

DAYANA LADEIRA MACEDO PEREIRA

**FENÓTIPOS METABÓLICOS E FATORES ASSOCIADOS: UM ESTUDO DE BASE
POPULACIONAL COM ADULTOS DE VIÇOSA-MG**

Dissertação apresenta à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2018

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

P436f
2018
Pereira, Dayana Ladeira Macedo, 1992-
Fenótipos metabólicos e fatores associados : um estudo de
base populacional com adultos de Viçosa-MG / Dayana Ladeira
Macedo Pereira. – Viçosa, MG, 2018.
xi, 75 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexo.

Inclui apêndices.

Orientador: Leidjaira Juvanhol Lopes.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Obesidade. 2. Peso corporal - Regulação. 3. Doenças
cardiovasculares - Fatores de risco. 4. Alimentos - Consumo.
I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Nutrição e
Saúde. Mestrado em Ciência da Nutrição. II. Título.

CDD 22. ed. 613.25

DAYANA LADEIRA MACEDO PEREIRA

**FENÓTIPOS METABÓLICOS E FATORES ASSOCIADOS: UM ESTUDO DE BASE
POPULACIONAL COM ADULTOS DE VIÇOSA-MG**

Dissertação apresenta à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 19 de julho de 2018.

Eliana Carla Gomes de Souza

Danielle Cristina Guimarães da Silva
(Coorientadora)

Leijaira Juvanol Lopes
(Coorientador)

AGRADECIMENTOS

A **Deus** por me fortalecer e amparar nos momentos difíceis, e me mostrar que tudo acontece no tempo e momento certos.

A minha mãe **Tânia**, grande incentivadora, obrigada pela dedicação, pelos valores transmitidos, pelos conselhos, pela força e estímulo de nunca desistir. À memória do meu pai que me guia e me dá força para continuar buscando meus sonhos.

Ao meu irmão **Douglas**, pelo apoio e incentivo e por estar sempre torcendo e acreditado no meu potencial.

Ao **Marlon** pela paciência e por estar sempre ao meu lado nos momentos bons e ruins.

A minha família e amigos pelas orações, pela torcida e por tornarem o dia a dia mais leve.

A professora e orientadora **Leidjaira**, que quando tudo parecia perdido não me deixou desamparada. Muito obrigada por tudo que fez e faz por mim, pela amizade e por acreditar em mim.

A coorientadora **Danielle Guimarães** por estar presente quando tudo parecia fora do lugar e sempre disposta a ajudar quando necessário, mesmo que à distância.

As amigas que a pós-graduação me proporcionou, em especial **Emanuelle, Fabrícia, Cristiane** e **Kátia** pelo convívio e pelos ensinamentos compartilhados.

A todo grupo **ESA** pelo longo trabalho de desenvolvimento do projeto e por terem me acolhido.

Aos funcionários e professores do Departamento de Nutrição e Saúde pela convivência e apoio.

Enfim, quero agradecer por todos que compartilharam comigo desta conquista, me fazendo acreditar que seria possível!!!

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	v
LISTA DE QUADROS, FIGURAS E TABELAS.....	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT.....	x
1. APRESENTAÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1 Obesidade	2
2.2 Fenótipos metabólicos: definições e prevalência.....	3
2.3 Determinantes dos fenótipos metabólicos.....	7
2.4 Referências bibliográficas.....	8
3. JUSTIFICATIVA.....	12
4. OBJETIVOS DO ESTUDO	13
4.1 Objetivo geral	13
4.2 Objetivos específicos	13
5. MÉTODOS	14
5.1 Cálculo e seleção da amostra.....	14
5.2 Critérios de inclusão, exclusão e perdas	14
5.3 Equipe de trabalho.....	15
5.4 Capacitação e calibração.....	16
5.5 Estudo piloto.....	16
5.6 Coleta de dados.....	16
5.7 Variáveis do estudo.....	17
5.7.1 Variáveis independentes.....	17
5.7.2 Variáveis dependentes.....	19
5.8 Controle de qualidade.....	21
5.9 Questões éticas.....	21
5.10 Análises estatísticas	21
5.11 Referências bibliográficas.....	22
6.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24

6.1 Artigo original 1	25
Título: Prevalência de fenótipos metabólicos e fatores associados em adultos de Viçosa-MG.....	25
6.2 Artigo original 2	43
Título: Padrões alimentares são associados a fenótipos metabólicos em adultos brasileiro....	43
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
8. ANEXOS.....	59
9. APÊNDICES	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEP- Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
AF- Atividade Física
DCNT- Doenças crônica não transmissíveis
DXA- *Dual-Energy X-ray Absorptiometry*
DP- Desvio padrão
EPMS- Excesso de peso metabolicamente saudável
EPMNS- Excesso de peso metabolicamente não saudável
GJ – Glicemia de jejum
HDL- *High-density lipoprotein*
HOMA- *Homeostasis Model Assesment of Insulin Resistance*
IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC – Intervalo de confiança
IJ– Insulina de jejum
IMC- Índice de massa corporal
IPAQ- *International Phisycal Activity Questionnare*
KMO- *Kaiser-Mayer-Olkin*
NAF- Nível de atividade física
NCEP- *National Cholesterol Education*
NHANES - *National Health and Nutrition Examination Surveys*
OMS- Obeso metabolicamente saudável
OMNS- Obeso metabolicamente não saudável
PAD- Pressão Arterial Diastólica
PAS- Pressão Arterial Sistólica
PC – Perímetro da cintura
PCR-us – Proteína C reativa ultrasensível
PNMS- Peso normal metabolicamente saudável
PNMNS- Peso normal metabolicamente não saudável
POF- Pesquisa de Orçamento Familiar
QFCA- Questionário de frequência de consumo alimentar
RC – Razão de chance
RPM- Rotação por minuto
SMS- Sobrepeso metabolicamente saudável

SMNS- Sobrepeso metabolicamente não saudável
TCLE- Termo de Consentimento Livre Esclarecido
TG- Triglicerídeos
WHO- *World Health Organization*

LISTA DE QUADROS, FIGURAS E TABELAS

Revisão bibliográfica	2
Quadro 1: Estudos realizados com a população brasileira sobre a prevalência dos fenótipos metabólicos.....	6
Métodos	14
Figura 1: Fluxograma da Equipe de Trabalho.....	15
Figura 2: Fluxograma da Coleta de Dados.....	17
Quadro 2: Alterações metabólicas avaliadas pelo critério de Wildman et al (2008).....	19
Artigo 01	25
Tabela 1. Caracterização da população de estudo. Viçosa (MG), 2012-2014.....	37
Tabela 2. Prevalências e intervalos de 95% de confiança (IC 95%) dos fenótipos metabólicos, segundo as variáveis do estudo. Viçosa (MG), 2012-2014.....	38
Figura 1. Média e intervalos de 95% de confiança (IC 95%) dos componentes dos fenótipos metabólicos por grupo fenotípico. Viçosa (MG), 2012-2014.....	40
Tabela 3. : Razões de chance (RC) e intervalos de 95% de confiança (IC 95%) dos modelos de regressão multinominal simples. Viçosa (MG), 2012-2014.....	41
Tabela 4. Razões de chance (RC) e intervalos de 95% de confiança (IC 95%) do modelo de regressão multinominal múltiplo. Viçosa (MG), 2012-2014.....	42
Artigo 02	43
Quadro 1: Grupos alimentares extraídos do questionário de frequência de consumo alimentar para análise fatorial, em adultos de Viçosa – MG, 2012-2014	54
Tabela 1: Padrões alimentares e carga fatorial dos grupos alimentares derivados da Análise de Componentes Principais, Viçosa- MG 2012-2014.....	55
Quadro 2: Denominação e composição dos três padrões alimentares identificados, Viçosa- MG, 2012-2014.....	56
Tabela 2: Associação entre os padrões alimentares e os fenótipos metabólicos, Viçosa-MG, 2012-2014.....	57

RESUMO

PEREIRA, Dayana Ladeira Macedo, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2018. **Fenótipos metabólicos e fatores associados: um estudo de base populacional com adultos de Viçosa-MG.** Orientadora: Leidjaira Lopes Juvanhol. Coorientadora: Danielle Cristina Guimarães da Silva.

A obesidade é um distúrbio metabólico crônico que está diretamente relacionado a diferentes agravos, como síndrome metabólica, diabetes mellitus e doenças cardiovasculares. Estudos recentes têm sugerido que a obesidade não representa uma condição homogênea, uma vez que indivíduos de mesmo estado nutricional possuem risco diferenciado de acordo com a presença ou não de alterações metabólicas. Esses diferentes subtipos de indivíduos caracterizam os denominados fenótipos metabólicos. O objetivo deste trabalho é investigar a prevalência dos fenótipos metabólicos e fatores associados na população adulta de Viçosa – MG. O presente estudo foi realizado utilizando-se dados da pesquisa “Síndrome metabólica e fatores associados: um estudo de base populacional em adultos de Viçosa-MG”. Trata-se de um estudo transversal, de base populacional, conduzido na zona urbana de Viçosa–MG, com adultos na faixa etária de 20 a 59 anos, de ambos os sexos. Foi realizado um processo de amostragem por conglomerados, em duplo estágio, e a amostra final do presente estudo foi de 957 indivíduos. A primeira fase de coleta de dados foi composta pela aplicação do questionário estruturado e, na segunda fase, realizou-se coleta de sangue, antropometria e aplicação de questionário de frequência de consumo alimentar. As associações foram testadas por meio de regressão logística multinomial e os padrões alimentares foram identificados através da análise fatorial exploratória e extraídos por meio da análise de componentes principais. Os resultados são apresentados em dois artigos originais. No primeiro artigo, identificou-se elevada prevalência dos fenótipos peso normal metabolicamente não saudável (9,3%) e excesso de peso metabolicamente saudável (23,4%), e que os fatores idade, percentual de gordura, perímetro da cintura e ácido úrico são associados positivamente aos fenótipos metabólicos. No segundo artigo, foram identificados três padrões alimentares: Padrão 1 (bebidas alcoólicas, óleos e gorduras, condimentos, refrigerante e suco, açúcares e doces, lanches, e carne e derivados), Padrão 2 (preparações culinárias, feijão, leite e derivados e café e chá) e Padrão 3 (hortaliças e frutas, cereais integrais, frango e peixe e leite desnatado), o primeiro e terceiro padrão foram associados aos fenótipos com excesso de peso (EPMNS e EPMS). Identificou-se importante prevalência dos fenótipos peso normal metabolicamente não saudável e excesso de peso metabolicamente saudável, e os fatores associados aos fenótipos metabólicos foram idade, ácido úrico, perímetro da cintura e

percentual de gordura alterado, e os fenótipos com excesso de peso associaram-se aos padrões compostos por alimentos mais calóricos e mais saudáveis. Ressalta-se a necessidade de definição de um critério para categorização dos fenótipos metabólicos, possibilitando melhor comparabilidade entre os estudos, e de mais estudos sobre os fatores associados aos fenótipos metabólicos, sobretudo na população brasileira.

ABSTRACT

PEREIRA, Dayana Ladeira Macedo, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2018. **Metabolic phenotypes and associated factors: a population-based study with adults from Viçosa-MG.** Adviser: Leidjaira Lopes Juvanhol. Co-adviser: Danielle Cristina Guimarães da Silva.

Obesity is a chronic metabolic disorder that is directly related to different disorders, such as metabolic syndrome, diabetes mellitus and cardiovascular diseases. Recent studies have suggested that obesity does not represent a homogeneous condition, since individuals of the same nutritional status have different risk according to the presence or absence of metabolic alterations. These different subtypes of individuals characterize the so-called metabolic phenotypes. The objective of this work is to investigate the prevalence of metabolic phenotypes and associated factors in the adult population of Viçosa - MG. The present study was carried out using data from the research "Metabolic syndrome and associated factors: a population-based study in adults from Viçosa-MG". This is a cross-sectional, population-based study conducted in the urban area of Viçosa-MG, with adults between 20 and 59 years of age, of both sexes. A double-stage cluster sampling process was performed, and the final sample of the present study was 957 individuals. The first phase of data collection consisted of the application of the structured questionnaire and, in the second phase, blood collection, anthropometry and questionnaires of food consumption frequency were performed. The associations were tested using multinomial logistic regression and dietary patterns were identified through exploratory factorial analysis and extracted through principal component analysis. The results are presented in two original articles. In the first article, a high prevalence of metabolically unhealthy normal (9.3%) and excess metabolically healthy (23.4%) phenotypes was identified, and that the factors age, fat percentage, waist circumference and acid are positively associated with metabolic phenotypes. In the second article, three food standards were identified: Standard 1 (alcoholic beverages, oils and fats, condiments, soda and juice, sugars and sweets, snacks and meat and derivatives), Standard 2 (culinary preparations, beans, coffee and tea) and Standard 3 (vegetables and fruits, whole grains, chicken and fish and skim milk), the first and third standards were associated with overweight phenotypes (MUOW and MHOW). It was identified a significant prevalence of metabolically unhealthy normal weight and metabolically healthy overweight phenotypes, and the factors associated with the metabolic phenotypes were age, uric acid, waist circumference and altered fat percentage, and overweight phenotypes were associated with patterns composed of higher calorie and healthier foods. It is necessary to define a criterion for the

categorization of metabolic phenotypes, allowing a better comparability between studies, and more studies on the factors associated with metabolic phenotypes, especially in the brazilian population.

1. APRESENTAÇÃO

Esta dissertação aborda a relação dos fenótipos metabólicos com fatores sociodemográficos, clínicos e comportamentais, destacando-se entre estes os padrões de consumo alimentar. Foram utilizados dados de um estudo transversal, de base populacional, desenvolvido com amostra representativa de adultos do município de Viçosa, Minas Gerais.

A princípio é apresentada uma **introdução geral**, na qual foram abordadas as principais evidências encontradas na literatura sobre o tema, e, em seguida, a **justificativa** é descrita.

Nas seções seguintes são apresentados os **objetivos**, os **métodos**, em que são descritas detalhadamente todas as etapas da pesquisa, e um capítulo de **resultados e discussão**, composto por dois artigos originais.

O primeiro artigo, intitulado “**Prevalência de fenótipos metabólicos e fatores associados em adultos de Viçosa-MG**”, foi submetido ao periódico, Revista Portuguesa de Cardiologia. Neste artigo foi investigada a prevalência dos fenótipos metabólicos e sua relação com fatores sociodemográficos, clínicos e comportamentais.

O segundo artigo intitula-se “**Padrões alimentares são associados a fenótipos metabólicos em adultos brasileiros**” que será submetido ao periódico *Nutrition and Metabolism*. Neste, analisou-se a associação de padrões de consumo alimentar com os fenótipos metabólicos.

