cruz Foundation, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

<sup>4</sup> Department of Physiological Sciences, Cardiovascular Biophysics Laboratory, Federal University of The State of Rio De Janeiro.

## RESUMO

Obesos metabolicamente saudáveis são aqueles que apresentam um perfil metabólico aparentemente favorável, no entanto com possibilidade de transição para um fenótipo não saudável influenciado por fatores como a alimentação. Atualmente, observa-se aumento do consumo de alimentos processados e ultraprocessados, associados a diminuição do consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados que podem contribuir para o surgimento de doenças crônicas. O objetivo deste estudo foi verificar a associação do consumo alimentar com fenótipo metabólico em funcionários de um centro de referência em Cardiologia, RJ, Brasil. Foi realizado um estudo transversal em que foram coletados dados dietéticos, antropométricos, composição corporal, bioquímicos e socioeconômicos. Para análise do consumo alimentar utilizou-se o Questionário de Frequência Alimentar e a classificação NOVA, que diferencia os alimentos segundo grau de processamento. A classificação do fenótipo metabólico considerou a presença ou ausência de alterações metabólicas para glicemia, lipídeos séricos e pressão arterial, combinado com a classificação do Índice de Massa Corporal de eutrofia ou excesso de peso. Foram considerados metabolicamente saudáveis indivíduos que não apresentaram nenhuma alteração nesses critérios, e não saudáveis na presença de pelo menos uma alteração. Foi considerado eutrófico ( $IMC \geq 18,5$  e  $\leq 24,9$   $kg/m^2$ ) e excesso de peso  $IMC > 25$   $kg/m^2$ . Foram incluídos funcionários da ativa, maiores de 18 anos, ambos os sexos e excluídos os que apresentaram baixo peso ( $IMC < 18$ ), grávidas, lactantes e os que foram cedidos para outras unidades. Dos 160 participantes, a média de idade foi  $45,2 \pm 1,1$  anos, 21,9% tinham hipertensão arterial e 4,4% diabetes. Do total, 9% eram eutróficos metabolicamente saudáveis, 17% eutróficos metabolicamente não saudáveis, 19% excesso de peso metabolicamente saudáveis e 55% excesso de peso metabolicamente não saudáveis. A mediana do consumo de ultraprocessados representou um terço do valor energético total em todas as categorias de IMC (32,4% [23,8 – 43,2] para eutróficos, 32,7% [22,2 – 44,2] para sobrepeso; e 34,3% [27,0 – 44,0] para obesos,  $p > 0,05$ ). Os valores para associação do consumo com fenótipo foram 1,01 [0,96-1,06] eutróficos metabolicamente não saudáveis, 1,03 [0,98-1,08] para excesso de peso metabolicamente saudáveis e 1,00 [0,96-1,05] para

excesso de peso metabolicamente não saudáveis considerando alimentos ultraprocessados. Não foi observada associação entre os fenótipos metabólicos e o consumo dos grupos de alimentos segundo a classificação NOVA, contudo foi observado alto consumo de ultraprocessados.

Palavras-chave: obesidade; fenótipo metabólico; obesidade metabolicamente saudável;

## ABSTRACT

### ASSOCIATION OF THE METABOLIC PHENOTYPE WITH FOOD CONSUMPTION: Study of Occupational Health (ESAT)

Metabolically healthy obese are those with an apparently favorable metabolic profile, however with the possibility of transition to an unhealthy phenotype influenced by factors such as diet. Currently, there is an increase in the consumption of processed and ultra-processed foods, associated with a decrease in the consumption of fresh and minimally processed foods that can contribute to the emergence of chronic diseases. The aim of this study was to verify the association of food consumption with metabolic phenotype in employees of a reference center in Cardiologia, RJ, Brazil. A cross-sectional study was carried out in which dietary, anthropometric, body composition, biochemical and socioeconomic data were collected. For food consumption analysis, the Food Frequency Questionnaire and the NOVA, which differentiates foods according to the degree of processing classification, were used. The classification of the metabolic phenotype considered the presence or absence of metabolic alterations for glycemia, serum lipids and blood pressure, combined with the classification of the Body Mass Index of eutrophy or excess weight. Individuals who did not show any change in these criteria were considered to be metabolically healthy and, unhealthy in the presence of at least one change. Was

considered eutrophic (BMI  $\geq 18.5$  and  $\leq 24.9$  kg / m<sup>2</sup>) and excess weight BMI  $> 25$  kg / m<sup>2</sup>. Active employees, over 18 years old, both sexes were included and those with low weight (BMI  $< 18$ ), pregnant women, lactating women and those who were transferred to other units were excluded. Of the 160 participants, the mean age was  $45.2 \pm 1.1$  years, 21.9% had arterial hypertension and 4.4% diabetes. Of the total, 9% were metabolically healthy eutrophic, 17% metabolically unhealthy eutrophic, 19% metabolically unhealthy excess weight and 55% metabolically unhealthy excess weight. The median consumption of ultra-processed foods represented one third of the total energy value in all BMI categories (32.4% [23.8 - 43.2] for eutrophic individuals, 32.7% [22.2 - 44.2] for excess weight, and 34.3% [27.0 - 44.0] for obese,  $p > 0.05$ ). Values for association of consumption with phenotype were 1.01 [0.96-1.06] metabolically unhealthy eutrophic, 1.03 [0.98-1.08] for metabolically healthy excess weight and 1.00 [0.96-1.05] for metabolically unhealthy excess weight considering ultra-processed foods. No association was observed between metabolic phenotypes and the consumption of food groups according to the NOVA classification, however a high consumption of ultra-processed foods was observed.

Keywords: obesity; metabolic phenotype; metabolically healthy obesity.

## INTRODUÇÃO

Apesar da obesidade ter forte associação com as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), nem todas as pessoas com obesidade apresentam alterações metabólicas. Ao contrário disso, as alterações metabólicas podem surgir mesmo em indivíduos com peso normal. Quando um subgrupo de indivíduos obesos não tem disfunção metabólica, eles são conhecidos por terem um fenótipo chamado de Obesidade Metabolicamente Saudável (OMS). Este fenótipo é o resultado da complexa interação entre fatores genéticos, ambientais, dietéticos e de estilo de vida. No entanto, não há critérios universalmente aceitos, e tendo em vista que existem protocolos com diferentes parâmetros para classificar síndrome metabólica, torne-se um desafio interpretar este novo conceito de fenótipo, que apresenta prevalência de OMS relatada como diversa, variando de 6% a 75%. <sup>(1)</sup>

Outra questão relacionada a classificação dos fenótipos é o uso do IMC, que embora seja amplamente usado na prática clínica e mostre correlação razoável com a gordura corporal, sabe-se que pode resultar em erros de classificação individuais devido às contribuições das variáveis massa óssea, massa muscular e líquido ao peso corporal. Além disso, o IMC não reflete de forma adequada a distribuição de gordura corporal. O perímetro de cintura prediz melhor os eventos cardiovasculares que o IMC, embora isso possa diferir entre as populações. <sup>(2)</sup>

Alguns estudos transversais têm demonstrado uma associação entre a ingestão de alimentos ultraprocessados e desfechos como obesidade e síndrome metabólica. <sup>(3,4)</sup> Riscos aumentados de obesidade, hipertensão e dislipidemia entre consumidores de alimentos ultraprocessados também foram relatados por estudos de coorte. <sup>(5)</sup>

Considerando que a população de obesos metabolicamente saudáveis tem maior probabilidade de transitar para obesos metabolicamente não saudáveis ao longo do tempo, encontrar a relação entre os principais padrões alimentares e os fenótipos metabólicos poderia ser uma das alternativas usadas para planejar programas de prevenção baseados sobre os hábitos alimentares. A hipótese deste estudo é que o fenótipo metabolicamente não saudável apresenta maior consumo de ultraprocessados. <sup>(6)</sup>

Este estudo tem por objetivo verificar a associação do consumo alimentar, segundo grau de processamento do alimento, com fenótipos metabólicos em funcionários de um centro de referência em Cardiologia, RJ, Brasil.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, realizado com funcionários do Instituto Nacional de Cardiologia (INC). Os critérios de inclusão foram ter idade maior do que 18 anos; ambos os sexos; funcionário(a) da ativa do INC e os de exclusão foram baixo peso (IMC < 18,5); indivíduos cedidos à outra unidade de saúde durante a realização do estudo, mulheres grávidas ou lactantes. A coleta foi realizada em dois dias:

- Primeiro dia de coleta (D1) onde foram coletados os dados gerais de saúde e tempo de atividade física (IPAQ);
- Segundo dia de coleta (D2), onde foi realizada a coleta de sangue em jejum de 12 horas para Avaliação Bioquímica, Composição Corporal, Antropometria, e Questionário de Frequência Alimentar (QFA).

*Avaliação do Fenótipo metabólico saudável e não saudável*

O fenótipo metabólico foi categorizado combinando a classificação do IMC com a presença de alterações metabólicas utilizadas no Internacional Diabetes Federation (IDF) <sup>(7)</sup>, conforme descritas abaixo:

Quadro 5: Alterações metabólicas conforme IDF

Parâmetros	IDF
TG	≥ 150mg/dL ou tratamento específico para essa anormalidade lipídica
HDL-c	homens <40 mg/dL mulheres <50 mg/dL em ou tratamento específico para essa anormalidade lipídica
Pressão arterial elevada	PAS/PAD ≥ 130/85 mm Hg ou uso de anti-hipertensivos
Glicemia	≥ 100 mg / dL ou diabetes tipo 2 previamente diagnosticada

Assim, a classificação do fenótipo metabólico saudável e não saudável foram:

- Eutrófico Metabolicamente Saudável (EMS): IMC (18,5 – 24,9 kg/m<sup>2</sup>) e sem nenhuma a alteração metabólica.
- Eutrófico Metabolicamente Não Saudável (EMNS): IMC (18,5 – 24,9 kg/m<sup>2</sup>) e presença de pelo menos uma alteração metabólica;

- Excesso de Peso Metabolicamente Saudável (EPMS): junção das categorias de sobrepeso e obesidade classificado pelo índice IMC  $\geq 25$  associados à ausência de alterações metabólicas;

- Excesso de Peso Metabolicamente Não Saudável (EPMNS): junção das categorias de sobrepeso e obesidade classificado pelo índice IMC  $\geq 25$ , associado à presença de alteração metabólica;

### *Avaliação antropométrica*

A avaliação antropométrica consistiu na aferição de peso (Kg), estatura (m), perímetro de cintura (cm), além do cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC).

O peso corporal (Kg) foi avaliado utilizando-se balança antropométrica eletrônica (Filizola ®, São Paulo, Brasil) com capacidade máxima de 180 Kg e precisão de 100g, posicionada sob superfície plana. Os pacientes foram pesados descalços, portando roupas leves. <sup>(8)</sup> A estatura foi aferida, em metros, por meio de estadiômetro (acurácia de 1mm, Standard Sanny®, São Paulo, Brasil) acoplado a balança, com os pacientes descalços, cabeça posicionada na posição de Frankfurt com os braços estendidos ao longo do corpo. <sup>(8)</sup>

O perímetro de cintura (PC) em cm foi aferido com fita métrica inextensível e flexível (acurácia de 0,1 cm, Standard Sanny®, São Paulo Brasil), com o indivíduo na posição ereta, abdômen relaxado, braços ao lado do corpo e os pés juntos, sendo a medida realizada no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca. <sup>(7)</sup> Os pontos de corte para perímetro de cintura em relação ao risco de complicações metabólicas foram: mulheres  $> 80$  cm e homens  $> 90$  cm para risco aumentado. <sup>(9)</sup> A avaliação da composição corporal foi realizada por meio da bioimpedância elétrica (BIA) multifrequencial octopolar com 8 eletrodos tácteis da marca Biospace, modelo Inbody 720®, que opera em 6 frequências diferentes (1, 5, 50, 250, 500 e 1000 kHz). As medidas utilizadas na BIA foram Massa Muscular Esquelética (MME), Área de Gordura Visceral (AGV) e Percentual de gordura (%G). A avaliação foi realizada com os participantes em jejum de pelo menos 4 horas. Para o preparo do exame, os profissionais foram orientados a não praticar atividade física nas 24 horas anteriores, não alterarem

o consumo habitual de líquidos, não consumirem bebidas alcoólicas, café, chás ou refrigerantes a base de cola. Além disso, as mulheres em idade fértil deveriam estar fora do seu período menstrual. Os participantes foram posicionados no aparelho em posição ortostática, com a cabeça posicionada no plano de Frankfurt, pés alinhados e posicionados sobre os eletrodos. O participante foi orientado a segurar os eletrodos manuais com os braços levemente elevados ao lado do corpo, mantendo a posição até o final da avaliação.

A pressão arterial foi aferida utilizando um esfigmomanômetro digital (G-Tech®) após 3 minutos de repouso em decúbito dorsal com cabeceira elevada a 30°. O manguito adequado para cada voluntário foi selecionado considerando a circunferência do braço no ponto médio entre o acrômio e o olecrano, e posicionado 2-3 cm acima da fossa cubital, no membro superior direito. A pressão arterial foi aferida no membro superior direito, com o voluntário em decúbito dorsal e pernas descruzadas. <sup>(10)</sup>

### *Avaliação Bioquímica*

Foram realizadas as seguintes dosagens plasmáticas: glicemia de jejum; colesterol total (CT); lipoproteína de alta densidade (HDL-c, do inglês *high density lipoprotein*); lipoproteína de baixa densidade (LDL-c, do inglês *high density lipoprotein*), e triglicerídeos (TG). Foi utilizado como valor de referência alterado para glicemia de jejum  $\geq 100$  mg/dL. O HDL-c foi categorizado em níveis adequados quando  $> 40$ mg/dL em homens ou  $>50$ mg/dL em mulheres, LDL-c aumentado quando  $>100$ mg/dL, triglicerídeos aumentados quando  $\geq 150$ mg/dL, <sup>(11)</sup>, conforme critérios apresentados pelo IDF. <sup>(7)</sup>

### *Consumo alimentar (exposição)*

O consumo alimentar foi avaliado por meio de Questionário de Frequência Alimentar (QFA) semiquantitativo, contendo 76 itens validado para a população brasileira. <sup>(12)</sup>

Os participantes foram solicitados a indicar a frequência (> 3 vezes/dia; 2- 3 vezes/ dia; 1 vez/dia; 5- 6 vezes/semana; 2- 4 vezes/semana, 1 vez/semana; 1- 3 vezes/mês; nunca ou quase nunca) e a quantidade média de consumo referente aos últimos 12 meses. A frequência de consumo de alimentos relatada pelos participantes foi transformada em frequência diária. Os alimentos consumidos tiveram as medidas caseiras convertidas para gramatura utilizando a tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras <sup>(13)</sup>, e posteriormente, o valor energético foi quantificado por meio da tabela do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). <sup>(14)</sup>

Para classificação dos alimentos de acordo com seu grau de processamento, foi utilizado como referência a Classificação *NOVA*, proposta por Monteiro et al. <sup>(15)</sup> Os alimentos e preparações culinárias presentes no QFA foram categorizados segundo grau de processamento em 3 grupos (em vez de quatro, conforme a classificação *NOVA*), incluindo os ingredientes culinários baseados em alimentos *in natura* ou minimamente processados e ainda preparações culinárias com esses alimentos no grupo 1. O grupo 2 inclui os alimentos processados e o grupo 3, os alimentos ultraprocessados.<sup>(16)</sup>

Pelo fato de se constituírem eventos muito raros, foram excluídos os casos com consumo energético foi superior a 6 mil kcal ou inferior a 500 kcal. <sup>(17, 18)</sup>

### *Covariáveis*

Foram observadas as covariáveis idade, sexo, renda, escolaridade, tabagismo e presença de doença crônica.

Para escolaridade, o voluntário declarava estar entre as seguintes opções: ensino fundamental, ensino médio, curso superior.

Para a obtenção dos dados de atividade física, foi utilizado o Questionário Internacional de Nível de Atividade Física (IPAQ) <sup>(19)</sup> versão curta. O IPAQ versão curta afere o nível de atividade física global realizada no trabalho, no lazer, meio de transporte e em atividades domésticas. Além disso, é questionado o tempo em que o indivíduo permanece sentado em um dia típico de semana e em um dia típico de fim de semana. O Formulário curto do Questionário Internacional de

Atividade Física utiliza as seguintes pontuações categóricas: alta, moderada e baixa.

### *Métodos estatísticos*

As análises estatísticas foram realizadas pelo *software* estatístico SPSS 23. A distribuição dos dados foi avaliada pelo teste Komogorov Smirnof. Os dados foram apresentados sob forma de média e desvio-padrão ou mediana e intervalo interquartil conforme a sua distribuição. A comparação das variáveis foi realizada por meio do teste de Kruskal-wallis ou ANOVA seguido do pós-teste Bonferroni conforme a sua distribuição. Foi considerado significativo os valores de  $p < 0,05$ . A associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e o fenótipo metabólico foi avaliado pelo Stata versão 13.0 por meio de modelos de regressão multinomial ajustado por sexo, idade, escolaridade e atividade física.

Foram incluídos nas análises, somente os participantes que concluíram o estudo e considerou-se um intervalo de confiança de 95%.

Para cálculo amostral foi utilizado o ANOVA *One Way* com nível de confiança ( $\alpha$ ) 95% e poder de estatístico ( $\beta$ ) 80%. O tamanho do efeito foi 0,7 calculado a partir da média e desvio padrão dos 4 grupos de fenótipos metabólicos, que determinou o tamanho amostral de 112 participantes.

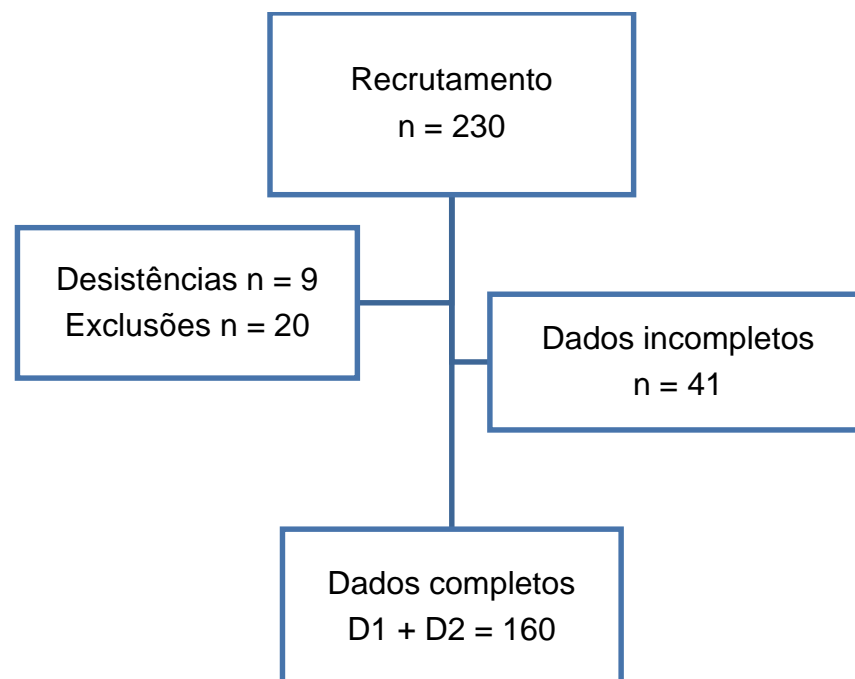
### *Aspectos éticos*

Este estudo foi conduzido de acordo com as diretrizes estabelecidas na Declaração de Helsinque e todos os procedimentos envolvendo seres humanos / pacientes foram aprovados pelo Comissão Científica / Comitê de Ética em Pesquisa - CEP do Instituto Nacional de Cardiologia, Número do Parecer: 2.849.484 e CAAE: 96222718.7.0000.5272 aprovado em 28 de agosto de 2018. Todos os voluntários participantes assinam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

## RESULTADOS

Dos 230 voluntários entrevistados, foram retirados 20 segundo critérios de exclusão, 9 desistiram e não realizaram o segundo dia de coleta de dados e 41 não completaram todo o protocolo do estudo. Portanto, 160 foram incluídos na análise estatística, conforme o fluxograma abaixo (Figura 1).

**Figura 1. Fluxograma de recrutamento, exclusão e desistência dos participantes do estudo**



O grupo estudado apresentou média de idade  $45,2 \pm 11,1$  anos e 59,4% participantes eram do sexo feminino. A maioria possui ensino superior e a renda familiar da estava entre 4 a 10 salários-mínimos. Os aspectos relacionados ao estilo de vida mostraram que 11,9% são fumantes e com relação ao nível de atividade física, as categorias tiveram frequências bem próximas, sendo o nível alto apresentado pela maioria dos indivíduos (35,6%). Em relação às doenças crônicas, 21,9% possuem hipertensão arterial e 4,4% diabetes e segundo

classificação do IMC, a maioria apresentou excesso de peso (74,6%), sendo aproximadamente 40% obesos, de acordo com a Tabela 1.