Por fim, são apresentadas as **considerações finais** a respeito do estudo. Os **anexos e apêndices** são disponibilizados nos capítulos finais desta dissertação, sendo compostos por carta de aprovação do projeto no comitê de ética em pesquisa, termo de consentimento livre esclarecido, questionário estruturado, com as questões utilizadas neste trabalho, e o questionário de frequência de consumo alimentar.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Obesidade

A obesidade é um distúrbio metabólico crônico, caracterizado pelo acúmulo excessivo e armazenamento de gordura no corpo (1). De acordo com Keaver (2013), o excesso de peso alcançará prevalências de 89% entre os homens e de 85% entre as mulheres até 2030 mundialmente, o que resultará em um aumento de 97% na incidência de doenças coronarianas e acarretará grande prejuízo para o sistema de saúde (2).

O excesso de peso representa o quinto fator de risco mais importante para a carga global de doenças(1). Esse problema, anteriormente presente em países de alta renda, tornou-se altamente prevalente também em países de renda média (1,3). A Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), realizada pelo IBGE em 2008 e 2009, mostrou aumento na prevalência de obesidade e redução dos índices de desnutrição, particularmente em regiões economicamente mais desenvolvidas (4). Segundo essa pesquisa, 16,9% das mulheres e 12,5% dos homens brasileiros eram obesos.

Esse aumento na prevalência de obesidade, que tem sido atribuído à superalimentação e ao sedentarismo, é uma preocupação mundial, pois a obesidade se associa a um aumento no risco de diversos agravos, como diabetes mellitus, síndrome metabólica, câncer e doenças cardiovasculares (2,3,5). Em acréscimo, segundo a Organização Mundial de Saúde, o sobrepeso e a obesidade são um dos principais fatores de risco para a mortalidade (5).

Em relação à identificação da presença de obesidade, existem diferentes métodos de avaliação da composição corporal, como a absorciometria com raio x de dupla energia (DEXA), que tem maior custo, e métodos antropométricos, que apresentam menor custo e, portanto, têm maior aplicabilidade em grandes grupos (6). Indicadores antropométricos, como o índice de massa corporal (IMC), o perímetro da cintura (PC) e as dobras cutâneas, têm sido tradicionalmente utilizados no diagnóstico do estado nutricional. Dentre esses, o IMC é o mais utilizado, uma vez que representa um método simples, rápido e de baixo custo, o que o torna bastante útil na avaliação de grandes populações, porém este não faz distinção da composição corporal sendo necessária associação com outros métodos (6,7).

2.2. Fenótipos metabólicos: definições e prevalência

A partir da década de 80, investigadores começaram a discutir sobre a presença de diferentes subtipos de obesidade, uma vez que foi identificado que a relação entre o estado nutricional e o risco cardiovascular variava de acordo com o perfil metabólico do indivíduo (8,9). Observou-se que indivíduos com excesso de peso podem ou não apresentar alterações metabólicas; do mesmo modo, indivíduos de peso normal podem ou não apresentar perfil metabólico saudável e livre de doenças (8). Nesse contexto, foi proposta a existência de subgrupos fenotípicos, considerando a combinação entre o estado nutricional e a presença de alterações metabólicas (10). A partir de então, diferentes critérios têm sido propostos para a identificação desses fenótipos.

Uma das definições é a determinada pelo *National Cholesterol Education*, o Painel de Tratamento do Adulto III Modificado (NCEP ATP III), que considera um indivíduo como metabolicamente não saudável quando este apresenta três ou mais dos seguintes componentes: pressão arterial elevada (pressão arterial sistólica - PAS ≥ 130 mmHg e/ou pressão arterial diastólica - PAD ≥ 85 mmHg ou tratamento conhecido para hipertensão arterial); hipertrigliceridemia (triglicerídeos plasmáticos – TG em jejum ≥ 1.69 mmol/l); baixo colesterol HDL – (HDL-c em jejum < 1.04 mmol/l em homens e < 1.29 mmol/l em mulheres); e hiperglicemia (glicemia de jejum ≥ 5.6 mmol/l ou tratamento conhecido para diabetes) (11).

Com base no critério anteriormente mencionado do NCEP ATP III, foi criado o critério ATP III expandido, o qual considera como metabolicamente não saudável o indivíduo com uma ou mais das seis alterações metabólicas a seguir: as quatro alterações que compõe o NCEP ATP III e, adicionalmente, resistência à insulina (*Homeostasis Model Assesment of Insulin Resistance* - HOMA-IR $>$ percentil 75) e inflamação sistêmica (proteína C reativa ultrasensível - PCR-us $>$ percentil 75) (12). Além dos já mencionados, utiliza-se ainda na definição dos fenótipos os critérios da síndrome metabólica, onde indivíduos com duas ou mais alterações que compõem a síndrome são classificados como metabolicamente não saudáveis (13).

Finalmente, o critério proposto por Wildman et al. (2008) a partir de dados do NHANES – *National Health and Nutrition Examination Surveys* é o mais frequentemente adotado. Este é bastante semelhante ao critério ATP III expandido, pois considera as mesmas anormalidades cardiometabólicas. No entanto, os pontos de corte usados para a definição dessas alterações são diferentes, além de considerar como metabolicamente não saudável o

indivíduo que possui duas ou mais das anormalidades a seguir: pressão arterial elevada (pressão arterial sistólica ≥ 130 mmHg e/ou pressão arterial diastólica ≥ 85 mmHg ou tratamento conhecido para hipertensão arterial); hipertrigliceridemia (TG em jejum ≥ 150 mg/dL); baixo HDL-c (< 40 mg/dL para homens e < 50 mg/dL para mulheres ou uso de medicação hipolipemiante); hiperglicemia (glicemia de jejum ≥ 100 mg/dL ou tratamento conhecido para diabetes); resistência insulínica (HOMA-IR $>$ percentil 90); e inflamação sistêmica (PCR-us $>$ percentil 90)(10,14). Assim, a partir da combinação das alterações metabólicas mencionadas com o estado nutricional, classificado a partir do IMC em peso normal ($\leq 24,9$ kg/m²), sobrepeso (25,0-29,9 kg/m²) e obesidade (≥ 30 kg/m²) (10), podem ser constituídos seis fenótipos: peso normal metabolicamente saudável e não saudável, sobrepeso metabolicamente saudável e não saudável, e obeso metabolicamente saudável e não saudável.

Com relação à prevalência desses fenótipos em adultos americanos, no estudo de Wildman et al. (2008) verificou-se que 54% dos indivíduos apresentavam metabolismo saudável, dentre os quais 26,4%, 17,9% e 9,7% apresentavam peso normal, sobrepeso e obesidade, respectivamente. Já entre os indivíduos considerados metabolicamente não saudáveis (46%), as proporções de baixo peso, sobrepeso e obesidade foram de 8,1%, 17% e 20,9%, respectivamente (10).

Outro estudo desenvolvido por Velho et al. (2010), em que diferentes definições dos fenótipos metabólicos foram comparadas, observou-se grande variação na prevalência do fenótipo obeso metabolicamente saudável entre homens (de 3,3% a 32,1%) e mulheres (de 12,2% a 57,5%), a depender do critério adotado (15).

Em estudo com adultos da Escócia e Inglaterra, os indivíduos metabolicamente não saudáveis representavam apenas 2% da população com obesidade na pesquisa, sendo que esses apresentavam maior PC e IMC quando comparados com suas contrapartes, os obesos metabolicamente saudáveis (16). No ensaio clínico de Navarrete-Tapia et al. (2016), por sua vez, em que foram comparados indivíduos maiores de 20 anos com e sem obesidade, observou-se maior prevalência de indivíduos obesos metabolicamente não saudáveis, sendo as alterações mais encontradas os baixos níveis de HDL-c, seguido por hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia (3).

Embora alguns indivíduos apresentem altos valores de IMC, esses parecem ser relativamente resistentes ao desenvolvimento de alterações metabólicas associadas à adiposidade, pois são metabolicamente saudáveis (17). Em concordância, Hamer et al. (2012) identificaram que indivíduos obesos metabolicamente saudáveis não apresentam risco

aumentado de doenças cardiovasculares ou mortalidade por todas as causas quando comparados com o grupo de indivíduos de peso normal metabolicamente saudáveis (16). Destaca-se, no entanto, que outros autores têm apontado que este fenótipo não é uma condição benigna, visto que foi associado a um incremento no risco de desenvolver diabetes mellitus e doenças cardiovasculares (7,18). Diante dessas controvérsias, destaca-se a necessidade de realização de mais estudos sobre esse grupo fenotípico.

Assim como os indivíduos obesos metabolicamente saudáveis, outro fenótipo que deve ser foco de mais estudos são os indivíduos de peso normal metabolicamente não saudáveis. Visto que estes podem ser um fator chave na emergente epidemia mundial de obesidade, síndrome metabólica, diabetes e doença arterial coronariana (19). Nesse sentido, já foi demonstrado que indivíduos de peso normal metabolicamente não saudáveis apresentam alto risco de doença cardiovascular, sendo observada uma alta prevalência de hipertensão arterial e inflamação sistêmica nesse grupo (16).

Com relação aos dados nacionais sobre a prevalência dos fenótipos metabólicos, em busca bibliográfica realizada em diferentes bases de dados (Lilacs, Medline, Scielo e Pubmed) foram encontradas apenas quatro publicações, as quais estão listadas no Quadro 1. Dentre essas, nenhum estudo de base populacional foi identificado. Destaca-se, assim, a necessidade de mais pesquisas para identificação da prevalência desses fenótipos na população brasileira.

Quadro 1: Estudos realizados com a população brasileira sobre a prevalência dos fenótipos metabólicos.

Autor(ano)	População estudada	Critério de definição dos fenótipos	Fenótipos metabólicos avaliados	Prevalência dos fenótipos
Roberson et al., 2014 (20)	Idosos com mais de 80 anos, sem doenças cardiovasculares.	Painel de tratamento de adultos (NCEP ATP III)	PNMS- Peso normal metabolicamente saudável PNMNS- Peso normal metabolicamente não saudável EPMS- Excesso de peso metabolicamente saudável EPMNS- Excesso de peso metabolicamente não saudável	Prevalência dos fenótipos: PNMS- 10,1% PNMNS - 20,7% EPMS-13,5% EPMNS- 55,8%
De Castro Pimentel et al., 2014 (21)	Adultos obesos atendidos no Centro de Saúde de São Gonçalo	Utilizou 2 critérios diferentes: A. Painel de tratamento de adultos (NCEP ATP III) B. Critério A adaptado, em que indivíduos que apresentaram valores menores que o terceiro quartil de HOMA-IR foram considerados saudáveis	OMS – Obesos metabolicamente saudáveis, OMNS - Obesos metabolicamente não saudáveis	Critério A: OMS – 70,9% OMNS- 29,1 % Critério B: OMS – 72,1% OMNS- 27,9 %
Diniz et al., 2016 (22)	Servidores públicos de 35 a 79 anos	Utilizou 4 critérios diferentes: A. Critério utilizado pelo NHANES; B. Critério da síndrome metabólica; C. Critério com base na Federação Nacional de Diabetes; D. Critério de comorbidades.	OMS/OMNS - Obesos metabolicamente saudáveis e não saudáveis SMS/SMNS – Sobrepeso metabolicamente saudável e não saudáveis PNMS/PNMNS – Peso normal metabolicamente saudáveis e não saudáveis	A. OMNS- 82,5%, SMNS- 66,6%, PNMNS- 40,8% B. OMNS- 73,2%, SMNS- 37,9%, PNMNS- 10,7% C. OMNS- 75,5%, SMNS- 52,8%, PNMNS- 16,2% D. OMNS- 82,9%, SMNS- 70,1%, PNMNS- 47,2%
Lorenzo et al., 2017 (23)	Pacientes com doenças coronarianas	Indivíduos foram considerados saudáveis quando não tinham nenhuma alteração metabólica	Obesos e não obesos metabolicamente saudáveis e não saudáveis	Obesos metabolicamente saudáveis – 23,5%, não saudáveis- 76,5% Não obesos metabolicamente saudáveis- 35,1%, não saudáveis- 64,9%

* NCEP- National Cholesterol Education , NHANES - National Health and Nutrition Examination Surveys

2.3. Determinantes dos fenótipos metabólicos

Diversos fatores têm sido descritos na literatura como determinantes dos fenótipos metabólicos, incluindo características sociodemográficas (10,24), clínicas (19,25) e comportamentais (26,27).

Em estudo com a população chinesa, quando comparados indivíduos metabolicamente saudáveis com seus homólogos não saudáveis, estes eram mais velhos e apresentavam maiores níveis de ácido úrico e índices de adiposidade do que aqueles (24). Em concordância, Hamer et al. (2012) observaram que obesos metabolicamente saudáveis eram mais jovens e apresentavam menor PC e IMC quando comparados com suas contrapartes não saudáveis (16).

Quando avaliados os indicadores bioquímicos que compõem os fenótipos metabólicos, foi identificado em uma coorte de idosos coreanos que indivíduos de peso normal metabolicamente não saudáveis apresentavam PAS, glicose sérica, níveis de TG e prevalência de diabetes e hipertensão arterial maiores que indivíduos obesos metabolicamente saudáveis (28).

Estudo com trabalhadores espanhóis, por sua vez, observou que indivíduos com o fenótipo excesso de peso metabolicamente não saudável, quando comparados à sua contraparte saudável, eram mais jovens e em maior proporção do sexo feminino, praticantes de atividade física, não fumantes e com baixo consumo de álcool (26). Em revisão bibliográfica realizada por Philips et al. (2017), por outro lado, foi observado que tanto indivíduos obesos metabolicamente saudáveis quanto os não saudáveis caracterizam-se por uma ingestão calórica excessiva, comportamento sedentário e níveis reduzidos de atividade física (29), resultados estes conflitantes com aqueles do estudo de trabalhadores espanhóis citado anteriormente. Já de acordo com revisão realizada por Mathew et al. (2016), embora indivíduos obesos metabolicamente saudáveis tenham apresentado maior ingestão de frutas, grãos, carne e feijão, nenhuma associação foi observada entre os fenótipos metabólicos e o nível de atividade física, tabagismo e ingestão de álcool (30). Essas inconsistências observadas entre os estudos reforçam a necessidade de realização de mais estudos para uma melhor compreensão sobre os determinantes relacionados aos fenótipos metabólicos.

Por último, outra importante questão relacionada aos fenótipos metabólicos é o comportamento alimentar. Sobre esses aspectos, em estudos com adultos americanos foi observado um maior consumo de carnes vermelhas e de frituras e menor consumo de frutas

entre indivíduos obesos metabolicamente saudáveis e não saudáveis quando comparados aqueles de peso normal metabolicamente saudáveis (27,31). Destaca-se que, embora a relação entre padrões alimentares inadequado e obesidade seja bem estudada na literatura (32–34), a relação do consumo alimentar com os fenótipos metabólicos precisa ser melhor estudada, uma vez que são poucos os estudos descritos na literatura sobre o tema.