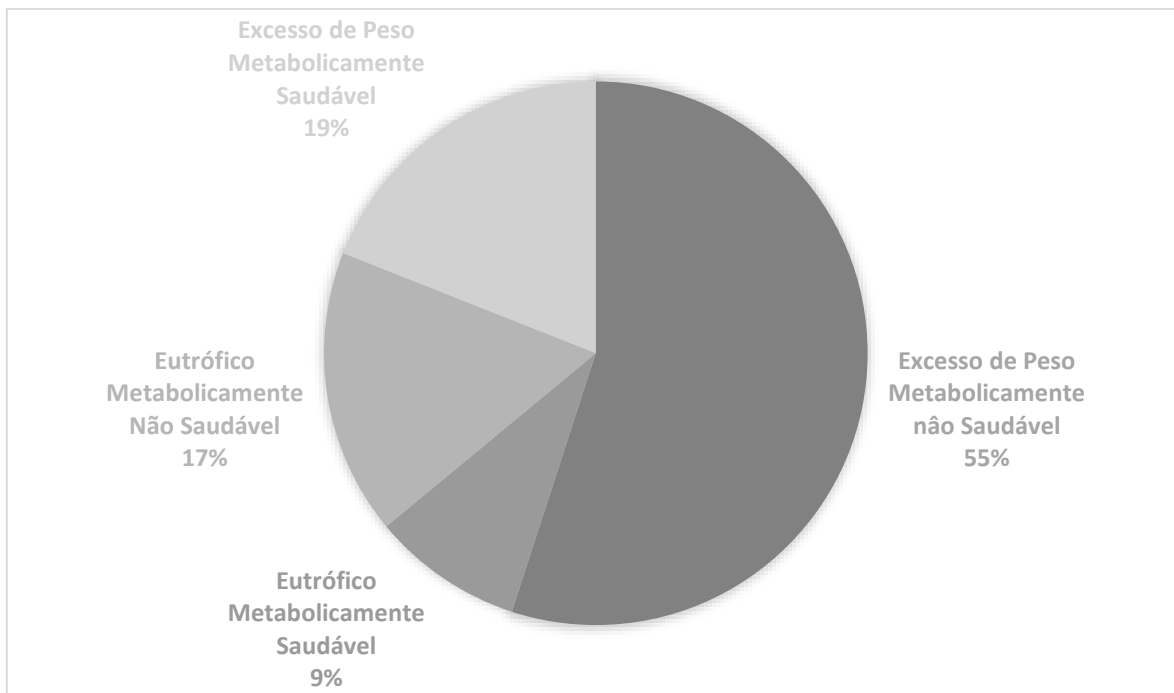
Tabela 1. Características gerais dos participantes do estudo

<b>Parâmetros</b>	<b>n = 160</b>
Idade (anos)	45,2 ± 11,1
Sexo feminino %(n)	59,4 (95)
Escolaridade % (n)	
Ensino fundamental	9,4 (15)
Ensino médio	40,6 (65)
Ensino superior	50,0 (80)
Renda % (n)	
Até 2 Salários-mínimos	13,1 (21)
2 – 4 Salários-mínimos	22,5 (36)
4 – 10 Salários-mínimos	55,6 (89)
> 10 Salários-mínimos	8,1 (13)
Tabagismo %(n)	11,9 (19)
Categoria de Atividade física %(n)	
Baixa	32,5 (52)
Moderada	31,9 (51)
Alta	35,6 (57)
Hipertensão %(n)	21,9 (35)
Diabetes %(n)	4,4 (07)
Dislipidemia %(n)	1,9 (03)
Classificação do IMC	
Eutrofia %(n)	24,8 (40)
Sobrepeso %(n)	34,8 (56)
Obesidade %(n)	39,8 (64)

Média ± DP.

A figura 2 apresenta a frequência dos fenótipos metabólicos, podendo ser observado que a maior fração é referente ao excesso de peso metabolicamente não saudável (55%).

**Figura 2: Frequência dos fenótipos metabólicos.**



Segundo os parâmetros de composição corporal, observa-se uma diferença significativa entre os fenótipos metabólicos. Foi demonstrado que o fenótipo EPMNS apresentou maior adiposidade central referente aos parâmetros de PC e AGV quando comparado aos demais fenótipos. Observou-se que o compartimento de massa magra foi semelhante entre os grupos, como pode ser observado na tabela 2.

Tabela 2. Parâmetros antropométricos e composição corporal segundo fenótipo metabólico.

	Total (n=160)	EMS (n=14)	EMNS (n=27)	EPMS (n=30)	EPMNS (n=89)	p
PC (cm)	92,9 ± 13,1	78,1 ± 7,1 <sup>a, b</sup>	82,4 ± 9,2 <sup>c</sup>	88,4 ± 8,5 <sup>a, d</sup>	99,9 ± 11,3 <sup>b, c, d</sup>	<0,001
AGV	111,5 ± 36,0	73,4 ± 23,0 <sup>a, b</sup>	79,4 ± 28,2 <sup>c</sup>	110,2 ± 23,5 <sup>a</sup>	127,4 ± 32,4 <sup>b, c</sup>	<0,001
% gordura	35,3 ± 13,0	28,8 ± 11,8	29,1 ± 17,9 <sup>a</sup>	35,0 ± 10,3	38,2 ± 11,4 <sup>a</sup>	0,003
MME	44,7 ± 12,2	42,3 ± 9,2	40,9 ± 12,0	42,3 ± 10,2	47,0 ± 12,8	0,058

Média (DP); PC: Perímetro de Cintura; AGV: Área de Gordura Visceral; % gordura: Percentual de gordura corporal; MME: Massa de Músculo Esquelético. EMS: Eutrófico Metabolicamente Saudável; EMNS: Eutrófico Metabolicamente não saudável; EPMS: Excesso de peso metabolicamente saudável; EPMNS: Excesso de Peso Metabolicamente Não Saudável. Teste ANOVA e pós-teste Bonferroni. Letras iguais representam diferença significativa.

Na tabela 3 podemos observar que não houve diferença estatística para glicose, mas houve para HDL. Os grupos com fenótipo saudável, independentemente do IMC, apresentam HDL maior do que o fenótipo EPNM. O colesterol total, apesar de ser significativo (p=0,027), não foi possível afirmar quais grupos são diferentes entre si. Segundo a pressão arterial, EMS é diferente de EMNS e de EPMNS.

Tabela 3. Características bioquímicas e pressão arterial segundo fenótipo metabólico.

Parâmetros	Total (160)	EMS (n=14)	EMNS (n=27)	EPMS (n=30)	EPMNS (n=89)	p
Glicose (mg/dL)	99,3 ± 50,7	82,5 ± 8,8	91,8 ± 13,5	85,9 ± 7,0	108,8 ± 66,0	0,061
CT (mg/dL)	187,9 ± 37,1	169,4 ± 18,0	191,7 ± 38,0	175,9 ± 28,4	193,7 ± 40,0	0,027
LDL-c (mg/dL)	131,1 ± 35,1	108,6 ± 15,8 <sup>a</sup>	137,5 ± 41,0	119,4 ± 27,4	136,7 ± 35,6 <sup>a</sup>	0,006
HDL-c (mg/dL)	52,0 ± 14,5	66,3 ± 16,3 <sup>a, b</sup>	51,0 ± 17,7 <sup>a</sup>	59,3 ± 9,2 <sup>c</sup>	47,7 ± 12,4 <sup>b, c</sup>	<0,001
TG (mg/dL)	114,4 ± 57,5	70,5 ± 22,3 <sup>a</sup>	103,0 ± 34,6 <sup>b</sup>	77,8 ± 25,8 <sup>c</sup>	137,1 ± 63,3 <sup>a, b, c</sup>	<0,001
PAS (mmHg)	126,4 ± 16,1	115,5 ± 9,1 <sup>a, b</sup>	131,4 ± 15,2 <sup>a, c</sup>	115,6 ± 6,9 <sup>c, d</sup>	130,0 ± 17,0 <sup>b, d</sup>	<0,001
PAD (mmHg)	81,2 ± 10,9	74,0 ± 6,5 <sup>a, b</sup>	83,4 ± 9,8 <sup>a, c</sup>	75,3 ± 5,4 <sup>c, d</sup>	83,5 ± 12,0 <sup>b, d</sup>	<0,001

Média (DP); CT: Colesterol total; LDL-c: colesterol da lipoproteína de baixa densidade HDL-c: colesterol da lipoproteína de alta densidade; TG: triglicerídeos; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: Pressão arterial diastólica. EMS: Eutrófico Metabolicamente Saudável; EMNS: Eutrófico Metabolicamente não saudável; EPMS: Excesso de peso metabolicamente saudável; EPMNS: Excesso de Peso Metabolicamente Não Saudável. Teste ANOVA e pós-teste Bonferroni. Letras iguais representam diferença significativa.

Em relação ao consumo energético, segundo os grupos de IMC, não houve diferença significativa, mas observou-se um percentual importante de consumo do grupo de ultraprocessados no consumo alimentar desse grupo de estudo, conforme demonstrado na tabela 4.

Tabela 4. Percentual de contribuição energética dos grupos de consumo alimentar segundo classificação do IMC.

	Eutrofia (n=36)	Sobrepeso (n=53)	Obesidade (n=60)	p
Grupo 1 (% VET)	63,2 [49,6 – 72,1]	58,1 [49,7 – 68,0]	54,4 [45,5 – 68,9]	0,202
Grupo 2 (% VET)	3,2 [1,4 – 6,6]	4,1 [2,1 – 8,5]	4,8 [2,3 – 8,6]	0,283
Grupo 3 (% VET)	32,4 [23,8 – 43,2]	32,7 [22,2 – 44,2]	34,3 [27,0 – 44,0]	0,794

Mediana (Intervalo Interquartil). VET: valor energético total; Grupo 1: Alimentos *in natura* ou minimamente processados ou preparações culinárias à base destes alimentos; Grupo 2: Alimentos processados; Grupo 3: Alimentos ultraprocessados. Teste Kruskal-wallis.

Na tabela 5, ao analisar a associação dos grupos de consumo alimentar com fenótipo metabólico, não foi observada associação considerando os fenótipos metabólicos.

Tabela 5. Associação dos grupos de consumo alimentar com fenótipo metabólico, considerando excesso de peso (n=160).

	EMS RRR (IC 95%) (n=14)	EMNS RRR (IC 95%) (n=27)	EPMS RRR (IC 95%) (n=30)	EPMNS RRR (IC 95%) (n=89)
Grupo 1	1	0,99 [0,94 – 1,05]	0,96 [0,91 -1,01]	0,99 [0,94 – 1,03]
Grupo 2	1	0,93 [0,82 – 1,05]	1,32 [0,31 – 5,50]	1,00 [0,90 – 1,10]
Grupo 3	1	1,01 [0,96 – 1,06]	1,03 [0,98 – 1,08]	1,00 [0,96 – 1,05]

Regressão multinominal ajustada por sexo, idade, escolaridade e nível de atividade física. VET: Valor energético total; Grupo 1: Alimentos *in natura* ou minimamente processados ou preparações culinárias à base destes alimentos; Grupo 2: Alimentos processados; Grupo 3: Alimentos ultraprocessados; EMS: Eutrófico Metabolicamente Saudável; EMNS: Eutrófico Metabolicamente não saudável; EPMS Excesso de peso metabolicamente saudável; EPMNS: Excesso de peso metabolicamente não saudável.

## DISCUSSÃO

O presente estudo investigou a associação entre o consumo de alimentos segundo grau de processamento e os fenótipos metabólicos ajustados segundo sexo, idade, escolaridade e nível de atividade física para indivíduos com excesso de peso, e ao contrário do que esperávamos, esta associação não foi encontrada. É possível que este resultado tenha relação com o desenho do estudo onde não é possível descrever relações de causalidade. O uso do Questionário de Frequência Alimentar também pode ter sido uma limitação para fornecer dados sobre o consumo alimentar.

Quando observamos a população do estudo, formada por trabalhadores, ao comparar com dados do ELSA Brasil, um estudo de nível nacional também com trabalhadores, encontramos menor percentual de indivíduos hipertensos e diabéticos. No entanto, este estudo apresenta uma inversão da frequência dos fenótipos metabólicos, onde menos de 10% são eutróficos metabolicamente saudável em comparação com 55% de excesso de peso metabolicamente não saudável. No ELSA, quando feito a união de fenótipos obesos e sobrepeso, 39% apresentaram excesso de peso metabolicamente não saudáveis e 31% foram eutróficos metabolicamente saudáveis. <sup>(20)</sup>

Como esperado, os parâmetros relacionados à adiposidade foram maiores para PC e AGV em indivíduos com EPMNS. Esta característica já é bem reconhecida, e foi encontrada também num estudo realizado no Chile, que observou que o IMC era maior em indivíduos metabolicamente não saudáveis do que em indivíduos saudáveis. <sup>(21)</sup>

Fatores que poderiam estar associados a um fenótipo metabolicamente saudável também devem ser levados em consideração em estudos, pois podem exercer efeito protetor em indivíduos com excesso de peso, o que influencia nos parâmetros adotados para classificar o fenótipo. Na Rússia, um estudo com OMS verificou que este fenótipo estava associado a idade mais jovem, menor PC, maior nível de atividade física e menor duração da obesidade. <sup>(22)</sup>

Ao observar o HDL-c, os grupos com fenótipo saudável, independentemente do IMC, apresentaram maior HDL-c que os fenótipos não

saudáveis. Já para colesterol total, foi encontrado que os grupos com fenótipo metabólico desfavorável apresentam alteração maior que aqueles com fenótipo saudável. Fatores associados à inflamação e dislipidemia aterogênica parecem reforçar que o fenótipo não saudável apresenta menor HDL-c que corrobora com valores elevados de gordura visceral encontrada no grupo e que o que mais impactou o HDL-c neste estudo não foi o IMC, mas sim o fato de ser ou não saudável.

Parâmetros relacionados a adiposidade observados na composição corporal e bioquímica do grupo estudado são encontrados nos mecanismos fisiopatológicos apresentados na obesidade. A relação do excesso de peso com componentes da síndrome metabólica (obesidade abdominal, HDL-c baixo, triglicérides altos, hiperglicemia e hipertensão). Em indivíduos obesos, o tecido adiposo em excesso causa inflamação crônica de baixo grau. Os adipócitos produzem adipocitocinas como TNF $\alpha$  e IL-6. Durante a inflamação sistêmica de baixo grau, os tecidos dependentes de insulina são expostos à infiltração de macrófagos que promovem inflamação e afetam o desempenho dos tecidos em resposta à insulina. <sup>(23)</sup>

Considerando a distribuição de gordura apresentada nos grupos, o PC maior já esperado no excesso de peso aponta para uma gordura central que é mais aterogênica que a periférica. Num estudo mexicano, o perímetro da cintura foi usado como critério para classificar fenótipo e identificou mulheres com o fenótipo metabolicamente não saudável em todas as categorias de IMC. Isso sugere que não apenas a quantidade de gordura corporal é um fator importante no desenvolvimento de complicações metabólicas, mas também a forma como a gordura é distribuída. <sup>(24)</sup>

As evidências também mostram que indivíduos com IMC normal, mas percentual de gordura excessivo tendem a desenvolver várias doenças metabólicas como foi observado no estudo de Yi-Chien Lu et al, onde os autores encontraram um percentual de gordura elevado e isso foi associado ao aumento do risco de Síndrome Metabólica, apesar do IMC normal. <sup>(25)</sup>

Ao avaliar o consumo alimentar de acordo com o IMC, apesar do presente estudo ter demonstrado que não houve diferença significativa, é importante

destacar que o consumo de ultraprocessados é um fator que sabidamente contribui para o ganho de peso. Em uma grande coorte prospectiva, os participantes que consumiram mais ultraprocessados na França, tenderam a apresentar maior aumento do IMC durante o acompanhamento e aumentaram o risco de se tornarem com sobrepeso e obesidade, independentemente de seu IMC basal. Nesse estudo, essas associações permaneceram estatisticamente significativas após o ajuste para uma ampla gama de fatores socioeconômicos e de estilo de vida, e após ajustes adicionais para vários indicadores da qualidade nutricional da dieta. <sup>(26)</sup>

É importante considerar que os estudos com fenótipos metabólicos não apresentam uma uniformidade para definição de critérios a serem utilizados, o que dificulta comparações nos resultados. O presente estudo utilizou para esta definição, além da classificação do IMC, a ausência de alterações metabólicas, segundo os parâmetros do IDF, como um fenótipo saudável, e considerou que a presença de uma única alteração já caracteriza a condição de não ser saudável.

Diferentes métodos de avaliação do consumo são realizados para investigar associações com fenótipos. Um estudo transversal conduzido em uma população adulta de Teerã, na comparação com obesos metabolicamente saudáveis, quando houve uma maior adesão à dieta *DASH*, os resultados associaram 21% menos chance de ter obesos metabolicamente não saudáveis, independente de idade, sexo, ingestão de energia, atividade física, IMC, tabagismo e nível educacional. <sup>(27)</sup> Em um outro estudo australiano foi identificado que 20% dos adultos com idade  $\geq 45$  anos eram obesos metabolicamente saudáveis e que o maior consumo de um padrão alimentar não saudável, foi associado à diminuição da probabilidade de ter um perfil metabólico e de IMC saudáveis, enquanto o inverso foi aparente para o padrão alimentar saudável. <sup>(28)</sup>

Diferente dos achados neste estudo, segundo Elizabeth L. et al, a maioria dos estudos que investigam a exposição a ultraprocessados e resultados adversos à saúde como sobrepeso, obesidade ou riscos cardiometabólicos mostraram associações. <sup>(29)</sup> No entanto, observa-se que ainda existe uma necessidade de mais estudos para associar consumo de ultraprocessados e

efeitos negativos na saúde e que talvez, o consumo de minimamente processados pode trazer mais informações de não ser encontrada esta associação. Um estudo em uma amostra nacionalmente representativa no Reino Unido não mostrou associações de ultraprocessados nos parâmetros de peso corporal, enquanto o consumo do padrão minimamente processados apresentou menor chance de sobrepeso e obesidade. <sup>(30)</sup> Da mesma forma, em um estudo que não mostrou associação significativa com ultraprocessados e síndrome metabólica, houve menor chance de síndrome metabólica, HDL-c baixo e hiperglicemia com maior ingestão de minimamente processados. Ambos os estudos fornecem suporte para dietas com minimamente processados em vez de ultraprocessados. <sup>(31)</sup>

O presente estudo apresenta algumas limitações como o método de avaliação dos fenótipos metabólicos é uma questão amplamente discutida em diversos estudos. <sup>(32, 33)</sup> É consenso a urgência de um único protocolo que caracterize estudos com fenótipos metabólicos para que se determine com mais clareza aspectos que relacionam doenças e aspectos modificáveis de saúde.

## CONCLUSÕES

O presente estudo não observou associação entre os fenótipos metabólicos e o consumo dos grupos de alimentos segundo a classificação NOVA, contudo foi observado importante consumo de ultraprocessados e esta pode ser uma característica decisiva para proteger indivíduos com fenótipo favorável do aparecimento de doenças crônicas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos funcionários e a equipe ESAT do Instituto Nacional de Cardiologia pela dedicação e o trabalho realizado.

## CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

CFSA contribuiu com a concepção e delineamento do estudo, coleta, montagem, análise e interpretação dos dados, redação do manuscrito e versão final do manuscrito, JVCM contribuiu com a coleta análise e interpretação dos dados.