2.4. Referencias bibliográficas

1. Oliveros E, Somers VK, Sochor O, Goel K, Lopez-Jimenez F. The concept of normal weight obesity. *Prog Cardiovasc Dis*. 2014;56(4):426–33.
2. Keaver LL. Application of the UK foresight obesity model in Ireland: the healthy and economic consequences of projected obesity trends in Ireland. *PLoS One*. 2013.
3. Navarrete-Tapia U, Narvaez C, Izaguirre-Gutierrez F, Domingues-Borgua A, Gutierrez-Salman G, Ceballos G, et al. Efeito da metiformina sobre fenótipos metabólicos associada com a obesidade. *Rev Mex*. 2016;27(1).
4. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. 2010.
5. World Health Organization. The global burden of disease. 2008.
6. Pelegri A, Silva DAS, Silva JMFDL, Grigollo L, Petroski EL. Indicadores antropométricos de obesidade na predição de gordura corporal elevada em adolescentes. *Rev Paul Pediatr*. 2015;33(1):56–62.
7. Aung K, Lorenzo C, Hinojosa MA, Haffner SM. Risk of Developing Diabetes and Cardiovascular Disease in Metabolically Unhealthy Normal-Weight and Metabolically Healthy Obese Individuals. *J Clin Endocrinol Metab*. 2014;99(2):462–8.
8. Pena G das G. Análise Genética de Fenótipos Cardiometabólicos Complexos em População Urbana e Rural de Minas Gerais. 2014.
9. Gao B, Zhang L, Zhao M. Underweight but metabolically abnormal phenotype: Metabolic features and its association with cardiovascular disease. *Eur J Intern Med*. 2016;29:46–51.
10. Wildman RP, Muntner P, Reynolds K, McGinn AP. The Obese Without Cardiometabolic Risk Factor Clustering and the Normal Weight With Cardiometabolic Risk Factor Clustering. *Arch Intern Med*. 2008;168(15):1617–24.

11. Choi KM, Cho HJ, Choi HY, Yang SJ, Yoo HJ, Seo JA, et al. Higher mortality in metabolically obese normal-weight people than in metabolically healthy obese subjects in elderly Koreans. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2013;79(3):364–70.
12. Ogorodnikova AD, Kim M, McGinn AP, Muntner P, Khan U, Wildman RP. Incident cardiovascular disease events in metabolically benign obese individuals. *Obesity*. 2012;20(3):651–9.
13. Dalzill C, Nigam A, Juneau M, Guilbeault V, Latour E, Mauriège P, et al. Intensive Lifestyle Intervention Improves Cardiometabolic and Exercise Parameters in Metabolically Healthy Obese and Metabolically Unhealthy Obese Individuals. *Can J Cardiol*. 2014;30(4):434–40.
14. Lopez Miranda J, Perez Martinez P. It is time to define metabolically obese but normal weight (NONW) individuals. *Clin Endocrinol*. 2013;79:314–5.
15. Velho S, Paccaud F, Waeber G, Vollenweider P, Marques-Vidal P. Metabolically healthy obesity: Different prevalences using different criteria. *Eur J Clin Nutr*. 2010;64(10):1043–51.
16. Hamer M, Stamatakis E. Metabolically Healthy Obesity and risk of all cause and cardiovascular disease mortality. *J Clin Endocrinol metab*. 2012;97(7):2482–8.
17. Bosello O, Donataccio MP, Cuzzolaro M. Obesity or obesities? Controversies on the association between body mass index and premature mortality. *Eat Weight Disord*. 2016;21(2):165–74.
18. Teixeira TFS, Alves RDM, Moreira APB, Peluzio M do CG. Main characteristics of metabolically obese normal weight and metabolically healthy obese phenotypes. *Nutr Rev*. 2015;73(3):175–90.
19. Romero-Corral A, Somers VK, Sierra-Johnson J, Korenfeld Y, Boarin S, Josef K, et al. Normal weight obesity: a risk factor for cardiometabolic dysregulation and cardiovascular mortality. *Eur Heart J*. 2010;31(6):737–46.
20. Roberson L, Shaharyar S, Aneni E, Freitas W, Blaha M, Agatston A, et al. The prevalence of the metabolically healthy obese phenotype in an aging population and its association with subclinical cardiovascular disease: The Brazilian study on healthy aging. *Diabetol Metab Syndr*. 2014;6(1):121.

21. de Castro Pimentel A, Scorsatto M, Moraes de Oliveira GM, Rosa G, Luiz RR. Characterization of metabolically healthy obese Brazilians and cardiovascular risk prediction. *Nutrition*. 2015;31(6):827–33.
22. Diniz MDFHS, Beleigoli AMR, Ribeiro ALP, Vidigal PG, Bensenor IM, Lotufo PA, et al. Factors associated with metabolically healthy status in obesity, overweight, and normal weight at baseline of ELSA-Brasil. *Med (United States)*. 2016;95(27).
23. De Lorenzo A, Glerian L, Amaral AC, Reis TB, Lima RSL. “Metabolically healthy” obesity: Prevalence, clinical features and association with myocardial ischaemia. *Obes Res Clin Pract*. 2017;11(3):315–23.
24. Xia L, Dong F, Gong H, Xu G, Wang K, Liu F, et al. Association between indices of body composition and abnormal metabolic phenotype in normal-weight Chinese adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2017;14(4).
25. Gonçalves CG, Glade MJ, Meguid MM. Metabolically healthy obese individuals: Key protective factors. *Nutrition*. 2016;32(1):14–20.
26. Goday A, Calvo E, Vázquez LA, Caveda E, Margallo T, Catalina-Romero C, 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(1).
27. Kimokoti RW, Judd SE, Shikany JM, Newby PK. Metabolically Healthy Obesity Is Not Associated with Food Intake in White or Black Men 1 – 4. 2015;(C).
28. Hong HC, Lee JS, Choi HY, Yang SJ, Yoo HJ, Seo JA, et al. Liver enzymes and vitamin D levels in metabolically healthy but obese individuals: Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Metabolism*. 2013;62(9):1305–12.
29. Phillips CM. Metabolically healthy obesity across the life course: epidemiology, determinants, and implications. *Ann N Y Acad Sci*. 2017;1391(1):85–100.
30. Mathew H, Farr OM, Mantzoros CS. Metabolic Health and Weight: Understanding metabolically unhealthy normal weight or metabolically healthy obese patients. 2016;344(6188):1173–8.
31. Kimokoti RW, Judd SE, Shikany JM, Newby PK. Food Intake Does Not Differ between Obese Women Who Are Metabolically Healthy or. *J Nutr*. 2014;144:2029–

2026.

32. Perozzo G, Olinto MTA, Dias-da-Costa JS, Henn RL, Sarriera J, Pattussi MP. Associação dos padrões alimentares com obesidade geral e abdominal em mulheres residentes no Sul do Brasil. *Cad Saude Publica*. 2008;24(10):2427–39.
33. SILVA¹ DCG da, PEREIRA² KA da C, SEGHE² W, FERREIRA² FG, SEGHE² KJ, LONGO² GZ. Association of eating patterns and abdominal adiposity in Brazilian Associação de padrões alimentares e adiposidade abdominal em adultos brasileiros. 2017;30(6):783–93.
34. Moreira PL, Corrente JE, Boas PJFV, Ferreira ALA. Dietary patterns are associated with general and central obesity in elderly living in a Brazilian city. *Rev Assoc Med Bras*. 2014;60(5):457–64.

3. JUSTIFICATIVA

O atual panorama epidemiológico, caracterizado por elevada prevalência de excesso de peso e alta carga de doenças crônicas não transmissíveis - DCNT suscitou o desenvolvimento de diversos estudos sobre os fatores relacionados à obesidade e às doenças crônicas associadas. Mais recentemente, os fenótipos metabólicos, considerados subtipos da obesidade, também se tornaram foco de novas investigações. Porém, diante das inconsistências observadas na literatura, ainda são necessárias mais pesquisas sobre a prevalência e os fatores associados à ocorrência desses fenótipos, sobretudo na população brasileira. Outra lacuna importante observada em relação ao estudo dos fenótipos metabólicos é o fato de que a maioria das pesquisas não avaliam todos os grupos fenotípicos e analisam os fatores a eles associados de forma isolada, desconsiderando suas inter-relações.

Cabe ressaltar, ainda, que os fenótipos peso normal metabolicamente não saudável e excesso de peso metabolicamente saudável são considerados de transição, uma vez que podem evoluir para o fenotipo excesso de peso não saudável. Apesar disso, esses fenótipos são, na maior parte das vezes, negligenciados, especialmente os primeiros por não apresentarem excesso de peso. Assim, há necessidade de um melhor conhecimento sobre suas prevalências na população para subsidiar políticas públicas de promoção da saúde e prevenção de agravos.

4. OBJETIVO

4.1. Objetivo geral

Investigar a prevalência dos fenótipos metabólicos e fatores associados na população adulta de Viçosa – MG.

4.2. Objetivos específicos

- Estimar a prevalência dos fenótipos metabólicos na população adulta de Viçosa – MG;
- Analisar a associação entre os fenótipos metabólicos e características sociodemográficas, comportamentais e clínicas;
- Analisar a associação entre os fenótipos metabólicos e padrões de consumo alimentar.

5. METODOLOGIA

O presente estudo faz parte de um projeto maior intitulado “Síndrome metabólica e fatores associados: um estudo de base populacional em adultos de Viçosa-MG”.

Trata-se de um estudo transversal, de base populacional, realizado por meio de inquérito domiciliar na cidade de Viçosa-MG. Essa cidade caracteriza-se por ser universitária, de médio porte, localizada na região da Zona da Mata. Sua área total equivale a 299.397 km², sua densidade demográfica é de 241,2 habitantes por km² e sua população de 72.220 habitantes, com 95% residentes em zona urbana (68.609 indivíduos). A pesquisa foi desenvolvida no período de junho de 2012 a maio de 2014.

5.1. Cálculo e seleção da amostra

Para cálculo do tamanho amostral, foi utilizado o programa *Open Epi*, versão *on line* 3.01, de domínio público. A população de referência foi composta por adultos de 20 a 59 anos de idade, de ambos os sexos, residentes da zona urbana de Viçosa-MG, os quais representavam aproximadamente 60% (43.431 indivíduos) da população total do município na época do estudo. Foi considerado nível de confiança de 95%, prevalência esperada do fenômeno de 50% (múltiplos desfechos), erro amostral previsto de 4,5% pontos percentuais e efeito do delineamento igual a 1,7. Adicionou-se 10% a fim de compensar recusas e perdas e 10% para controle dos fatores de confusão, obtendo-se uma amostra final de 957 indivíduos.

O processo de amostragem foi realizado por meio de conglomerados, sendo as unidades de primeiro estágio os setores censitários (unidade de recenseamento do IBGE) e as de segundo estágio os domicílios. Foram selecionados 30 setores dentre os 99 existentes na zona urbana da cidade de Viçosa-MG por meio de sorteio, sem reposição. Após a obtenção dos mapas de cada setor censitário, em cada um deles foi identificado os quarteirões que, em seguida, foram também sorteados. Após este procedimento, realizou-se o sorteio da esquina do quarteirão na qual se iniciou o trabalho de campo no sentido horário da esquina sorteada. Como o número necessário da amostra calculada foi de 957 indivíduos, foram investigados, aproximadamente, 32 indivíduos por setor censitário.

5.2. Critérios de inclusão, exclusão e perdas

Indivíduos adultos, com idade entre 20 a 59 anos completos no momento da pesquisa, de ambos os sexos, residentes na zona urbana do município estudado foram considerados elegíveis para participar do estudo.

Não foram incluídos gestantes, puérperas, indivíduos acamados, que apresentavam alteração física que impedia a aferição de medidas antropométricas, e aqueles que apresentavam limitação cognitiva/intelectual.

Os domicílios em que não se encontrava o morador foram visitados por, pelo menos, quatro vezes, incluindo uma visita aos finais de semana e outra noturna. Caso o indivíduo não fosse localizado ou não houvesse nenhuma pessoa a ser entrevistada, este domicílio era considerado como perda.

Em casos de residências desabitadas, dirigiu-se à primeira casa à direita. Os indivíduos que se recusaram a participar da pesquisa foram novamente contatados pelos supervisores. Em caso de não concordância com a participação na pesquisa, os mesmos foram denominados recusas, assim como aqueles que se recusassem assinar o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) (Apêndice 1).

5.3. Equipe de trabalho

Para o desenvolvimento deste estudo, a equipe de trabalho foi constituída por uma coordenação geral (pesquisador responsável pelo estudo, coordenação, orientação e supervisão); coordenadores professores (orientadores responsáveis pela coordenação e treinamento, e orientação das ações dos supervisores e dos demais membros da equipe); supervisores (alunos do programa de pós-graduação, responsáveis pela supervisão dos entrevistadores); avaliadores (alunos da pós-graduação, enfermeiro e bioquímico, responsáveis pela aplicação e avaliação dos protocolos para a determinação de adiposidade corporal e exames bioquímicos); secretário (responsável pela entrega, recebimento e controle de qualidade dos questionários e agendamento dos exames laboratoriais); entrevistadores e digitadores (alunos de graduação dos cursos de nutrição, educação física e enfermagem). A equipe de trabalho foi estruturada conforme o esquema abaixo (Figura 1).

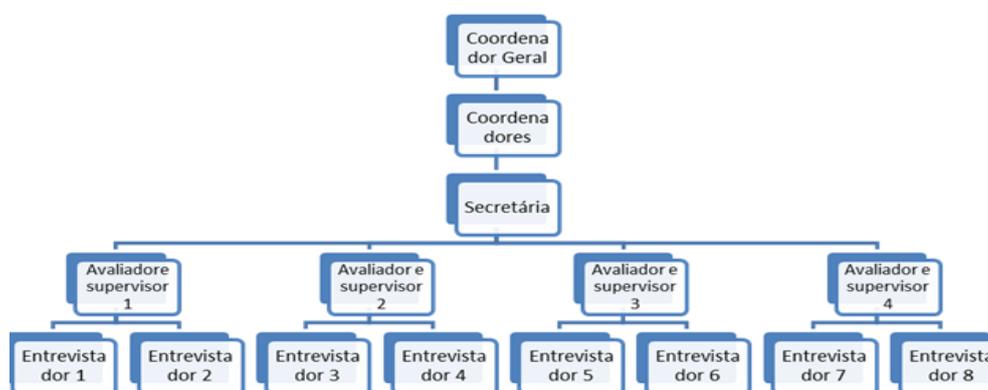


Figura 1: Fluxograma da equipe de trabalho.

5.4. Capacitação e calibração

Foi realizado um treinamento para os avaliadores envolvidos no estudo antes do início da coleta de dados, visando proporcionar total conhecimento sobre os dados que seriam coletados, assim como das padronizações e protocolos de avaliação.

Efetuiu-se também uma calibração, que consistia na realização de uma sequência de exames no mesmo indivíduo, pelos mesmos avaliadores, e, em seguida, comparava-se os resultados com o do avaliador padrão. O treinamento e a calibração foram compostos pelas etapas: teórica, exercício clínico, calibração propriamente dita e pré-teste, descritas em detalhes em publicação anterior (1).

5.5. Estudo piloto

Realizou-se um estudo piloto com 84 indivíduos residentes em um dos setores censitários não elegíveis para a pesquisa, o que representou aproximadamente 5% do tamanho amostral calculado. Esse procedimento teve como objetivo identificar possíveis erros na elaboração e aplicação dos questionários, nos protocolos de determinação da adiposidade corporal e nos exames bioquímicos, além de treinar toda a equipe de trabalho e verificar os aspectos operacionais para o desenvolvimento do estudo.

5.6. Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por dupla de entrevistadores, previamente treinados e capacitados, por meio de visitas domiciliares.

A primeira etapa da coleta de dados constituía na aplicação de um questionário estruturado (Apêndice 2), contendo em sua maioria questões fechadas respondidas diretamente pelos indivíduos considerados elegíveis em cada domicílio. Antes da aplicação do questionário foi feita a explanação sobre o projeto e coletada a assinatura do TCLE.

Posteriormente, foi realizado um contato telefônico por um dos membros da equipe para agendamento da segunda etapa do estudo, que consistia na realização das medidas antropométricas (Apêndice 3), aplicação de Questionário de Frequência de Consumo Alimentar - QFCA (Apêndice 4), aferição da pressão arterial e coleta de sangue.

As etapas do estudo estão esquematizadas na Figura 2.

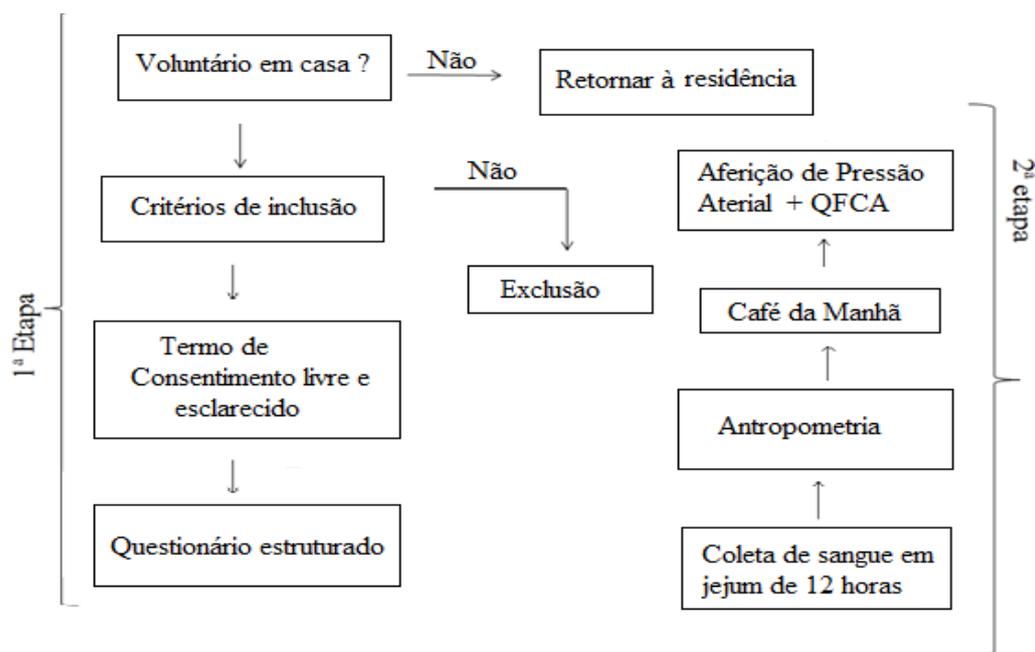


Figura 2: Fluxograma da coleta de dados.

5.7. Variáveis do estudo

5.7.1. Variáveis independentes

As variáveis sociodemográficas e comportamentais foram obtidas por meio da aplicação de questionário estruturado.

- **Idade:** em anos completos e categorizada em quatro grupos (20- 29, 30-39, 40-49, e 50-59 anos).
- **Sexo:** masculino e feminino.
- **Estado civil:** categorizado em casado/com companheiro, solteiro, divorciado/separado e viúvo.
- **Cor da pele:** foi auto-referida pelos indivíduos entrevistados, dentre as seguintes categorias: branca, parda ou morena, negra ou mulata, amarela (oriental) e indígena, conforme o censo demográfico do IBGE (2).
- **Anos de estudo:** os participantes da pesquisa foram questionados segundo os anos de estudo completos, os quais foram categorizados em 0 a 4, 5 a 8, 9 a 12 e 13 ou mais anos de estudo.
- **Classe de consumo:** por meio de perguntas sobre a posse de bens de consumo doméstico e grau de instrução do chefe da família, foi possível a categorização das classes de consumo em A, B, C, D e E (3).

- **Nível de atividade física no lazer (NAF):** foi utilizado o questionário de atividade física da *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ), versão longa (4). O nível de atividade física foi determinado a partir do tempo de atividade física em uma semana normal. Indivíduos que obtiveram escore ≥ 150 minutos de atividade física no lazer foram classificados como fisicamente ativos e aqueles que apresentaram escore < 150 minutos foram classificados como inativos fisicamente (5). O escore para a determinação do NAF baseou-se na soma do tempo gasto com a atividade física de intensidade moderada com a multiplicação do tempo gasto com atividade física vigorosa por dois (NAF = atividade física moderada + [atividade física vigorosa x 2]). Para esse cálculo, foi utilizado apenas o 4^o domínio do IPAQ, que trata de atividades físicas realizadas nos momentos de lazer, não sendo consideradas aquelas realizadas como trabalho e transporte.

- **Consumo de cigarro:** os participantes da pesquisa foram questionados sobre o hábito de fumar, ou seja, se nos últimos trinta dias consumiram qualquer quantidade de fumo. Aos que responderam negativamente, foi perguntado se alguma vez na vida a pessoa havia fumado regularmente. Assim, esta variável foi categorizada em “nunca foi fumante”, “fumante atual” e “ex-fumante”.

- **Consumo de álcool:** o consumo de álcool foi auto referido, sendo os participantes questionados sobre a ingestão de bebida contendo álcool nos últimos trinta dias. Considerou-se o consumo abusivo quando houve a ingestão de, no mínimo, cinco doses em uma única semana para homens, e, no mínimo, quatro doses para as mulheres. A dose padronizada foi considerada como a ingestão de meia garrafa ou uma lata de cerveja, um cálice de vinho ou uma dose de bebida destilada (6).

- **Consumo de alimentar:** Foram investigados com base no QFCA validado para a população do estudo (7) aplicado na segunda etapa da pesquisa, por entrevistador treinado. A aplicação do QFCA durou cerca de 30 minutos, e incluiu perguntas sobre a ingestão regular de 95 itens alimentares no período de um ano e a frequência de consumo foi avaliada entre 0 e 12 vezes. As porções alimentares foram definidas como pequenas, médias, grandes e extra grandes, correspondendo respectivamente aos percentis 25, 50, 75 e 95 de ingestão em gramas de cada item alimentar. A porção média (percentil 50) foi definida como referência e apresentada em gramas e medida caseiras com auxílio de um conjunto de utensílios domésticos.

Com relação às medidas antropométricas, essas foram realizadas por um único avaliador durante todo o estudo.

- **Perímetro da cintura:** foi aferido com fita métrica inelástica, utilizando o ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, e expresso em centímetros, com pontos de corte de ≥ 90 cm e ≥ 80 cm para homens e mulheres, respectivamente (8).

- **Percentual de gordura corporal:** para a mensuração do percentual de gordura corporal, as pregas cutâneas foram medidas em triplicada por meio de um compasso da marca LANGE com 1mm de resolução e pressão constante. Para o sexo masculino, utilizou-se o tríceps, o peitoral e a região subescapular; para o sexo feminino, o tríceps, o abdômen e a região supra ilíaca. Após a mensuração das pregas cutâneas, os resultados foram aplicados em fórmulas específicas por sexo e calculado o percentual de gordura, conforme recomendado por Siri (9).

Para avaliação das variáveis bioquímicas, foi realizada coleta de sangue após jejum de 12 horas, foram encaminhadas ao laboratório de análises clínicas da Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa-MG.

- **Ácido úrico:** foi avaliado por método enzimático calorimétrico por meio de kits comerciais Bioclin, dado em mg/dL.

5.7.2. Variável dependente

Para a categorização dos fenótipos metabólicos, foi utilizado o critério proposto por Wildman et al. (10). Conforme já mencionado, esse critério considera as alterações metabólicas apresentadas no Quadro 1. A partir da relação entre a presença ou não de duas ou mais alterações metabólicas e o IMC, quatro grupos fenotípicos foram definidos: peso normal metabolicamente saudável (PNMS), peso normal metabolicamente não saudável (PNMNS), excesso de peso metabolicamente saudável (EPMS) e excesso de peso metabolicamente não saudável (EPMNS).

Quadro 2: Alterações metabólicas avaliadas pelo critério de Wildman et al (9)

Pressão arterial elevada: PAS/PAD $\geq 130/85$ mmHg ou uso de medicação anti-hipertensiva;
Nível elevado de Triglicerídeos: TG de jejum ≥ 150 mg/dL;
Diminuição do nível de HDL-c: < 40 mg/dL para homens e < 50 mg/dL para mulheres ou uso de medicação hipolipemiante;
Nível elevado de glicose: glicose de jejum ≥ 100 mg /dL ou uso de medicação para diabetes;
Resistência à insulina: HOMA-IR $>$ percentil 90;
Inflamação sistêmica: PCR-us $>$ percentil 90.

Fonte: Wildman et al (2008).

O IMC foi obtido a partir da razão entre os valores referentes ao peso corporal (Kg) e o quadrado da estatura (m^2). O peso corporal foi obtido por balança portátil digital eletrônica com capacidade máxima de 150 kg e sensibilidade em 50 g (marca TANITA®, modelo Ironmam BC-554®). Conforme técnicas preconizadas por Jellife (11), os participantes trajavam roupas leves e não utilizavam sapatos durante a aferição das medidas. A estatura foi aferida por meio de estadiômetro de haste fixa da marca WELMY®, com extensão de 2,5 m e resolução de 0,1 cm, também segundo as normas padronizadas por Jellife (11). Os indivíduos foram colocados descalços, com o corpo firmemente encostado na superfície, com os calcanhares unidos e os pés formando um ângulo de 45° em posição ereta, olhando para o horizonte. A leitura foi realizada no centímetro mais próximo. Os valores de IMC foram utilizados para a classificação do estado nutricional, de acordo com os pontos de corte da Organização Mundial da Saúde (12): peso normal ($IMC < 24,9 \text{ kg/m}^2$) e excesso de peso ($IMC \geq 25,0 \text{ kg/m}^2$).

A pressão arterial foi aferida em duplicata, utilizando-se o monitor de pressão arterial automático modelo *Omron HEM-INT Intellisense*®. A primeira aferição foi realizada após 5 minutos de repouso, e a segunda, 15 minutos após a primeira, ambas realizadas com o indivíduo sentado, com as pernas descruzadas e pés apoiados no chão, com o dorso recostado na cadeira e relaxado, o braço direito distendido na altura do coração com a palma da mão voltada para cima e o cotovelo ligeiramente fletido (13).

As seguintes análises bioquímicas foram realizadas para a definição dos fenótipos metabólicos, conforme os procedimentos para coleta de sangue descritos anteriormente:

- **Glicemia:** método de glicose oxidase;
- **HDL-c e TG:** método enzimático calorimétrico;
- **Insulina plasmática:** método ELISA, com a utilização do kit para insulina humana *Human Insulin ELISA Kit - Linco Research*®;
- **HOMA-IR:** calculado a partir de fórmula de MATTHEUS, et al.(1985).

$$HOMA - IR = \frac{IJ(\mu U / mL) * GJ(mmol / L)}{22,5}$$

- **PCR-us:** teste imunoturbidimétrico, usado para determinação quantitativa da PCR-us em concentrações muito baixas, com sensibilidade igual a 0,0313mg/L, por meio de kits comerciais - Bioclin – Proteína C reativa ultrasensível K079.

5.8. Controle de qualidade

Este procedimento teve como objetivo identificar a reprodutibilidade dos achados. Solicitou-se aos voluntários que respondessem novamente algumas perguntas do questionário, sendo 10% da amostra novamente entrevistada. Além disso, realizou-se um controle de qualidade individual dos questionários para a identificação de possíveis erros na coleta e preenchimento dos dados.

Os dados foram tabulados em duplicata utilizando-se o programa Epidata e conferidos em módulo “*data compare*”. Posteriormente, a análise de consistência dos dados foi realizada no *software Stata*, versão 13.1.

5.9. Questões éticas

Este estudo foi submetido e aprovado pelo comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil (Of. Ref. nº 008/2012) (Anexo 1), seguindo a legislação brasileira para estudos com seres humanos. Após esclarecimento dos objetivos do estudo, foi obtido consentimento informado por escrito (TCLE) de todos os participantes.

Para todos os participantes, realizou-se o retorno dos resultados e aqueles que apresentaram alterações em uma das variáveis comportamentais, metabólicas e/ou antropométricas foram orientados a procurar profissionais qualificados ou a unidade de saúde mais próxima da sua residência.

5.10. Análise estatística

Nos artigos originais desta dissertação estão descritas as análises estatísticas detalhadamente, sendo aqui relatadas de forma geral.

Inicialmente foi realizada a análise descritiva dos dados, por meio do cálculo de medidas de frequência absoluta e relativa (variáveis categóricas) e de tendência central e dispersão (variável contínua), sendo estas avaliadas quanto à normalidade pelo teste de *Shapiro-Wilk*, e por análises gráficas.

Para verificar as associações entre os fenótipos metabólicos e as variáveis sociodemográficas, clínicas e comportamentais, foi realizada análise de regressão logística multinomial, sendo as variáveis com $p < 0,20$ nas análises bivariadas testadas na análise múltipla. Esta análise também foi utilizada para avaliar a associação entre os fenótipos metabólicos e os padrões alimentares. Foram calculadas as razões de chance (RC) e seus respectivos intervalos de 95% de confiança (IC95%).

Os padrões alimentares foram avaliados através da metodologia de análise fatorial exploratória e, para a extração dos fatores, o método da análise de componentes principais foi utilizado. O método de *Kaiser-Mayer-Olkin coefficient* (KMO) e o teste de esfericidade de Bartlett foram realizados antes da análise fatorial para verificar a aplicabilidade da análise estatística. Em todas as análises, adotou-se um nível de significância de 5%. Todas as análises foram realizadas no *software Stata*, versão 13.1.