APD contribuiu com a concepção e delineamento do estudo e coleta dos dados, ICSN contribuiu com a concepção e delineamento do estudo e coleta dos dados, MFFM contribuiu com montagem, análise e interpretação dos dados, LFRJ contribuiu com orientações e supervisão da coleta, montagem, análise e interpretação dos dados, GVBH contribuiu com a concepção e desenho do estudo, montagem, análise e interpretação dos dados, aprovação da versão final do manuscrito

Não há conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS

1. Oh CM, Park JH, Chung HS et al. Effect of body shape on the development of cardiovascular disease in individuals with metabolically healthy obesity. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(38).
2. Schulze MB. Metabolic health in normal-weight and obese individuals. *Diabetologia*. 2019; 62 (4): 558-66.
3. Louzada ML, Baraldi LG, Steele EM et al. Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. *Prev Med*. 2015; 81:9-15.
4. Hall KD, Ayuketah A, Brychta R, Cai H, Cassimatis T, Chen KY, et al. Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain: An Inpatient Randomized Controlled Trial of Ad Libitum Food Intake. *Cell Metab*. 2019;30(1):226.
5. Baraldi LG, Martinez Steele E, Canella DS, et al. Consumption of ultra-processed foods and associated sociodemographic factors in the USA between 2007 and 2012: evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ Open*. 2018;8(3)
6. Slagter SN, Corpeleijn E, van der Klauw MM et al. Dietary patterns and physical activity in the metabolically (un)healthy obese: the Dutch Lifelines cohort study. *Nutr J*. 2018;17(1):18.
7. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome--a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med*. 2006;23(5):469-80
8. Gibson RS. Principles of nutritional assessment. 2 ed. New York: Oxford University Press; 2005. 908 p.
9. Wildman RP, Muntner P, Reynolds K et al. The obese without cardiometabolic risk factor clustering and the normal weight with cardiometabolic risk factor

clustering: prevalence and correlates of 2 phenotypes among the US population (NHANES 1999-2004). *Arch Intern Med.* 2008;168(15):1617-24

10. Malachias M, Plavnik FL, Machado CA, Malta D, Scala LCN, Fuchs S. 7th Brazilian Guideline of Arterial Hypertension: Chapter 1 - Concept, Epidemiology and Primary Prevention. *Arq Bras Cardiol.* 2016;107(3 Suppl 3):1-6.

11. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. Geneva: World Health Organization; 1998. 265 p.

12. Mannato LW. Questionário de frequência alimentar Elsa-Brasil: proposta de redução e validação. Espírito Santo: Universidade Federal do Espírito Santo; 2013.

13. Pinheiro ABV, Lacerda EM Benzecry EH, et al. Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras. 5ª ed 2008

14. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares-POF, 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Coordenação de Trabalho e Rendimento. IBGE: Rio de Janeiro 2011.

15. Monteiro CA, Cannon G, Levy RBI. NOVA. A estrela brilha. Classificação dos alimentos. *Saúde Pública. World Nutrition.* 2016; 7(1-3): 28-40.

16. Berti TL, Rocha TFD, Curioni CC, et al. Food consumption according to degree of processing and sociodemographic characteristics: Estudo Pró-Saúde, Brazil. *Rev Bras Epidemiol.* 2019; 22: e190046.

17. Andrade RG, Pereira RA, Sichieri R. Food intake in overweight and normal-weight adolescents in the city of Rio de Janeiro. *Cad Saude Publica.* 2003;19(5):1485-95.

18. Teixeira MG, Mill JG, Pereira AC et al. Dietary intake of antioxidant in ELSA-Brasil population: baseline results. *Rev Bras Epidemiol.* 2016;19(1):149-59.

19. Hallal PC, Victora CG. Reliability and validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(3):556.

20. Brant LC, Wang N, Ojeda FM, LaValley M, Barreto SM, Benjamin EJ, et al. Relations of Metabolically Healthy and Unhealthy Obesity to Digital Vascular Function in Three Community-Based Cohorts: A Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc.* 2017;6(3).

21. Fernández-Verdejo R, Moya-Osorio JL, Fuentes-López E et al. Metabolic health and its association with lifestyle habits according to nutritional status in Chile: A cross-sectional study from the National Health Survey 2016-2017. *PLoS One.* 2020;15(7).

- 22 Berezina A, Belyaeva O, Berkovich O, Baranova E, Karonova T, Bazhenova E, et al. Prevalence, Risk Factors, and Genetic Traits in Metabolically Healthy and Unhealthy Obese Individuals. *Biomed Res Int.* 2015;548734.
23. Abolnezhadian F, Hosseini SA, Alipour M et al. Association Metabolic Obesity Phenotypes with Cardiometabolic Index, Atherogenic Index of Plasma and Novel Anthropometric Indices: A Link of FTO-rs9939609 Polymorphism. *Vasc Health Risk Manag.* 2020;16: 249-56
24. Torres-Castillo N, Campos-Perez W, Gonzalez-Becerra K et al. Waist Circumference Is an Anthropometric Parameter That Identifies Women with Metabolically Unhealthy Phenotypes. *Nutrients.* 2018;10(4).
25. Lu YC, Lin YC, Yen AM et al. Dual-energy X-ray absorptiometry-assessed adipose tissues in metabolically unhealthy normal weight Asians. *Sci Rep.* 2019;9(1):17698
26. Beslay M, Srour B, Méjean C et al. Ultra-processed food intake in association with BMI change and risk of overweight and obesity: A prospective analysis of the French NutriNet-Santé cohort. *PLoS Med.* 2020;17(8)
27. Farhadnejad H, Darand M, Teymouri F et al. The association of Dietary Approach to Stop Hypertension (DASH) diet with metabolic healthy and metabolic unhealthy obesity phenotypes. *Sci Rep.* 2019;9(1):18690.
28. Bell LK, Edwards S, Grieger JA. The Relationship between Dietary Patterns and Metabolic Health in a Representative Sample of Adult Australians. *Nutrients.* 2015;7(8):6491-505.
29. Elizabeth L, Machado P, Zinöcker M et al. Ultra-Processed Foods and Health Outcomes: A Narrative Review. *Nutrients.* 2020;12(7).
30. Adams J, White M. Characterisation of UK diets according to degree of food processing and associations with socio-demographics and obesity: cross-sectional analysis of UK National Diet and Nutrition Survey (2008-12). *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2015; 12:160.
31. Nasreddine L, Tamim H, Itani L, et al. A minimally processed dietary pattern is associated with lower odds of metabolic syndrome among Lebanese adults. *Public Health Nutr.* 2018;21(1):160-71.
32. Goday A, Calvo E, Vázquez LA, et al. Prevalence and clinical characteristics of metabolically healthy obese individuals and other obese/non-obese metabolic phenotypes in a working population: results from the Icaria study. *BMC Public Health.* 2016;16: 248.
33. Duque AP, Rodrigues Junior LF, Mediano MFF, et al. A. Emerging concepts in metabolically healthy obesity. *Am J Cardiovasc Dis.* 2020;10(2):48-61.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA DISSERTAÇÃO**

A população deste estudo apresentou alto percentual de obesos. O fenótipo metabólico EPMNS foi o que apresentou maiores alterações nos parâmetros bioquímicos e de composição corporal. Não foi observado associação entre os fenótipos metabólicos e o consumo alimentar, de acordo com a Classificação NOVA.

## REFERÊNCIAS DA DISSERTAÇÃO

1. Wang J, Li J, Li M, Hou L, Zhu P, Du X, et al. Association between dynamic obesity and mortality in patients with first-ever ischemic stroke: A hospital-based prospective study. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(38): e22243.
2. Brasil. *Vigitel Brasil 2006: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Brasília: Ministério da Saúde, 2007. 297 p.
3. Brasil. *Vigitel Brasil 2012: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 136 p.
4. Brasil. *Vigitel Brasil 2016: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2016*. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. 160p
5. Brasil. *Vigitel Brasil 2018: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2018*. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. Brasília: Ministério da Saúde 2019. p. 132.
6. Archundia MC, Subhan FB, Chan CB. Dietary Patterns and Cardiovascular Disease Risk in People with Type 2 Diabetes. *Cur Obese Rep*. 2017;6(4):405-13.
7. Beslay M, Srour B, Méjean C, Allès B, Fiolet T, Debras C, et al. Ultra-processed food intake in association with BMI change and risk of overweight and obesity: A prospective analysis of the French NutriNet-Santé cohort. *PLoS Med*. 2020;17(8):e1003256
8. Lavie CJ, Laddu D, Arena R, Ortega FB, Alpert MA, Kushner RF. Healthy Weight and Obesity Prevention: JACC Health Promotion Series. *J Am Coll Cardiol*. 2018;72(13):1506-31.
9. Cleven L, Krell-Roesch J, Nigg CR, Woll A. The association between physical activity with incident obesity, coronary heart disease, diabetes and hypertension in adults: a systematic review of longitudinal studies published after 2012. *BMC Public Health*. 2020;20(1):726

10. Seconda L, Egnell M, Julia C, Touvier M, Hercberg S, Pointereau P, et al. Association between sustainable dietary patterns and body weight, overweight, and obesity risk in the NutriNet-Santé prospective cohort. *Am J Clin Nutr.* 2020;112(1):138-49.
11. Khan SS, Ning H, Wilkins JT, Allen N, Carnethon M, Berry JD, et al. Association of Body Mass Index With Lifetime Risk of Cardiovascular Disease and Compression of Morbidity. *JAMA Cardiol.* 2018;3(4):280-7.
12. Cheng AY, Committee CDACPGE. Canadian Diabetes Association 2013 clinical practice guidelines for the prevention and management of diabetes in Canada. Introduction. *Can J Diabetes.* 2013;37 Suppl 1: S1-3.
13. Diabetes Canada. Diabetes: Canada at the tipping point charting a new path. Toronto, 2011. <http://www.diabetes.ca/CDA/media/documents/publications-and-newsletters/advocacy-reports/canada-at-the-tipping-point-english.pdf>. Accessed September 18, 2017.
14. Diabetes SBd. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020. Clannad Editora Científica; 2019.
15. Vorotnikov AV, Stafeev IS, Menshikov MY, Shestakova MV, Parfyonova YV. Latent Inflammation and Defect in Adipocyte Renewal as a Mechanism of Obesity-Associated Insulin Resistance. *Biochemistry (Mosc).* 2019;84(11):1329-45
16. Fox CS, Coady S, Sorlie PD, D'Agostino RB, Pencina MJ, Vasan RS, et al. Increasing cardiovascular disease burden due to diabetes mellitus: the Framingham Heart Study. *Circulation.* 2007;115(12):1544-50
17. Cradock KA, ÓLaighin G, Finucane FM, McKay R, Quinlan LR, Martin Ginis KA, et al. Técnicas de mudança de comportamento da dieta no diabetes tipo 2: uma revisão sistemática e meta-análise. *Cuidados com o diabetes.* 2017; 40 (12): 1800-10
18. Unger T, Borghi C, Charchar F, Khan NA, Poulter NR, Prabhakaran D, et al. 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. *Hypertension.* 2020;75(6):1334-57.
19. Fantin F, Giani A, Zoico E, Rossi AP, Mazzali G, Zamboni M. Weight Loss and Hypertension in Obese Subjects. *Nutrients.* 2019;11(7).
20. Cifu AS, Davis AM. Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults. *JAMA.* 2017; 318 (21): 2132-4.
21. Panth N, Abbott KA, Dias CB, Wynne K, Garg ML. Differential effects of medium- and long-chain saturated fatty acids on blood lipid profile: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2018.
22. Zhang T, Chen J, Tang X, Luo Q, Xu D, Yu B. Interaction between adipocytes and high-density lipoprotein: new insights into the mechanism of obesity-induced dyslipidemia and atherosclerosis. *Lipids Health Dis.* 2019;18(1):223.