5.11. Referências bibliográficas

1. Segheto W, Cristina Guimarães da Silva D, Araújo Coelho F, Guimarães Reis V, Helena Oliveira Morais S, Carlos Bouzas Marins J, et al. Body adiposity index and associated factors in adults: method and logistics of a population-based study. *Nutr Hosp*. 2015;32(1):101–9.
2. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. 2010.
3. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critérios de Classificação Econômica do Brasil. 2012.
4. Pardini R. Validação do questionário internacional de nível de atividade física(IPAQ-versão 6) estudo piloto em adultos jovens brasileiros. *Rev Bras Ciência e Mov*. 2001;
5. Haskell WL. Physical Activity and Public Health Updated Recommendation for Adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116(9):1081–94.
6. Furlan- Viebig R, Pastor-Valero M. Development of a food frequency questionnaire to study diet and non- communicable diseases in adult population. *Rev Saude Publica*. 2004;38(4):581–4.
7. da Silva DCG, Segheto W, de Lima MFC, Pessoa MC, Pelúzio MCG, Marchioni DML, et al. Using the method of triads in the validation of a food frequency questionnaire to assess the consumption of fatty acids in adults. *J Hum Nutr Diet*. 2018;31(1):85–95.
8. ALBERTI KGMM. Harmonizing the Metabolic Syndrome: A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International. *Circulation*. 2009;120(16):1640–5.
9. Siri WE. The gross composition of the body. *Adv Biol Med Phys*. 1956;4:239–80.

10. Wildman RP, Muntner P, Reynolds K, Mcginn AP. The Obese Without Cardiometabolic Risk Factor Clustering and the Normal Weight With Cardiometabolic Risk Factor Clustering. *Arch Intern Med.* 2008;168(15):1617–24.
11. Jelliffe D. Evaluación del estado de nutrición de la comunidad. *Organ Mund la salud.* 1968;
12. World Heathy Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. 1998.
13. Sociedade Brasileira de Cardiologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. 2010. p. 1–51.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussão deste trabalho serão compostos por dois artigos originais, buscando responder aos objetivos específicos apresentados.

Os artigos que compõem esta dissertação são:

6.1. Artigo original 1

Título: Prevalência de fenótipos metabólicos e fatores associados em adultos de Viçosa-MG

6.2. Artigo original 2

Título: Padrões alimentares são associados a fenótipos metabólicos em adultos brasileiros.

6.1 Artigo original 1

Título: Prevalência de fenótipos metabólicos e fatores associados em adultos de Viçosa-MG

Autores: Dayana Ladeira Macedo Pereira, Leidjaira Lopes Juvanhol, Danielle Cristina Guimarães da Silva, Fabrícia Geralda Ferreira, Giana Zarbato Longo.

Resumo

Objetivo: Dados de base populacional sobre os fenótipos metabólicos em adultos brasileiros são escassos. Assim, o objetivo deste estudo foi estimar a prevalência dos fenótipos metabólicos e fatores associados entre adultos de Viçosa-MG.

Métodos: Estudo transversal, incluindo 913 indivíduos (20 e 59 anos), de ambos os sexos, selecionados por meio de amostragem probabilística. Os fenótipos metabólicos definidos com base no critério do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) foram: peso normal metabolicamente saudável (PNMS) e não saudável (PNMNS) e excesso de peso metabolicamente saudável (EPMS) e não saudável (EPMNS), sendo o primeiro considerado como referência em todas as análises. As associações foram testadas por meio de regressão logística multinomial.

Resultados: As prevalências dos fenótipos PNMS, EPMNS, EPMS e PNMNS foram de 39,9%, 27,4%, 23,4% e 9,3%, respectivamente. A idade se associou positivamente ao fenótipo PNMNS (RC=1,03; p=0,001) e negativamente ao EPMS (RC=0,94; p=0,001). O percentual de gordura corporal elevado foi associado à maior chance dos fenótipos PNMNS (RC=1,14; p=0,002), EPMS (RC=1,05; p=0,002) e EPMNS (RC=1,19; p=0,002). Associação positiva foi também observada entre o ácido úrico e os fenótipos metabolicamente não saudáveis (RC=1,88; p=0,003, e RC=1,74; p=0,003), para PNMNS e EPMNS, respectivamente) e entre o perímetro da cintura e os fenótipos com excesso de peso (RC=1,37; p=0,000, e RC=1,45; p=0,000), para EPMS e EPMNS, respectivamente).

Conclusão: Os resultados apontam elevada prevalência dos fenótipos PNMNS e EPMS na população estudada e que os fatores idade, percentual de gordura, perímetro da cintura e ácido úrico são associados aos fenótipos metabólicos.

Palavras-Chave: obesidade metabolicamente benigna, alterações de peso corporal, fatores de risco.

Introdução

O aumento na prevalência de obesidade é um importante problema de saúde pública, pois vem alcançando proporções epidêmicas (1,2). Projeções futuras preveem que, até 2030, aproximadamente 20% da população adulta em todo o mundo estará obesa (3). Problema anteriormente presente em países de alta renda, o excesso de peso está se tornando cada vez mais frequente em países de renda média, sendo acompanhado de perfis metabólicos desfavoráveis, como metabolismo alterado de glicose, perfis lipídicos adversos e hipertensão arterial (4,5).

Nos últimos anos, observou-se que o excesso de peso não é uma condição homogênea, podendo ocorrer uma variação no metabolismo de indivíduos com índice de massa corporal (IMC) semelhante (6). Já foi identificado que indivíduos de peso normal podem apresentar alterações metabólicas, tais como hipertensão arterial, dislipidemia, resistência à insulina e inflamação, assim como pessoas obesas podem estar livres dessas alterações (3,6,7). Assim, tem sido proposto que, a partir da relação entre o IMC e a presença de alterações metabólicas, os indivíduos podem ser classificados em quatro grupos fenotípicos: peso normal metabolicamente saudável (PNMS) e não saudável (PNMNS) e excesso de peso metabolicamente saudável (EPMS) e não saudável (EPMNS).

Esses fenótipos metabólicos apresentam causas multifatoriais e foi demonstrada sua associação com determinantes sociodemográficos(6,8), comportamentais (9,10) e clínicos (11,12). Entretanto, apesar de esses fatores exercerem influência uns sobre os outros, a maioria dos estudos os avaliam de forma isolada, sem considerar o potencial efeito confundidor de cada um deles (13,14). Além disso, os fenótipos metabólicos, em geral, são avaliados também de forma individualizada, focando apenas na condição metabólica, ou seja, indivíduos de PNMNS e EPMNS são comparados aos seus homólogos saudáveis (15,16). Finalmente, estudos sobre a prevalência dos quatro fenótipos metabólicos em adultos brasileiros são escassos (2,17) não sendo identificadas pesquisas de base populacional.

Assim, o objetivo do presente estudo foi estimar a prevalência dos fenótipos metabólicos e os fatores associados em um estudo de base populacional realizado com adultos de Viçosa-MG.

Metodologia

Delineamento e população do estudo

Este estudo faz parte do projeto de pesquisa “Síndrome metabólica e fatores associados: um estudo de base populacional em adultos de Viçosa-MG”, o qual foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais (Of. Ref. nº 008/2012). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

Trata-se de um estudo seccional, realizado com a população adulta (20- 59 anos), de ambos os sexos, residente em área urbana do município de Viçosa- MG. Foi realizado cálculo amostral pelo programa *OpenEpi*, considerando-se os seguintes parâmetros: população de referência de 43.431 pessoas (18), prevalência esperada do fenômeno de 50% (múltiplos desfechos), intervalo de confiança de 95% (IC95%), erro amostral previsto de 4,5% e efeito do delineamento igual a 1,7. Adicionou-se 10% a fim de compensar recusas e perdas e 10% para controle dos fatores de confusão, obtendo-se uma amostra final de 957 indivíduos. A amostra foi selecionada por meio de amostragem probabilística, sendo realizada em dois estágios. Em um primeiro momento, foram definidos os setores censitários, e, em seguida, as residências na qual seriam realizadas as visitas.

A descrição detalhada dos aspectos metodológicos do estudo pode ser encontrada no artigo de Segheto et al. (19).

Coleta de dados

A coleta de dados ocorreu no período de 2012 a 2014 e o instrumento utilizado foi um questionário estruturado, composto por questões relacionadas às características sociodemográficas e comportamentais. O nível de atividade física no lazer (NAF) foi avaliado pela versão-6 do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), formato longo (20).

As análises bioquímicas realizadas foram níveis de glicose, HDL-colesterol (HDL-c), triglicérides (TG), proteína C-reativa ultrasensível (PCR-us) e ácido úrico. O sangue foi colhido após jejum de 12 horas. A glicose foi determinada pelo método enzimático da glicose-oxidase; HDL-c, TG e ácido úrico pelo método enzimático calorimétrico, por meio de kits comerciais Bioclin; a insulina por *ELISA*; e a PCR-us por teste imunoturbidimétrico. O índice HOMA-IR (*Homeostasis model assessment – Insulin Resistance*) foi utilizado como indicador de resistência à insulina, sendo calculado a partir da fórmula: $HOMA-IR = \text{insulina de jejum } (\mu\text{U/MI}) \times \text{glicemia de jejum (mmol/L)} / 22,5$.

A pressão arterial foi aferida em duplicata no mesmo membro superior, com o indivíduo sentado. A primeira medida foi obtida após cinco minutos de repouso e, a segunda,

15 minutos após a primeira. Foi considerada a média das duas aferições. Utilizou-se o monitor de pressão arterial automático com braçadeira, modelo Omro HEM-742INT IntelliSense®.

O peso corporal foi obtido por balança eletrônica TANITA, modelo Ironman BC-544® (precisão de 0,1 Kg). A estatura foi obtida por estadiômetro de parede (precisão de 0,5 cm). Foi aferido também o perímetro da cintura com fita métrica inelástica, utilizando o ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca. As pregas cutâneas foram mensuradas em triplicada por meio de um compasso de dobras cutâneas da marca LANGE, com 1mm de resolução e pressão constante. Para o sexo masculino, utilizou-se o tríceps, o peitoral e a região subescapular e, para o sexo feminino, o tríceps, o abdômen e a região supra-ilíaca (21,22). Após a mensuração das pregas, os resultados foram aplicados nas fórmulas específicas por sexo para cálculo do percentual de gordura (23).

Definição das variáveis

Para a definição dos fenótipos metabólicos, foi utilizado o critério do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) (6), que considera como metabolicamente não saudável o indivíduo com duas ou mais das seguintes alterações: nível pressórico elevado ($\geq 130/85$ mmHg ou uso de medicação anti-hipertensiva), hipertrigliceridemia (TG de jejum ≥ 150 mg/dL), baixo nível de HDL-c (≤ 40 mg/dL para homens e ≤ 50 mg/dL para mulheres, ou uso de medicação para redução de lipídeos), hiperglicemia (glicose de jejum ≥ 100 mg /dL ou uso de antidiabético), resistência insulínica (HOMA-IR $> 3,22$ referente ao percentil 90 da amostra) e inflamação sistêmica (PCR-us $> 6,07$, referente ao percentil 90 da amostra) (6). Foi calculado o IMC utilizando-se o peso e a estatura aferidos, sendo classificado em peso normal ($\text{IMC} \leq 24,99 \text{ kg/m}^2$) e excesso de peso ($\text{IMC} \geq 25,00 \text{ kg/m}^2$) (24). A partir da relação entre a presença de duas ou mais alterações metabólicas e o IMC, os indivíduos foram então classificados em quatro fenótipos: PNMS, PNMNS, EPMS e EPMNS.

As variáveis demográficas e socioeconômicas incluídas no estudo foram: idade (contínua, em anos); escolaridade (até 4, 5 a 8, 9 a 11 ou ≥ 12 anos de estudo); cor da pele (branca ou não branca); estado civil (com companheiro ou sem companheiro); nível socioeconômico, de acordo com a classificação da ABEP (alto – A e B, intermediário – C, e baixo – D e E) (25). Em relação ao hábito de fumar, os indivíduos foram classificados como não fumantes, fumantes e ex-fumantes. O consumo de álcool foi definido como abusivo quando ≥ 4 ou 5 doses semanais para mulheres e homens, respectivamente, tendo como

referência os últimos 30 dias (dose = meia garrafa ou uma lata de cerveja, um cálice de vinho ou uma dose de bebida destilada). Sobre o nível de atividade física, os indivíduos foram classificados como fisicamente ativos (≥ 150 minutos/semana) e inativos (< 150 minutos/semana) (26).

As variáveis perímetro da cintura (cm), ácido úrico (mg/dL) e percentual de gordura (%) foram utilizadas na sua forma contínua. Apenas para cálculo das prevalências dos fenótipos segundo as categorias das variáveis do estudo, foram utilizados os seguintes pontos de corte: perímetro da cintura ≥ 90 cm e ≥ 80 cm (27); ácido úrico $\geq 7,0$ mg/dL e $\geq 6,0$ mg/dL (28); e percentual de gordura $\geq 25\%$ e $\geq 32\%$ (29), para homens e mulheres, respectivamente.

Análise de dados

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o *software Stata 13.1*. Estas foram ponderadas por sexo, idade e escolaridade, segundo dados do IBGE para o município no ano de 2010. A análise descritiva foi realizada por meio do cálculo de medidas de frequência ou da média \pm desvio-padrão (DP) para variáveis qualitativas e quantitativas, respectivamente. Além disso, foram calculadas as médias e os IC 95% de cada um dos componentes dos fenótipos metabólicos por grupo fenotípico.

Para a análise dos fatores associados aos fenótipos, foram construídos modelos de regressão logística multinomial simples e múltipla e foram estimadas as razões de chance (RC) e seus respectivos IC 95%. As variáveis com $p < 0,20$ nos modelos simples foram incluídas no modelo múltiplo e aquelas que menos contribuíam para a explicação da variável resposta (maior valor de p) foram retiradas, sendo este procedimento repetido até que todas as variáveis permanecessem significativas ($p < 0,05$). Ao final, foi testada a reintrodução das variáveis que foram excluídas nas etapas anteriores. A contribuição de cada variável no modelo foi avaliada pelo teste de Wald. O fenótipo PNMS foi utilizado como referência em todas as análises.

Resultados

Um total de 913 indivíduos participaram da pesquisa, com uma proporção semelhante de homens e mulheres e média de idade de 37,9 anos. A amostra foi predominantemente composta de indivíduos com mais de 12 anos de estudo, não brancos, com companheiro e de nível socioeconômico intermediário. Em relação às características comportamentais, a maioria relatou não consumir abusivamente bebidas alcoólicas, não fumar

e ser fisicamente inativa. As médias de perímetro da cintura, percentual de gordura e nível de ácido úrico na amostra foram 84,9 cm, 26,8% e 4,2 mg/dL, respectivamente (Tabela 1).