23. Mirzaei M, Sarsangi AR, Bagheri N. Prevalence of modifiable cardiovascular risk factors in Yazd inner-city municipalities. *BMC Saude Pública*. 2020; 20 (1): 134
24. Oh CM, Park JH, Chung HS, Yu JM, Chung W, Kang JG, et al. Effect of body shape on the development of cardiovascular disease in individuals with metabolically healthy obesity. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(38)
25. Eckel N, Mühlenbruch K, Meidtner K, Boeing H, Stefan N, Schulze MB. Characterization of metabolically unhealthy normal-weight individuals: Risk factors and their associations with type 2 diabetes. *Metabolism*. 2015;64(8):862-71
26. Schulze MB. Metabolic health in normal-weight and obese individuals. *Diabetologia*. 2019; 62 (4): 558-66.
27. Wildman RP, Muntner P, Reynolds K, McGinn AP, Rajpathak S, Wylie-Rosett J, et al. The obese without cardiometabolic risk factor clustering and the normal weight with cardiometabolic risk factor clustering: prevalence and correlates of 2 phenotypes among the US population (NHANES 1999-2004). *Arch Intern Med*. 2008;168(15):1617-24
28. Expert Panel on Detection Ea, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001;285(19):2486-97
29. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome--a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med*. 2006;23(5):469-80
30. Blüher M. Metabolically Healthy Obesity. *Endocr Rev*. 2020;41(3).
31. Baghbani-Oskouei A, Gholampourdehaki M. Anthropometric measures, and the risk of coronary artery disease. *Caspian J Intern Med*. 2020;11(2):183-90.
32. Čuta M, Bařicová K, Černý D, Sochor O. Normal-weight obesity frequency in the Central European urban adult female population of Brno, Czech Republic. *Cent Eur J Public Health*. 2019;27(2):131-4.
33. Kogure GS, Silva RC, Ribeiro VB, Mendes MC, Menezes-Reis R, Ferriani RA, et al. Concordance in prediction body fat percentage of Brazilian women in reproductive age between different methods of evaluation of skinfolds thickness. *Arch Endocrinol Metab*. 2020;64(3):257-68.
34. Fang WH, Yang JR, Lin CY, Hsiao PJ, Tu MY, Chen CF, et al. Accuracy augmentation of body composition measurement by bioelectrical impedance analyzer in elderly population. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(7):e19103.
35. Guedes DP, Calabrese JC, Pirolli PM. Use of different segmental multi-frequency bioelectrical impedance devices for analysis of body composition in

- young adults: comparison with bioelectrical spectroscopy. *Nutr Hosp.* 2019;36(3):618-25
36. Chen YY, Fang WH, Wang CC, Kao TW, Yang HF, Wu CJ, et al. Fat-to-muscle ratio is a useful index for cardiometabolic risks: A population-based observational study. *PLoS One.* 2019;14(4): e0214994.
37. Louzada ML, Baraldi LG, Steele EM, Martins AP, Canella DS, Moubarac JC, et al. Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. *Prev Med.* 2015; 81:9-15.
38. Baraldi LG, Martinez Steele E, Canella DS, Monteiro CA. Consumption of ultra-processed foods and associated sociodemographic factors in the USA between 2007 and 2012: evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ Open.* 2018;8(3):e020574
39. Louzada MLDC, Ricardo CZ, Steele EM, Levy RB, Cannon G, Monteiro CA. The share of ultra-processed foods determines the overall nutritional quality of diets in Brazil. *Public Health Nutr.* 2018;21(1):94-102.
40. Monteiro CA, Cannon G, Levy RBI. NOVA. A estrela brilha. *Classificação dos alimentos. Saúde Pública. World Nutrition.* 2016; 7(1-3): 28-40.
41. Scrinis G, Monteiro CA. Ultra-processed foods and the limits of product reformulation. *Public Health Nutr.* 2018;21(1):247-52
42. Louzada ML, Martins AP, Canella DS, Baraldi LG, Levy RB, Claro RM, et al. Impact of ultra-processed foods on micronutrient content in the Brazilian diet. *Rev Saude Publica.* 2015; 49:45.
43. Osadnik K, Osadnik T, Lonnie M, Lejawa M, Reguła R, Fronczek M, et al. Metabolically healthy obese and metabolic syndrome of the lean: the importance of diet quality. Analysis of MAGNETIC cohort. *Nutr J.* 2020;19(1):19.
44. Physical Activity and Sedentary Patterns among Metabolically Healthy Individuals Living with Obesity
45. Slagter SN, Corpeleijn E, van der Klauw MM, Sijtsma A, Swart-Busscher LG, Perenboom CWM, et al. Dietary patterns and physical activity in the metabolically (un)healthy obese: the Dutch Lifelines cohort study. *Nutr J.* 2018;17(1):18.
46. Mannato LW. Questionário de frequência alimentar Elsa-Brasil: proposta de redução e validação. Espírito Santo: Universidade Federal do Espírito Santo; 2013.
47. Pinheiro ABV, Lacerda EM, Benzecry EHi, Gomes MCdS, Costa VMd. Tabela para Avaliação de Consumo Alimentar em Medidas Caseiras. 5ª ed 2008
48. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares-POF, 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Coordenação de Trabalho e Rendimento. IBGE: Rio de Janeiro 2011.

49. Monteiro CA, Cannon G, Levy RBI. NOVA. A estrela brilha. Classificação dos alimentos. *Saúde Pública. World Nutrition*. 2016; 7(1-3): 28-40.
50. Berti TL, Rocha TFD, Curioni CC, Verly Junior E, Bezerra FF, Canella DS, et al. Food consumption according to degree of processing and sociodemographic characteristics: Estudo Pró-Saúde, Brazil. *Rev Bras Epidemiol*. 2019; 22: e190046.
51. Andrade RG, Pereira RA, Sichieri R. Food intake in overweight and normal-weight adolescents in the city of Rio de Janeiro. *Cad Saude Publica*. 2003;19(5):1485-95.
52. Teixeira MG, Mill JG, Pereira AC, Molina MeC. Dietary intake of antioxidant in ELSA-Brasil population: baseline results. *Rev Bras Epidemiol*. 2016;19(1):149-59.
53. Gibson RS. *Principles of nutritional assessment*. 2 ed. New York: Oxford University Press; 2005. 908 p.
54. WHO. *Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation*. Geneva: World Health Organization; 1998. 265 p.
55. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome--a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med*. 2006;23(5):469-80
56. Wildman RP, Muntner P, Reynolds K, McGinn AP, Rajpathak S, Wylie-Rosett J, et al. The obese without cardiometabolic risk factor clustering and the normal weight with cardiometabolic risk factor clustering: prevalence and correlates of 2 phenotypes among the US population (NHANES 1999-2004). *Arch Intern Med*. 2008;168(15):1617-24
57. Hallal PC, Victora CG. Reliability and validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36(3):556.

## **APÊNDICES**

### **APÊNDICE A - SUPLEMENTOS DO MÉTODO DO ARTIGO**

#### Aspectos éticos

Este projeto foi aprovado pela Comissão Científica / Comitê de Ética em Pesquisa - CEP do Instituto Nacional de Cardiologia, Número do Parecer: 2.849.484 e CAAE: 96222718.7.0000.5272 aprovado em 28 de agosto de 2018 (Anexo A). Todos os voluntários participantes assinam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

#### Desenho do estudo

Trata-se de um estudo transversal, realizado no Instituto Nacional de Cardiologia (INC).

O Estudo de Saúde do Trabalhador do Instituto Nacional de Cardiologia (ESAT-cardio) é composto por uma equipe multidisciplinar, com nutricionista, educador físico e biomédico, onde cada um desenvolve um estudo em sua área do conhecimento, além de alunos da graduação de cursos da saúde.

Antes do início da coleta foi feito um estudo piloto, além de treinamentos realizados com o objetivo de uniformizar a forma de coleta dos dados. O estudo possui um manual de procedimentos destacando cada uma das atividades que foram realizadas.

A coleta foi realizada em dois dias:

- Primeiro dia de coleta (D1) onde foram coletados os dados gerais de saúde e tempo de atividade física (IPAQ);

- Segundo dia de coleta (D2), onde foi realizada a coleta de sangue em jejum de 12 horas para Avaliação Bioquímica, Composição Corporal, Antropometria, e Questionário de Frequência Alimentar (QFA).

Para cálculo amostral foi utilizado o ANOVA *One Way* com nível de confiança ( $\alpha$ ) 95% e poder de estatístico ( $\beta$ ) 80%, O tamanho do efeito foi 0,7 calculado a partir da média e desvio padrão dos 4 grupos de fenótipos metabólicos, que determinou o tamanho amostral de 112 participantes.

#### Recrutamento e seleção de participantes

O recrutamento foi realizado num primeiro momento com a colaboração do setor de Saúde do Trabalhador do Instituto Nacional de Cardiologia (INC), que fez um primeiro contato por e-mail com as chefias de cada setor, comunicando aos funcionários ativos sobre a realização do estudo.

Após o contato por e-mail, foi marcado o dia para a realização do D1 no setor do voluntário. Neste dia, após a coleta dos dados, os voluntários foram agendados para o D2 e receberam orientações para esta etapa, que foi realizado em ambientes específicos com salas para coleta dos dados deste dia e realização dos testes. Num segundo momento do estudo, a coleta de dados para o D1 também ocorreu indo diretamente ao setor e convidando o funcionário para participação.

Os critérios de inclusão foram ter idade maior do que 18 anos; ambos os sexos; funcionário(a) da ativa do INC e os de exclusão foram indivíduos em licença médica; baixo peso (IMC < 18) )indivíduos cedidos à outra unidade de saúde durante a realização do estudo e mulheres grávidas ou lactantes.

No presente estudo só foram analisados dados de voluntários que tivessem concluído todas as fases da pesquisa (D1 e D2) e com dados completos, totalizando 160 indivíduos elegíveis.

## Consumo alimentar

O consumo e o hábito alimentar foram avaliados por meio de Questionário de Frequência Alimentar (QFA) semiquantitativo (Anexo B), contendo 76 itens validado para a população brasileira. <sup>(46)</sup>

Os voluntários foram solicitados a indicar a frequência (> 3 vezes/dia; 2-3 vezes/ dia; 1 vez/dia; 5- 6 vezes/semana; 2- 4 vezes/semana, 1 vez/semana; 1- 3 vezes/mês; nunca ou quase nunca) e a quantidade média de consumo referente aos últimos 12 meses. A frequência de consumo de alimentos relatada pelos participantes foi transformada em frequência diária.

Os alimentos consumidos tiveram as medidas caseiras convertidas para gramatura utilizando a tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras <sup>(47)</sup>, e posteriormente, os nutrientes foram quantificados por meio da Tabela IBGE <sup>(48)</sup> usando o software Excel 2010 para calcular as ingestões absolutas de calorias totais.

Para classificação dos alimentos de acordo com seu grau de processamento, foi utilizado como referência a Classificação NOVA, proposta por Monteiro et al. <sup>(49)</sup>. Os alimentos e preparações culinárias presentes no QFA foram categorizados segundo grau de processamento em 3 grupos (em vez de quatro, conforme a classificação NOVA), incluindo os ingredientes culinários baseados em alimentos *in natura* ou minimamente processados e ainda preparações culinárias com esses alimentos no grupo 1. O grupo 2 inclui os alimentos processados e o grupo 3, os alimentos ultraprocessados. <sup>(50)</sup>

Segue abaixo a classificação dos alimentos do utilizados no QFA deste estudo.

**Quadro 1. Alimentos utilizados no Questionário de Frequência Alimentar classificados segundo grau de processamento para o estudo**

Grupo segundo grau de processamento	Alimentos do Questionário de Frequência Alimentar
<i>In natura</i> , minimamente processados ou preparações culinárias.	Aveia, cereais, farinha de mandioca,  Laranja, tangerina, banana, mamão, maçã, pera, melancia, melão, abacaxi, manga, uva, alface, repolho, chicória, tomate, abobora, abobrinha, chuchu, vagem, quiabo, cebola, alho, cenoura, beterraba, couve-flor, brócolis, castanhas, ovo cozido, ovo poche, ovo frito, ovo mexido, omelete, café sem açúcar, leite desnatado, leite semidesnatado, leite integral, leite de soja, suco natural sem açúcar, arroz integral arroz branco, feijões, lentilha, ervilha, macarrão, acarajé, sopa de legumes, estrogonofre, farofa, cuscuz, couve e espinafre refogado, polenta, angú, pirão, batata inglesa.
Processados	pão francês, milho, queijo branco, queijo amarelo, queijo branco, café com açúcar, suco natural com açúcar, cerveja, vinho tinto, vinho branco, bebida alcóolica
Ultraprocessados	pão_light, pão de forma, pão doce caseiro, pão integral, pão de queijo, bolo, biscoito com recheio, biscoito sem recheio, iogurte natural, iogurte light, iogurte normal, margarina, linguiça, salsicha, presunto, pizza, salgados, sorvete, chocolate, pudim doce, refrigerante diet, refrigerante light, refrigerante normal, suco industrializado com açúcar, suco industrializado sem açúcar, suco industrializado com adoçante, suco artificial com açúcar, suco artificial sem açúcar, suco artificial com adoçante, suco natural com adoçante, café com adoçante

Pelo fato de se constituírem eventos muito raros, ou quase impossíveis de ocorrer, foram excluídos os casos com consumo energético foi superior a 6 mil kcal ou inferior a 500kcal. <sup>(51-52)</sup>

#### Avaliação antropométrica e Composição Corporal

A avaliação antropométrica consistiu na aferição de peso (Kg), estatura (m), perímetro de cintura (cm), além do cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC).

O peso corporal (Kg) foi avaliado utilizando-se balança antropométrica eletrônica (Filizola ®, São Paulo, Brasil) com capacidade máxima de 180 Kg e

precisão de 100g, posicionada sob superfície plana. Os pacientes foram pesados descalços, portando roupas leves <sup>(53)</sup>.

A estatura foi aferida, em metros, por meio de estadiômetro (acurácia de 1mm, Standard Sanny®, São Paulo, Brasil) acoplado a balança, com os pacientes descalços, cabeça posicionada na posição de Frankfurt com os braços estendidos ao longo do corpo <sup>(53)</sup>.

A partir das medidas de peso e estatura, foi calculado o IMC, definido como: peso (kg)/estatura<sup>2</sup>(m<sup>2</sup>). <sup>(54)</sup>

**Quadro 2 - Classificação do índice de massa corporal (IMC) pela WHO (2000)**

IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Classificação
< 18,5	Desnutrição
18,5 a 24,9	Eutrofia
25 a 29,9	Sobrepeso
≥ 30	Obesidade

O perímetro de cintura (PC) em cm foi aferido com fita métrica inextensível e flexível (acurácia de 0,1 cm, Standard Sanny®, São Paulo Brasil), com o indivíduo na posição ereta, abdômen relaxado, braços ao lado do corpo e os pés juntos, sendo a medida realizada no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca. <sup>(55)</sup>

Os pontos de corte para perímetro de cintura em relação ao risco de complicações metabólicas foram: mulheres > 80 cm e homens > 90 cm para risco aumentado. <sup>(56)</sup>

Foi utilizada bioimpedância multifrequencial octopolar com 8 eletrodos tácteis da marca Bioespace, modelo Inbody 720®, que opera em 6 frequências diferentes (1, 5, 50, 250, 500 e 1000 kHz).

As medidas utilizadas na BIA foram Massa Muscular Esquelética (MME), Área de Gordura Visceral (AGV) e Percentual de gordura (%G).

A avaliação foi realizada com os funcionários em jejum de pelo menos 4 horas. Para o preparo do exame, os profissionais foram orientados a não praticar atividade física nas 24 horas anteriores, não alterarem o consumo habitual de líquidos, não consumirem bebidas alcoólicas, café, chás ou refrigerantes a base de cola. Além disso, as mulheres em idade fértil deveriam estar fora do seu período menstrual. O protocolo completo encontra-se no anexo C.

Os voluntários foram posicionados no aparelho em posição ortostática, com a cabeça posicionada no plano de Frankfurt, pés alinhados e posicionados sobre os eletrodos. O voluntário foi orientado a segurar os eletrodos manuais com os braços levemente elevados ao lado do corpo, mantendo a posição até o final da avaliação.

#### Marcadores bioquímicos

Na manhã destinada à coleta de sangue, os voluntários compareceram no setor de pesquisa clínica do INC, em jejum de 12 horas. Acompanhado com uma pessoa da equipe, foram acompanhados ao ambulatório de coleta de análises clínicas do INC.

Foram realizadas as seguintes dosagens plasmáticas: glicemia de jejum; colesterol total (CT); lipoproteína de alta densidade (HDL-c, do inglês *high density lipoprotein*); lipoproteína de baixa densidade (LDL-c, do inglês *high density lipoprotein*), e triglicerídeos (TG).

Foi utilizado como valor de referência alterada para glicemia de jejum  $\geq 100$  mg/dL. O HDL-c foi categorizado em níveis adequados quando  $> 40$ mg/dL em homens ou  $>50$ mg/dL em mulheres, LDL-c aumentado quando  $>100$ mg/dL, triglicerídeos aumentados quando  $\geq 150$ mg/dL. <sup>(54)</sup>

#### Avaliação do Fenótipo metabólico saudável e não saudável

O fenótipo metabólico foi categorizado combinando a classificação do IMC com as alterações metabólicas utilizadas no IDF, conforme descritas abaixo:

**Quadro 3: Alterações metabólicas conforme IDF**

Parâmetros	IDF
PC	homens $\geq 90$ cm e mulheres $\geq 80$ cm
TG	$\geq 150$ mg/dL ou tratamento específico para essa anormalidade lipídica
HDL-c	homens $<40$ mg/dL mulheres $<50$ mg/dL em ou tratamento específico para essa anormalidade lipídica
Pressão arterial elevada	PAS/PAD $\geq 130/85$ mm Hg ou uso de anti-hipertensivos
Glicemia	$\geq 100$ mg / dL ou diabetes tipo 2 previamente diagnosticada

Assim, a classificação do fenótipo metabólico saudável e não saudável foram:

- Eutrófico Metabolicamente Saudável (EMS): IMC (18,5 – 24,9 kg/m<sup>2</sup>) e sem nenhuma a alteração metabólica.
- Eutrófico Metabolicamente Não Saudável (EMNS): IMC (18,5 – 24,9 kg/m<sup>2</sup>) e presença de pelo menos uma alteração metabólica;
- Excesso de Peso Metabolicamente Saudável (EPMS): junção das categorias de sobrepeso e obesidade classificado pelo índice IMC  $\geq 25$  associado à ausência de alterações metabólicas;
- Excesso de Peso Metabolicamente Não Saudável (EPMNS): junção das categorias de sobrepeso e obesidade classificado pelo índice IMC  $\geq 25$ , associado à presença de alteração metabólica;

Contudo, vários trabalhos usam apenas a Obesidade Metabolicamente Saudável ou não saudável. De forma a explorar mais as variáveis, também vamos considerar como desfecho a Obesidade Metabolicamente Saudável (OMS) e Obesidade Metabolicamente Não Saudável (OMNS) com IMC maior que  $\geq 30$  KG/m<sup>2</sup> e a presença ou não, respectivamente, de anormalidades metabólicas.

## Avaliação das características gerais e nível de atividade física

Foram observadas as covariáveis idade, sexo, renda, escolaridade, tabagismo e presença de doença crônica.

O valor obtido para renda constitui o salário-mínimo vigente em 2017, ano de início do projeto.

Para escolaridade, o voluntário declarava estar entre as seguintes opções: ensino fundamental, ensino médio, curso superior.