O fenótipo metabólico mais prevalente foi o PNMS (39,9%), seguido dos fenótipos EPMNS (27,4%) e EPMS (23,4%), os quais apresentaram prevalências semelhantes. O fenótipo PNMNS, por sua vez, foi identificado em quase 10% da amostra. A frequência desses fenótipos foi semelhante segundo sexo, raça/cor, nível socioeconômico, consumo de bebida alcoólica e atividade física de lazer. A prevalência do fenótipo PNMS foi significativamente maior entre os indivíduos mais jovens, com percentual de gordura normal e não fumantes, enquanto que maior prevalência do EPMNS foi observada entre os mais velhos, com percentual de gordura alterado e ex-fumantes. Com relação ao estado civil, o fenótipo PNMS foi mais prevalente entre aqueles sem companheiro em comparação aos com companheiro, e o oposto ocorreu para o EPMS. Além disso, as prevalências dos fenótipos de excesso de peso foram maiores naqueles com ácido úrico e perímetro da cintura alterados, independente da condição metabólica, enquanto que os fenótipos de peso normal foram mais prevalentes entre aqueles com valores normais desses parâmetros (Tabela 2).

Na Figura 1 podem ser observadas as médias (IC 95%) dos componentes dos fenótipos metabólicos - nível de glicose, TG, HDL-c, pressão arterial sistólica e diastólica, índice HOMA-IR, PCR-us e IMC, para cada grupo fenotípico. Médias significativamente menores de glicose, pressão arterial sistólica, índice HOMA-IR e nível de PCR-us foram identificadas entre indivíduos de PNMS em comparação aos outros três fenótipos. Os valores médios de TG, HDL-c e pressão arterial diastólica, por sua vez, foram significativamente diferentes entre aqueles com EPMS e PNMNS, com um pior perfil entre os últimos. O IMC foi semelhante entre os fenótipos de peso normal, independente da condição metabólica, mas entre aqueles com excesso de peso, a média de IMC foi maior no grupo cardiometabolicamente não saudável.

Nos modelos de regressão multinomial simples, as variáveis significativamente associadas aos fenótipos metabólicos foram idade, escolaridade, estado civil, tabagismo, ácido úrico, percentual de gordura e perímetro da cintura. O aumento de um ano na idade foi associado a um aumento de 2%, 4% e 8% na chance de ocorrência dos fenótipos EPMS, PNMNS e EPMNS, respectivamente, em comparação ao PNMS. Padrão semelhante foi observado para o ácido úrico e o perímetro da cintura, os quais foram significativamente associados a um aumento na chance de ocorrência desses três fenótipos. O incremento no

percentual de gordura corporal, ter companheiro e ser ex-fumante, por sua vez, foram associados a um aumento na chance de ocorrência dos fenótipos com excesso de peso (EPMS e EPMNS). Por último, em comparação à baixa escolaridade (até 4 anos de estudo), ter 12 ou mais anos de estudo foi associado à uma redução na chance de ocorrência do fenótipo EPMNS, considerando como referência o PNMNS (Tabela 3).

No modelo múltiplo, as variáveis que se associaram significativamente aos fenótipos metabólicos foram idade, ácido úrico, percentual de gordura e perímetro da cintura. O aumento de um ano na idade foi associado a uma redução de 6% e a um aumento de 3% na chance de ocorrência dos fenótipos EPMS (RC=0,94; p=0,001) e PNMNS (RC=1,03; p=0,001), respectivamente. A elevação de um mg/dL no nível de ácido úrico, por sua vez, foi associada a um incremento de 88% e 74% na chance de ocorrência dos fenótipos metabolicamente não saudáveis – PNMNS (RC=1,88; p=0,003) e EPMNS (RC=1,74; p=0,003), respectivamente. Associação positiva foi também observada entre o percentual de gordura corporal e os três fenótipos - EPMS (RC=1,14; p=0,002), PNMNS (RC=1,05; p=0,003) e EPMNS (RC=1,19; p=0,003), e entre o perímetro da cintura e os fenótipos com excesso de peso - EPMS (RC=1,37; p=0,000) e EPMNS (RC=1,45; p=0,000) (Tabela 4).

Discussão

Neste estudo com adultos brasileiros, observou-se elevada prevalência dos fenótipos PNMNS e EPMS. Em relação aos fatores analisados, o percentual de gordura associou-se de forma positiva aos três fenótipos estudados. Associação positiva foi também observada entre o ácido úrico e os fenótipos metabolicamente não saudáveis e entre o perímetro da cintura e os fenótipos com excesso de peso. A idade, por sua vez, mostrou-se associada de forma negativa ao fenótipo EPMS e positiva ao fenótipo PNMNS.

No presente estudo, quase 20% dos indivíduos com peso normal são metabolicamente não saudáveis. Em estudos realizados com diferentes populações, essa proporção variou entre 12,8% e 51,4% (1,8,30). A identificação e tratamento precoces dos indivíduos com o fenótipo PNMNS é de grande importância, uma vez que, embora não possuam excesso de peso, alterações metabólicas já estão evidentes e estabelecidas nesse grupo. Por outro lado, mais de 45% dos indivíduos com excesso de peso avaliados são metabolicamente saudáveis. Em outros estudos essa frequência variou entre 20,6% e 40,5% (1,2,5). Essa elevada frequência de indivíduos metabolicamente saudáveis entre aqueles com excesso de peso pode ser explicada, ao menos em parte, pela média de idade da população

estudada, geralmente inferior à observada nos estudos citados. Embora esses indivíduos sejam classificados como metabolicamente saudáveis, os mesmos possuem excesso de peso e são considerados como um fenótipo de transição (10). Assim, eles devem ser alvo de intervenções que visem mudanças nos hábitos de vida bem como a redução do peso corporal, prevenindo o desenvolvimento de alterações no futuro (10,16). Outro ponto importante a ser destacado é que as variações observadas entre os estudos em relação às prevalências dos fenótipos podem ser decorrentes, ao menos em parte, das diferenças nos critérios utilizados para definição dos fenótipos e, ainda, por possíveis diferenças culturais e de hábitos de vida entre as populações estudadas (3,6,7).

A associação positiva da idade com um perfil metabólico desfavorável está documentada na literatura (1,12). Em concordância, nossos resultados indicaram que a idade foi diretamente associada ao fenótipo PNMNS. Sobre esse aspecto, tem sido demonstrado que, à medida que a idade aumenta, as alterações metabólicas tornam-se mais frequentes (31), inclusive entre indivíduos de peso normal (6,30). Diferentemente do esperado, em nosso estudo, a idade foi associada de forma inversa ao fenótipo EPMS, indicando que, entre indivíduos metabolicamente saudáveis, quanto maior a idade, menor a chance de excesso de peso. Esse resultado não corrobora o que foi identificado por outros autores (1,6). Assim, sugerimos que seja interpretado com cautela e confirmado através de investigações futuras.

Maiores níveis séricos de ácido úrico foram associados a um pior perfil metabólico em nosso estudo, independente do estado nutricional, corroborando os resultados encontrados por Xia et al, 2017 em população chinesa (8). Sobre esse aspecto, diferentes estudos apontaram que alterações nos níveis de ácido úrico são associadas à presença de outras alterações metabólicas (32,33). Tem sido demonstrado também que a obesidade está associada à hiperuricemia, o que pode ser explicado pelo fato da gordura afetar o metabolismo de ácido úrico, aumentando seus níveis séricos (14). No entanto, em nosso estudo, não foi observada associação entre o ácido úrico e o fenótipo EPMS, o que sugere que, na população estudada, esse parâmetro está mais relacionado ao perfil metabólico do que ao excesso de peso. Quando comparados aqueles com PNMNS, indivíduos com EPMS tendem a ter melhores hábitos de vida, incluindo maior prática de atividade física (6) e uma alimentação mais saudável (3), além de um menor IMC, como visto neste estudo. Assim, esses fatores podem explicar os baixos níveis de ácido úrico no grupo com EPMS, os quais foram semelhantes aqueles observados em indivíduos com PNMNS, corroborando o que também foi encontrado por outros autores (32).

Conforme esperado, no presente estudo o maior percentual de gordura e perímetro da cintura foram associados aos fenótipos com excesso de peso, EPMS e EPMNS. Embora representem diferentes medidas de adiposidade corporal, observa-se uma importante correlação desses marcadores com o IMC (34). Além disso, observamos associação entre o percentual de gordura corporal e o fenótipo PNMNS, em concordância com outros estudos que identificaram pior perfil metabólico em indivíduos com valores alterados desse indicador (8,15). Por outro lado, nós não encontramos associação entre o perímetro da cintura e o fenótipo PNMNS. Embora outros estudos tenham demonstrado que o acúmulo de gordura abdominal está associado a maior risco metabólico (5,12), pesquisa realizada com população italiana não observou diferença significativa nos valores de perímetro da cintura de indivíduos com EPMS e com EPMNS, em linha com nossos achados (16).

Dentre as forças deste estudo, destaca-se o fato de ser um estudo de base populacional, com amostragem complexa, por meio de conglomerados. Outra força foram os procedimentos de garantia e controle de qualidade adotados na coleta de dados. Uma limitação a ser destacada é a ausência de critério único de definição para os fenótipos metabólicos, dificultando a comparabilidade entre os estudos.

Em conclusão, nossos resultados apontam elevada prevalência dos fenótipos PNMNS e EPMS. Em relação aos fatores analisados, associação positiva foi observada entre o percentual de gordura e os três fenótipos avaliados, entre o ácido úrico e os fenótipos metabolicamente não saudáveis, e entre o perímetro da cintura e os fenótipos com excesso de peso. A idade, por sua vez, mostrou-se associada aos fenótipos EPMS e PNMNS. Destaca-se a necessidade de definição de um critério único para classificação dos fenótipos metabólicos de modo a garantir comparabilidade entre os estudos e a sua mais ampla utilização na prática clínica.

Referência Bibliográfica

1. Aung K, Lorenzo C, Hinojosa MA, Haffner SM. Risk of Developing Diabetes and Cardiovascular Disease in Metabolically Unhealthy Normal-Weight and Metabolically Healthy Obese Individuals. *J Clin Endocrinol Metab.* 2014;99(2):462–8.
2. Diniz MDFHS, Beleigoli AMR, Ribeiro ALP, Vidigal PG, Bensenor IM, Lotufo PA, et al. Factors associated with metabolically healthy status in obesity, overweight, and normal weight at baseline of ELSA-Brasil. *Med (United States).* 2016;95(27).
3. Phillips CM. Metabolically healthy obesity across the life course: epidemiology,

- determinants, and implications. *Ann N Y Acad Sci.* 2017;1391(1):85–100.
4. Oliveros E, Somers VK, Sochor O, Goel K, Lopez-Jimenez F. The concept of normal weight obesity. *Prog Cardiovasc Dis.* 2014;56(4):426–33.
 5. Hamer M, Stamatakis E. Metabolically Healthy Obesity and risk of all cause and cardiovascular disease mortality. *J Clin Endocrinol metab.* 2012;97(7):2482–8.
 6. Wildman RP, Muntner P, Reynolds K, Mcginn AP. The Obese Without Cardiometabolic Risk Factor Clustering and the Normal Weight With Cardiometabolic Risk Factor Clustering. *Arch Intern Med.* 2008;168(15):1617–24.
 7. Narankiewicz DP. Universidad de Málaga Facultad de Medicina Departamento de Medicina y Dermatología Tesis doctoral: “ Caracterización de los fenotipos metabólicamente discordantes de la población adulta de Málaga .” Dariusz Piotr Narankiewicz. 2014;
 8. Xia L, Dong F, Gong H, Xu G, Wang K, Liu F, et al. Association between indices of body composition and abnormal metabolic phenotype in normal-weight Chinese adults. *Int J Environ Res Public Health.* 2017;14(4).
 9. Karelis AD, Messier V, Brochu M, Rabasa-Lhoret R. Metabolically healthy but obese women: Effect of an energy-restricted diet. *Diabetologia.* 2008;51(9):1752–4.
 10. Goday A, Calvo E, Vázquez LA, Caveda E, Margallo T, Catalina-Romero C, 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(1).
 11. Gonçalves CG, Glade MJ, Meguid MM. Metabolically healthy obese individuals: Key protective factors. *Nutrition.* 2016;32(1):14–20.
 12. Romero-Corral A, Somers VK, Sierra-Johnson J, Korenfeld Y, Boarin S, Josef K, et al. Normal weight obesity: a risk factor for cardiometabolic dysregulation and cardiovascular mortality. *Eur Heart J.* 2010;31(6):737–46.
 13. Dvorak R V, Denino WF, Ades PA, Poehlman ET. Phenotypic Characteristics Associated with insulin resistance in metabolically Obese but normal-weight young women. *Blood.* 1999;(April).
 14. Lee J, Lee J, Lee J, Jung S, Suh young sun, Koh J, et al. Visceral fat obesity is highly

- associated with primary gout in metabolically obese, normal weight: a control case study. *arthritis Res e Ther.* 2015;17–79.
15. Teixeira TFS, Alves RDM, Moreira APB, Peluzio M do CG. Main characteristics of metabolically obese normal weight and metabolically healthy obese phenotypes. *Nutr Rev.* 2015;73(3):175–90.
 16. Donini LM, Merola G, Poggiogalle E, Lubrano C, Gnessi L, Mariani S, et al. Disability, Physical Inactivity, and Impaired Health-Related Quality of Life Are Not Different in Metabolically Healthy vs. Unhealthy Obese Subjects. *Nutrients.* 2016;8(12):1–10.
 17. Brant LCC, 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).
 18. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. 2010.
 19. Segheto W, Cristina Guimarães da Silva D, Araújo Coelho F, Guimarães Reis V, Helena Oliveira Morais S, Carlos Bouzas Marins J, et al. Body adiposity index and associated factors in adults: method and logistics of a population-based study. *Nutr Hosp.* 2015;32(1):101–9.
 20. Pardini R. Validação do questionário internacional de nível de atividade física(IPAQ-versão 6) estudo piloto em adultos jovens brasileiros. *Rev Bras Ciência e Mov.* 2001;
 21. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr.* 1978;40(3):497–504.
 22. Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc.* 1980;12(2):175–81.
 23. Siri WE. The gross composition of the body. *Adv Biol Med Phys.* 1956;4:239–80.
 24. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Technical Report Series. 1995;854.
 25. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critérios de Classificação Econômica do Brasil. 2012.
 26. Haskell WL. Physical Activity and Public Health Updated Recommendation for Adults

- from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116(9):1081–94.
27. ALBERTI KGMM. Harmonizing the Metabolic Syndrome: A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International. *Circulation*. 2009;120(16):1640–5.
 28. MC H, JS S, ME W. *Rheumatology*. New York; 2003.
 29. Lohman TG. *Advances in Body Composition Assessment: Current Issues in Exercise Science*. Hum Kinet Publ. 1992;
 30. Gao B, Zhang L, Zhao M. Underweight but metabolically abnormal phenotype: Metabolic features and its association with cardiovascular disease. *Eur J Intern Med*. 2016;29:46–51.
 31. 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.
 32. Silva HA da, Carraro JCC, Bressan J, Hermsdorff HHM. Relation between uric acid and metabolic syndrome in subjects with cardiometabolic risk. *Einstein (São Paulo)*. 2015;13(2):202–8.
 33. Rodrigues SL, Baldo MP, Capingana P, Magalhães P, Dantas EM, Molina M del CB, et al. Distribuição por gênero de ácido úrico sérico e fatores de risco cardiovascular: estudo populacional. *Arq Bras Cardiol*. 2012;98(1):13–21.
 34. Rezende FAC, Rosado LEFPL, Ribeiro R de CL, Vidigal F de C, Vasques ACJ, Bonard IS, et al. Body mass index and waist circumference: association with cardiovascular risk factors. *Arq Bras Cardiol*. 2006;87(6):728–34.