Para a obtenção dos dados de atividade física, foi utilizado o Questionário Internacional de Nível de Atividade Física (IPAQ) versão curta (Anexo D). O IPAQ versão curta afere o nível de atividade física global realizada no trabalho, no lazer, meio de transporte e em atividades domésticas. Além disso, é questionado o tempo em que o indivíduo permanece sentado em um dia típico de semana e em um dia típico de fim de semana. <sup>(57)</sup>

O Formulário curto do Questionário Internacional de Atividade Física utiliza as seguintes pontuações categóricas:

### ALTA:

- a) Atividade de intensidade vigorosa em pelo menos 3 dias (mínimo de 20 minutos, atingindo um Atividade física total mínima de pelo menos 1.500 MET-minutos / semana. OU
- b) 7 ou mais dias de qualquer combinação de caminhada, intensidade moderada ou atividades de intensidade vigorosa alcançando um mínimo de atividade física total de pelo menos 3.000 MET-minutos / semana.

### MODERADA:

- a) 3 ou mais dias de atividade de intensidade vigorosa de pelo menos 20 minutos por dia OU
- b) 5 ou mais dias de atividade de intensidade moderada e / ou caminhada de pelo menos 30 minutos por dia OU

c) 5 ou mais dias de qualquer combinação de caminhada, intensidade moderada ou vigorosa atividades de intensidade atingindo um mínimo T = atividade física total de pelo menos 600 MET-minutos / semana.

BAIXA: se não for moderada ou vigorosa

## APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Nome: \_\_\_\_\_

Sexo: Masculino ( ) Feminino ( ) Data Nascimento: ...../...../.....

Endereço: \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ Telefone: ( ) \_\_\_\_\_

Email: \_\_\_\_\_

**Título do Protocolo de Pesquisa:** Avaliação de indicadores de estresse, composição corporal e perfil metabólico em funcionários de hospital de referencia em cardiologia: contribuições para a qualidade de vida

### Contato do CEP:

CEP/INC - Coord. Yolanda Cyranka Tel .(21) 3037-2307

### Pesquisadores Responsáveis:

Luiz Rodrigues (21) 98121-2029/ [luiz.junior@unirio.br](mailto:luiz.junior@unirio.br)

Grazielle Vilas Bôas Huguenin (21) 9 8689-1908 / graziellehuguenin@gmail.com

Prezado (a),<sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub> Você está sendo convidado para participar de um estudo transversal. Antes de fornecer seu consentimento, solicitamos que você leia estas informações com atenção. É importante que você leia e compreenda os procedimentos propostos. Leve o tempo que for necessário para fazer todas as perguntas que você queira. O médico/equipe de estudo lhe explicará todas as palavras ou informações que não estejam claros para você.<sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>

### Objetivos do estudo:<sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>

Este estudo pretende avaliar a qualidade de vida em funcionários da ativa do Instituto Nacional de Cardiologia (INC), bem como verificar quais variáveis (como estresse, composição corporal e perfil metabólico) a ela se associam.

Para a realização desse estudo os seguintes procedimentos e exames serão realizados:<sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub> registro do eletrocardiograma para estudo da regulação da atividade do coração, medição da pressão arterial; coleta de amostra de sangue, avaliação da flexibilidade, avaliação da força manual, avaliação da composição corporal, além dos questionários para avaliação de qualidade de vida, da atividade física, de estresse, de consumo alimentar e de auto imagem relatada. O procedimento de coleta de sangue é o mesmo utilizado para exames de sangue que você já faz habitualmente.

### Riscos e inconveniências:<sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>

Os riscos que podem vir a existir dizem respeito ao desconforto na realização do teste de flexibilidade, força e a coleta de sangue.

### **Informações Adicionais**

Para esta pesquisa, não haverá nenhum custo do participante em qualquer fase do estudo. Do mesmo modo, não haverá compensação financeira relacionada à sua participação. Você terá total e plena liberdade para se recusar em participar, bem como retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo: Avaliação de indicadores de estresse, composição corporal e perfil metabólico em funcionários de hospital de referencia: contribuições para a qualidade de vida

Os objetivos desta pesquisa são claros para mim. Do mesmo modo, estou ciente dos procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que a minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente na minha participação, sabendo que poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízos.

Este termo será assinado em 02 (duas) vias de igual teor, uma para o participante da pesquisa e outra para o responsável pela pesquisa.<sup>[1]</sup>As informações obtidas sobre você e os materiais biológicos recolhidos para os fins deste estudo só serão utilizados para os objetivos do estudo.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Assinatura do Participante da Pesquisa

\_\_\_\_\_

Assinatura do Responsável pela Pesquisa

\_\_\_\_\_

## ANEXOS

## ANEXO A – APROVAÇÃO



Continuação do Parecer: 2.549.454

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_P ROJETO_1196730.pdf	20/08/2018 09:29:07		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_funcionario_INC.pdf	20/08/2018 09:28:32	ILANA DE CASTRO SCHEINER NOGUEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	20/08/2018 09:27:59	ILANA DE CASTRO SCHEINER NOGUEIRA	Aceito
Folha de Rosto	FR.pdf	20/08/2018 09:25:24	ILANA DE CASTRO SCHEINER NOGUEIRA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIO DE JANEIRO, 28 de Agosto de 2018

Assinado por:  
Yolanda Maria Cyranka  
(Coordenador)

Endereço: Rua das Laranjeiras 374 - 5º andar  
Bairro: Laranjeiras CEP: 22.240-006  
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO  
Telefone: (21)3037-2307 E-mail: cepinclaranjeiras@gmail.com













**ANEXO C - ORIENTAÇÕES PARA REALIZAR O EXAME DE BIOIMPEDÂNCIA**

Por ser um exame sensível à presença de água no corpo, a análise da bioimpedância deve seguir uma padronização do seu método, a fim de se minimizar os erros de mensuração. Para isso, devem-se respeitar os seguintes procedimentos:

O paciente deve permanecer em decúbito dorsal em repouso por pelo menos 10 minutos antes do exame;

O paciente deve retirar objetos de metal presos ao corpo, como anéis e brincos;

O paciente deve suspender o uso de medicamentos diuréticos no mínimo 24 horas antes da realização do teste;

O paciente deve urinar pelo menos 30 min. antes;

O consumo de alimentos e bebidas deve ser evitado até 4 horas antes de se realizar o teste.

O exame deve ser feito com o paciente em repouso e a prática de exercícios até 8 horas anteriores não é recomendada;

Medicamentos que causem retenção hídrica, se possível, devem ser retirados para a realização do exame.

Não estar no período menstrual;

Não estar febril;

O paciente não deve ingerir álcool nas 48 horas que antecedem o exame, assim como evitar o consumo excessivo de chás, café e chimarrão na véspera;

No dia anterior ao exame, o paciente deve evitar fazer exercícios físicos intensos.

**ANEXO D - QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – IPAQ****VERSÃO CURTA**

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja

ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre-se que:

atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal.

atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal.

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

**1a** Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10

minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**1b** Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**2a.** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim

como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**2b.** Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia?**

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**3a** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**3b** Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia?**

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

**4a.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana?**

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos

**4b.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana?**

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos

## **ANEXO E: TRABALHOS APRESENTADOS DESTE ESTUDO EM CONGRESSOS**

### **Relação do Perfil Metabólico e Risco Cardiovascular com o Consumo de Alimentos Ultraprocessados: Estudo de Saúde do Trabalhador ESAT, 2019.**

ARAUJO, C. F. S.; Mello, JVC; Andrade Junior, NEP; Duarte, TL; D'áiuo T; Duque AP; NOGUEIRA, I. C. S.; Mauro Felipe Felix Mediano; RODRIGUES JUNIOR, L. F.; Grazielle Vilas Boas Huguenin  
 Apresentação de Trabalho no 36º Congresso SOCERJ

### **Caracterização do Perfil Metabólico e sua Associação com o Consumo de Alimentos Processados e Ultraprocessados: Estudo de Saúde do Trabalhador ESAT, 2019.**

ARAUJO, C. F. S.; Mello, JVC; Andrade Junior, NEP; Duarte, TL; D'áiuo T; Duque AP; NOGUEIRA, I. C. S.; Moreira ASB; Mauro Felipe Felix Mediano; RODRIGUES JUNIOR, L. F.; Huguenin GVB. Apresentação de Trabalho no XVIII Congresso Brasileiro de Obesidade e Síndrome Metabólica

### **Participação em outros trabalhos deste estudo:**

#### **Estresse é o principal fator associado à qualidade de vida de trabalhadores da saúde, 2019**

NOGUEIRA, I. C. S.; Mauro Felipe Felix Mediano; Grazielle Vilas Boas Huguenin; Duque AP; ARAUJO, C. F. S.; Andrade Junior, NEP; Mello, JVC; Barbosa IM; Lorenzo A; RODRIGUES JUNIOR, L. F.. Apresentação de Trabalho no 36º Congresso SOCERJ

#### **O estresse é o principal fator associado a qualidade de vida de trabalhadores do hospital quaternário, 2019**

NOGUEIRA, I. C. S.; ARAUJO, C. F. S.; Mello, JVC; Duque AP; Mauro Felipe Felix Mediano; Grazielle Vilas Boas Huguenin; RODRIGUES JUNIOR, L. F.. Apresentação de Trabalho no 40º Simpósio do Instituto Nacional de Cardiologia

#### **Variabilidade da Frequência Cardíaca na Obesidade Metabolicamente Saudável: Preditor Precoce de Alteração Autonômica? 2019**

Duque AP; Barbosa IM; Lins, A. S. M.; Jesus, F. G.; ARAUJO, C. F. S.; NOGUEIRA, I. C. S.; Huguenin GVB; Mauro Felipe Felix Mediano; Lorenzo A; RODRIGUES JUNIOR, L. F. Apresentação de Trabalho no 40º Simpósio do Instituto Nacional de Cardiologia

#### **Análise da Variabilidade de Frequência Cardíaca em Obesos Metabolicamente Saudáveis, 2019**

Duque AP; Barbosa IM; Lins, A. S. M.; Jesus, F. G.; ARAUJO, C. F. S.; NOGUEIRA, I. C. S.; Grazielle Vilas Boas Huguenin; Mauro Felipe Felix Mediano; Lorenzo A; RODRIGUES JUNIOR, L. F. Apresentação de Trabalho no 16º Congresso Fluminense de Cardiologia

**Análise da Variabilidade de Frequência Cardíaca em indivíduos com Sobrepeso considerados Metabolicamente Saudáveis., 2019**

Duque AP; Barbosa IM; NOGUEIRA, I. C. S.; ARAUJO, C. F. S.; Andrade Junior, NEP; Grazielle Vilas Boas Huguenin; Mauro Felipe Felix Mediano; Lorenzo A; RODRIGUES JUNIOR, L. F.. Apresentação de Trabalho no 36º Congresso SOCERJ