Ilustrações

Tabela 1: Caracterização da população de estudo. Viçosa (MG), 2012-2014.

Variável	% ou Média \pm DP
Sexo	
Masculino	50,4
Feminino	49,6
Idade (anos)	37,9 (\pm 1.01)
Escolaridade	
Até 4 anos	18,4
5-8 anos	15,5
9-11 anos	20,6
\geq 12 anos	45,5
Raça/cor	
Branca	39,6
Não Branca	60,4
Estado civil	
Sem companheiro	46,9
Com companheiro	53,1
Nível socioeconômico	
Alto	26,7
Intermediário	65,7
Baixo	7,6
Consumo abusivo de bebida alcoólica	
Não	60,3
Sim	39,7
Atividade física de lazer	
Ativo	28,3
Inativo	71,7
Tabagismo	
Não fumante	64,4
Fumante	14,5
Ex-fumante	21,1
Ácido úrico (mg/dL)	4,2 (\pm 0,06)
Percentual de gordura corporal (%)	26,8 (\pm 0,46)
Perímetro da cintura (cm)	84,9 (\pm 0,89)

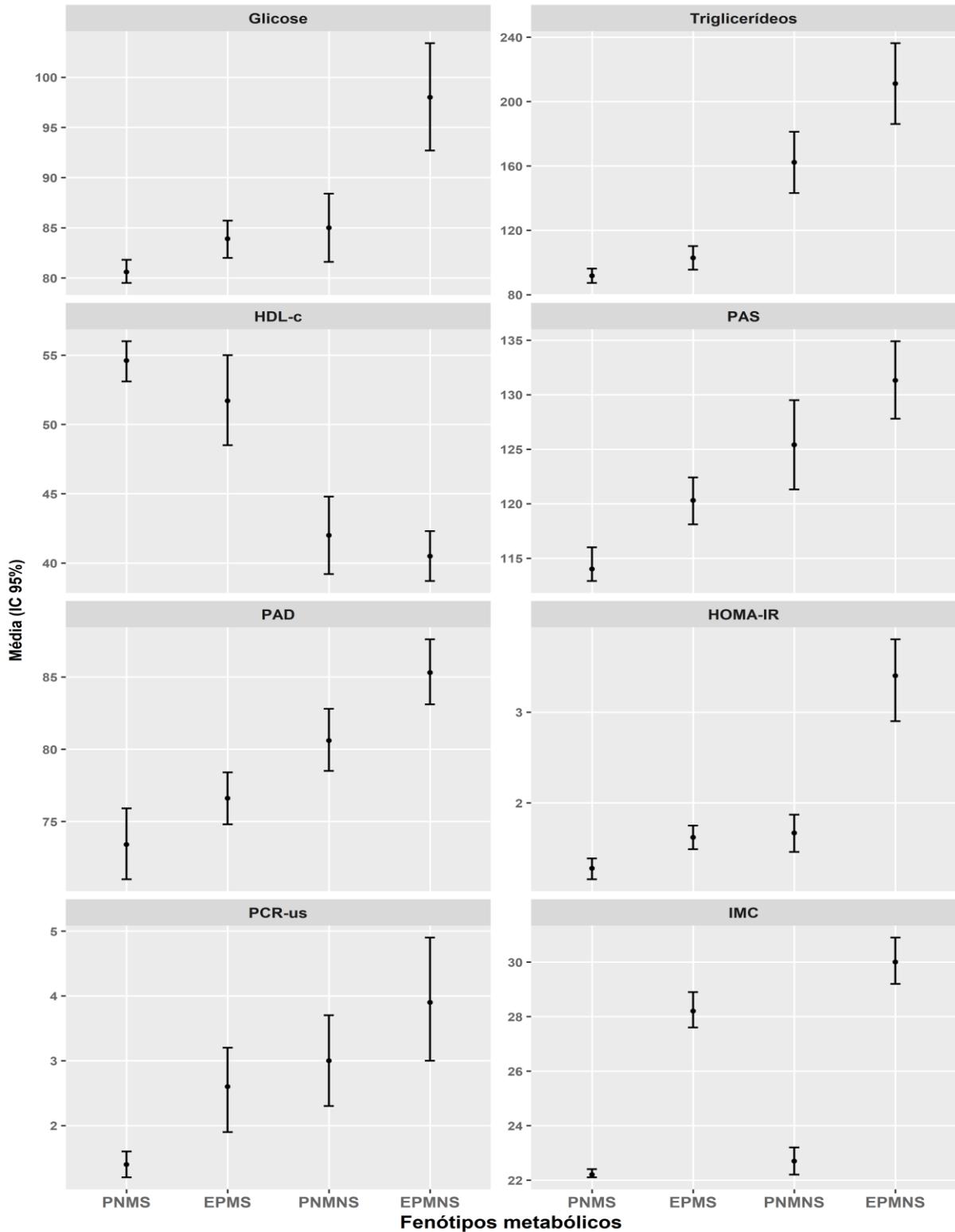
Tabela 2: Prevalências e intervalos de 95% de confiança (IC 95%) dos fenótipos metabólicos, segundo as variáveis do estudo. Viçosa (MG), 2012-2014.

Variáveis	PNMS		EPMS		PNMNS		EPMNS	
	%	IC 95%	%	IC 95%	%	IC 95%	%	IC 95%
Prevalência global	39,9	33,4-46,7	23,4	20,7-26,3	9,3	7,4-11,6	27,4	22,2-33,3
Sexo								
Masculino	38,7	31,9-46,0	25,9	21,7-30,6	9,2	6,2-13,3	26,1	20,5-32,6
Feminino	41,0	32,6-50,1	20,7	16,4-25,8	9,3	6,8-12,6	28,8	22,0-36,6
Idade (anos)								
20-29	56,8	49,9-63,4	22,9	18,1-28,5	9,1	6,5-12,5	11,1	7,3-16,6
30-39	45,7	37,4-54,3	26,5	20,6-33,4	8,7	5,5-13,5	18,8	14,4-24,2
40-49	29,1	21,4-38,2	24,1	19,5-29,3	6,0	3,2-10,9	40,6	30,2-52,0
50-59	21,9	15,5-29,9	19,4	13,0-27,9	13,5	8,6-20,6	45,0	35,9-54,5
Escolaridade (anos)								
Até 4	28,1	17,2-42,4	25,2	14,9-39,3	6,2	2,7-13,4	40,3	25,0-57,8
5-8	28,7	19,3-40,4	20,9	14,9-28,5	8,9	5,2-14,7	41,4	31,8-51,6
9-11	40,3	31,1-50,2	26,0	20,1-32,8	9,6	6,0-15,1	23,9	19,2-29,4
≥12	48,2	42,1-54,4	22,2	17,8-27,3	10,5	7,9-13,6	19,0	15,4-23,3
Raça/cor								
Branca	45,0	37,9-52,2	22,1	18,0-26,8	9,2	6,2-13,5	23,5	18,3-29,8
Não Branca	36,5	29,4-44,3	24,1	20,8-27,8	9,2	7,0-12,0	29,9	22,7-38,2
Estado civil								
Sem companheiro	47,8	39,6-56,1	18,8	14,7-23,6	11,2	8,7-14,4	22,0	15,2-30,8
Com companheiro	32,8	27,4-38,9	27,4	24,3-30,6	7,5	4,9-11,2	32,1	27,8-36,8
Nível socioeconômico								
Alto	38,4	28,6-49,2	25,8	19,3-33,5	8,4	5,0-13,6	27,3	21,8-33,7
Intermediário	41,2	34,4-48,2	23,5	20,3-26,9	9,8	7,7-12,4	25,4	19,9-31,8
Baixo	33,3	18,7-51,8	13,9	6,4-27,4	7,4	2,3-17,1	45,4	25,4-67,0
Consumo abusivo de bebida alcoólica								
Não	38,9	31,6-46,8	21,9	19,0-25,2	9,3	7,1-12,1	29,6	22,6-37,8
Sim	41,3	34,1-48,7	25,4	21,2-30,2	9,1	6,7-12,4	24,0	18,7-30,3
Atividade física de lazer								

Ativo	42,8	31,3-55,3	22,1	15,4-30,7	8,2	5,5-12,1	26,7	19,2-35,8
Inativo	38,7	32,8-44,9	23,8	20,8-27,1	9,6	7,3-12,6	27,7	22,4-33,7
Tabagismo								
Não fumante	45,7	38,7-52,8	22,9	19,1-27,3	9,3	7,3-11,8	21,9	17,2-27,5
Fumante	40,7	31,2-51,0	22,7	14,7-33,5	9,8	5,3-17,4	26,5	16,6-39,6
Ex-fumante	21,6	13,1-33,4	24,9	17,8-33,8	8,5	4,2-16,5	44,8	34,6-55,4
Ácido úrico								
Normal	41,2	34,6-48,1	23,8	20,9-27,0	8,9	7,0-11,3	26,0	20,7-32,1
Elevado	6,3	1,3-25,9	10,9	3,1-31,8	17,9	4,4-51,0	64,8	38,1-84,6
Percentual de gordura corporal								
Normal	58,4	51,5-64,9	15,7	12,6-19,5	12,6	9,6-16,3	13,2	8,4-20,0
Elevado	18,3	13,2-24,8	32,2	28,5-36,1	5,3	3,2-8,9	44,0	37,8-50,5
Perímetro da cintura								
Normal	62,4	57,2-67,4	16,8	13,4-20,8	12,9	10,0-16,5	7,7	5,0-11,7
Elevado	8,9	5,1-15,0	31,7	26,4-37,5	4,9	2,6-8,9	54,4	47,7-60,9

PNMS- Peso normal metabolicamente saudável, EPMS- Excesso de peso metabolicamente saudável, PNMNS- Peso normal metabolicamente não saudável e EPMNS- Excesso de peso metabolicamente não saudável.

Figura 1: Média e intervalos de 95% de confiança (IC 95%) dos componentes dos fenótipos metabólicos por grupo fenotípico. Viçosa (MG), 2012-2014.



PNMS - Peso normal metabolicamente saudável, EPMS - Excesso de peso metabolicamente saudável, PNMNS - Peso normal metabolicamente não saudável e EPMNS - Excesso de peso metabolicamente não saudável.

Tabela 3: Razões de chance (RC) e intervalos de 95% de confiança (IC 95%) dos modelos de regressão multinomial simples. Viçosa (MG), 2012-2014.

Variáveis	EPMS		PNMNS		EPMNS		valor <i>p</i>
	RC	IC 95%	RC	IC 95%	RC	IC 95%	
Sexo							0,44
Masculino	1,00		1,00		1,00		
Feminino	0,75	0,47-1,20	0,96	0,55-1,65	1,04	0,66-1,63	
Idade (anos)							0,00
	1,02	1,01-1,04	1,04	1,02-1,07	1,08	1,06-1,11	
Escolaridade (anos)							0,00
Até 4	1,00		1,00		1,00		
5-8	0,81	0,26-2,49	1,41	0,44-4,49	1,00	0,43-2,32	
9-11	0,71	0,27-1,85	1,08	0,31-3,70	0,41	0,16-1,01	
≥12	0,51	0,24-1,09	0,98	0,37-2,62	0,27	0,12-0,62	
Raça/cor							0,21
Branca	1,00		1,00		1,00		
Não branca	1,34	0,94-1,91	1,23	0,75-2,01	1,56	0,95-2,56	
Estado civil							0,00
Sem companheiro	1,00		1,00		1,00		
Com companheiro	2,12	1,45-3,09	0,97	0,56-1,67	2,11	1,32-3,37	
Nível socioeconômico							0,27
Alto	1,00		1,00		1,00		
Intermediário	0,84	0,48-1,49	1,08	0,58-2,02	0,86	0,53-1,41	
Baixo	0,62	0,26-1,46	1,00	0,44-2,29	1,91	0,65-5,57	
Consumo abusivo de bebida alcoólica							0,51
Não	1,00		1,00		1,00		
Sim	1,09	0,83-1,43	0,92	0,61-1,40	0,76	0,47-1,22	
Atividade física de lazer							0,77
Ativo	1,00		1,00		1,00		
Inativo	1,19	0,65-2,19	1,29	0,75-2,19	1,14	0,69-1,91	
Tabagismo							0,00
Não fumante	1,00		1,00		1,00		
Fumante	1,11	0,59-2,07	1,18	0,55-2,53	1,35	0,80-2,28	
Ex-fumante	2,29	1,20-4,37	1,93	0,81-4,60	4,31	2,34-7,95	
Ácido úrico (mg/dL)							0,00
	1,54	1,31-1,82	1,73	1,40-2,13	2,14	1,67-2,73	
Percentual de gordura corporal (%)							0,00
	1,10	1,07-1,12	1,03	0,99-1,06	1,15	1,21-1,18	
Perímetro da cintura (cm)							0,00
	1,33	1,26-1,41	1,07	1,02-1,13	1,45	1,36-1,54	

EPMS- Excesso de peso metabolicamente saudável, PNMNS- Peso normal metabolicamente não saudável e EPMNS- Excesso de peso metabolicamente não saudável.

Tabela 4: Razões de chance (RC) e intervalos de 95% de confiança (IC 95%) do modelo de regressão multinomial múltiplo. Viçosa (MG), 2012-2014.

Variáveis	EPMS		PNMNS		EPMNS		valor <i>p</i>
	RC	IC 95%	RC	IC 95%	RC	IC 95%	
Idade (anos)	0,94	0,91-0,97	1,03	1,01-1,06	0,98	0,93-1,03	0,001
Ácido úrico (mg/dL)	1,21	0,86-1,69	1,88	1,40-2,54	1,74	1,02-2,97	0,003
Percentual de gordura corporal (%)	1,14	1,07-1,21	1,05	1,01-1,11	1,19	1,10-1,30	0,002
Perímetro da cintura (cm)	1,37	1,27-1,48	1,01	0,96-1,06	1,45	1,33-1,57	0,000

EPMS- Excesso de peso metabolicamente saudável, PNMNS- Peso normal metabolicamente não saudável e EPMNS- Excesso de peso metabolicamente não saudável.

6.2 Artigo original 2

Título: Padrões alimentares são associados a fenótipos metabólicos em adultos brasileiros.

Autores: Dayana Ladeira Macedo Pereira, Leidjaira Lopes Juvanhol, Danielle Cristina Guimarães da Silva, Giana Zarbato Longo.

Resumo

Objetivo: Padrões alimentares têm sido apontados como indicadores úteis da qualidade da dieta, mas evidências sobre a sua relação com os fenótipos metabólicos ainda são escassas. Assim, o objetivo deste estudo foi verificar a relação entre padrões alimentares e fenótipos metabólicos em adultos brasileiros.

Métodos: Estudo transversal, incluindo 896 indivíduos (20 a 59 anos), de ambos os sexos, residentes em Viçosa, Minas Gerais, Brasil, selecionados por meio de amostragem probabilística. O consumo alimentar foi avaliado por meio de questionário de frequência de consumo alimentar. Os fenótipos metabólicos foram definidos com base no critério do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES): peso normal e excesso de peso metabolicamente saudável (PNMS e EPMS) e não saudável, (PNMNS e EPMNS). Os padrões alimentares foram estabelecidos através da análise fatorial exploratória e da análise de componentes principais. As associações foram testadas por meio de regressão logística multinomial.

Resultados: Três padrões alimentares foram identificados: Padrão 1 (bebidas alcoólicas, óleos e gorduras, condimentos, refrigerante e suco, açúcares e doces, lanches, e carne e derivados), Padrão 2 (preparações culinárias, feijão, leite e derivados e café e chá) e Padrão 3 (Hortaliças e frutas, cereais integrais, frango e peixe, e leite desnatado). O Padrão 1 associou-se positivamente aos fenótipo EPMS e EPMNS, no quarto quartil e no terceiro e quarto quartil de consumo respectivamente. o Padrão 3 também foi associado a estes fenótipos.

Conclusão: Tanto o padrão composto por alimentos mais calóricos quanto o padrão mais saudável foram associados aos fenótipos com excesso de peso entre adultos brasileiros.

Palavras Chave: consumo alimentar; alterações de peso corporal, comportamento alimentar.

Introdução

A transição nutricional no Brasil caracteriza-se por mudanças nos hábitos alimentares da população, passando de um padrão alimentar tradicional, composto por preparações culinárias em sua maioria, para um padrão ocidental, rico em alimentos de alto valor energético. Como consequência, tem sido observado um aumento significativo na prevalência de excesso de peso e dos agravos associados (1).

No contexto da epidemiologia nutricional, o consumo alimentar de populações é tradicionalmente avaliado a partir do cômputo de macro e micro nutrientes e no respectivo consumo calórico (2,3). No entanto, estudos mais recentes têm avaliado o consumo alimentar de populações considerando a combinação entre nutrientes e outros componentes da dieta a partir da identificação de padrões alimentares. Dentre estes, destacam-se aqueles definidos de acordo com o local, como o padrão ‘mediterrâneo’, o ‘ocidental’ e o ‘tradicional’, os quais foram descritos por outros autores (4-6). Essa nova abordagem vem possibilitando uma melhor compreensão da relação entre o consumo alimentar de populações e desfechos em saúde (3,4,7). Uma vez que cada um desses padrões apresentam um perfil nutricional diferente, eles se relacionam de forma diferenciada aos hábitos de vida e à saúde humana (5).

Os fenótipos metabólicos, por sua vez, são definidos a partir de variações no metabolismo de indivíduos com índice de massa corporal (IMC) semelhante (8). Alterações metabólicas, como hipertensão arterial, dislipidemia, resistência à insulina e inflamação, podem ser identificadas tanto em indivíduos com excesso de peso quanto entre aqueles de peso normal. Assim, quatro grupos fenotípicos podem ser descritos: peso normal metabolicamente saudável (PNMS) e não saudável (PNMNS) e excesso de peso metabolicamente saudável (EPMS) e não saudável (EPMNS) (8,9).

A influência de fatores sociodemográficos e comportamentais nos fenótipos metabólicos (10,11), bem como a relação dos padrões alimentares com o excesso de peso (1,12,13) e com alterações metabólicas isoladas (2,5,14) foram identificadas por outros autores. No entanto, pesquisas sobre a relação entre consumo alimentar e fenótipos metabólicos são escassas. Apenas dois estudos que avaliaram a associação da ingestão alimentar com os fenótipos metabólicos entre americanos foram identificados (13,15), e não foram encontradas investigações com os padrões alimentares.

Assim, o objetivo deste estudo foi investigar a relação entre padrões alimentares e fenótipos metabólicos em um estudo de base populacional realizado com adultos brasileiros.

Metodologia

Delineamento e população do estudo

Este estudo faz parte do projeto de pesquisa “Síndrome metabólica e fatores associados: um estudo de base populacional em adultos de Viçosa-MG”, o qual foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais (Of. Ref. nº 008/2012). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

Trata-se de um estudo transversal, realizado com a população adulta (20-59 anos), de ambos os sexos, residente em área urbana do município de Viçosa- MG. Foi realizado cálculo amostral pelo programa *OpenEpi*, considerando-se os seguintes parâmetros: população de referência de 43.431 pessoas (16), prevalência esperada do fenômeno de 50% (múltiplos desfechos), intervalo de confiança de 95% (IC95%), erro amostral previsto de 4,5% e efeito do delineamento igual a 1,7. Adicionou-se 10% a fim de compensar recusas e perdas e 10% para controle dos fatores de confusão, obtendo-se uma amostra final de 957 indivíduos. A amostra foi selecionada por meio de amostragem probabilística e realizada em dois estágios. Primeiro estágio a definição dos os setores censitários, e em seguida, as residências na qual seriam realizadas as visitas.

A descrição detalhada dos aspectos metodológicos do estudo pode ser encontrada no artigo de Segheto et al. (17).

Coleta de dados

A coleta de dados ocorreu no período de 2012 a 2014 e foi realizada em dois momentos, por entrevistadores e aferidores treinados pela coordenação da pesquisa. Na primeira etapa, utilizou-se um questionário estruturado, composto por questões relacionadas às características sociodemográficas e comportamentais. Na segunda etapa, foi realizada coleta de dados sobre o consumo alimentar por meio de um questionário de frequência de consumo alimentar (QFCA), desenvolvido e validado para a população do estudo (18). O QFCA incluía questões referentes ao consumo habitual de 95 itens alimentares, alocados em 18 grupos (Quadro 1). O período de referência foram os 12 meses anteriores à entrevista e a frequência de consumo foi de 0 a 12 vezes por dia, semana, mês ou ano. Um item do QFCA, leite de soja, foi excluído por apresentar frequência de consumo menor que 15% (6)

Além da aplicação dos questionários, foram realizados exames laboratoriais, clínicos e antropometria. O sangue foi colhido por punção endovenosa, utilizando sistema vacutainer

(Becton Dickinson, UK), após jejum de 12 horas, e foram determinados os níveis de glicose, colesterol total (CT), HDL-colesterol (HDL-c), triglicerídeos (TG) e proteína C-reativa ultrasensível (PCR-us). As amostras de soro foram separadas do sangue total mediante centrifugação a 3000 rpm (2000 G) por 15 minutos. A glicose foi determinada pelo método enzimático da glicose-oxidase; CT, HDL-c e TG pelo método enzimático calorimétrico, por meio de kits comerciais Bioclin; a insulina por *ELISA*; e a PCR-us por teste imunoturbidimétrico. O índice HOMA-IR (*Homeostasis model assessment – Insulin Resistance*) foi utilizado como indicador de resistência à insulina, sendo calculado a partir da fórmula: $\text{HOMA-IR} = \text{insulina de jejum } (\mu\text{U/MI}) \times \text{glicemia de jejum } (\text{mmol/L}) / 22,5$.

A pressão arterial foi aferida em duplicata no mesmo membro superior, com o indivíduo sentado. A primeira medida foi obtida após cinco minutos de repouso e, a segunda, 15 minutos após a primeira. Foi considerada a média das duas aferições. Utilizou-se o monitor de pressão arterial automático com braçadeira, modelo Omro HEM-742INT IntelliSense®.

O peso corporal foi obtido por balança eletrônica TANITA, modelo Ironman BC-544® (precisão de 0,1 Kg). A estatura foi obtida por estadiômetro de parede (precisão de 0,5 cm). Foi calculado o IMC utilizando-se o peso e a estatura aferidos, sendo classificado em peso normal ($\text{IMC} \leq 24,99 \text{ kg/m}^2$) e excesso de peso ($\text{IMC} \geq 25,00 \text{ kg/m}^2$) (19)

Definição das variáveis

Os padrões alimentares foram obtidos a partir da metodologia de análise fatorial exploratória, aplicada às respostas do QFCA.

Para a definição dos fenótipos metabólicos, foi utilizado o critério do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) (8), que considera como metabolicamente não saudável o indivíduo com duas ou mais das seguintes alterações: nível pressórico elevado ($\geq 130/85 \text{ mmHg}$ ou uso de medicação anti-hipertensiva), hipertrigliceridemia (TG de jejum $\geq 150 \text{ mg/dL}$), baixo nível de HDL-c ($\leq 40 \text{ mg/dL}$ para homens e $\leq 50 \text{ mg/dL}$ para mulheres, ou uso de medicação para redução de lipídeos), hiperglicemia (glicose de jejum $\geq 100 \text{ mg/dL}$ ou uso de antidiabético), resistência insulínica ($\text{HOMA-IR} > 3,22$ referente ao percentil 90 da amostra) e inflamação sistêmica ($\text{PCR-us} > 6,07$, referente ao percentil 90 da amostra) (8). A partir da relação entre a presença de duas ou mais alterações metabólicas e o IMC, os indivíduos foram então classificados em quatro fenótipos: PNMS, PNMNS, EPMS e EPMNS.

As covariáveis consideradas como potenciais confundidoras da relação estudada foram: idade (contínua, em anos); escolaridade (até 4, 5 a 8, 9 a 11 ou ≥ 12 anos de estudo); cor da pele (branca ou não branca); estado civil (com companheiro ou sem companheiro); nível socioeconômico, de acordo com a classificação da ABEP (alto – A e B, intermediário – C, e baixo – D e E) (20); hábito de fumar (não fumantes, fumantes e ex-fumantes); o consumo de álcool foi definido de acordo com a quantidade de doses consumidas nos últimos 30 dias, sendo categorizado em consumo abusivo (≥ 4 ou 5 doses semanais para mulheres e homens respectivamente) ou não abusivo (< 4 ou 5 doses semanais para mulheres e homens respectivamente); e nível de atividade física, definido a partir da aplicação do *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ), versão longa (21) (fisicamente ativos ≥ 150 minutos/semana e inativos < 150 minutos/semana) (22).

Análise de dados

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o *software Stata 13.1*. Para a avaliação dos padrões alimentares foi aplicada a metodologia de análise fatorial exploratória e, para a extração dos fatores, a análise de componentes principais. O coeficiente Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de esfericidade de Bartlett foram realizados antes da análise fatorial para verificar a aplicabilidade da análise estatística. Os padrões com *eigenvalues* acima de 1,5 foram retidos, e a estrutura fatorial exploratória foi obtida a partir dos indicadores com cargas fatoriais superiores a 0,20. Os escores dos fatores foram categorizados em quartis e o primeiro quartil foi utilizado como categoria de referência em todas as análises.

Para verificar a associação entre os padrões alimentares e os fenótipos metabólicos, foram construídos modelos de regressão logística multinomial. Foram estimadas as razões de chance (RC) e seus respectivos intervalos de confiança (IC) de 95% para cada padrão alimentar analisado. Todos os modelos foram ajustados por idade, sexo, escolaridade e nível atividade física, considerados como potenciais fatores de confusão na relação estudada (3,8). O fenótipo PNMS foi utilizado como referência em todas as análises.

Resultados

Dados de 896 indivíduos foram avaliados. Do total mais da metade eram mulheres (55%) e a média de idade de 34 anos (1ºquartil= 24; 3ºquartil=45). A amostra foi predominantemente composta de indivíduos com mais de 12 anos de estudo (54,1%), não brancos (57,3%), sem companheiro (54,9%) e de nível socioeconômico intermediário (66,5%). Em relação às características comportamentais, a maioria relatou não consumir

abusivamente bebidas alcoólicas (60,2%), não fumar (69,5%) e ser fisicamente inativa (69,3%). O fenótipo metabólico PNMS foi o mais prevalente (44,3%), seguido dos fenótipos EPMNS e EPMS, que apresentaram prevalências semelhantes (23% e 22,7% respectivamente). O fenótipo PNMNS, por sua vez, foi identificado em 10% da amostra.

Os itens alimentares do QFCA foram agrupados em grupos de alimentos, conforme pode ser observado no Quadro 1.

A análise utilizada para avaliar os padrões foi satisfatória ($KMO = 0,73$ e a esfericidade de Bartlett = 0,40). Foi possível identificar três padrões alimentares na população de estudo, com autovalores acima de 1,5, o que explicou 30,95% da variância total de ingestão de alimentos. Os grupos alimentares com carga superior a 0,20 foram considerados válidos para permanecer nos padrões alimentares, sendo cada grupo mantido no padrão em que apresentou maior carga (Tabela 1).

Os padrões identificados foram: Padrão 1, composto por bebidas alcoólicas, óleos e gorduras, condimentos, refrigerante e suco, açúcares e doces, lanches e carnes e derivados; Padrão 2, composto pelos grupos alimentícios de preparações culinárias, feijão, leite e derivados e café e chá; e Padrão 3, composto por hortaliças e frutas, cereais integrais, frango e peixe e leite desnatado (Quadro 2).

Na Tabela 2 podem ser observadas as RC (IC 95%) para a associação entre os três padrões alimentares identificados e os fenótipos metabólicos tendo como referência o primeiro quartil de consumo. O quarto quartil de consumo do Padrão 1 associou-se a um incremento de 84% na chance de ocorrência do fenótipo EPMS ($IC_{95\%}=1,06-3,22$), e o terceiro e quarto quartil associaram-se a um aumento de 94% ($IC_{95\%}=1,11-3,39$) e 156% ($IC_{95\%}=1,41-4,64$), respectivamente, na chance de ocorrência do fenótipo EPMNS. O Padrão 3 também se associou ao fenótipo EPMS de forma positiva, sendo observado um acréscimo de 70% na chance de ocorrência deste fenótipo no quarto quartil de consumo ($IC_{95\%}=1,01-2,86$). Este padrão também se associou ao fenótipo EPMNS em todos os quartis de consumo, com um aumento na sua chance de ocorrência de 115% ($IC_{95\%}=1,23-3,76$), 191% ($IC_{95\%}=1,68-5,04$) e 198% ($IC_{95\%}=1,65-5,37$) para o segundo, terceiro e quarto quartil de consumo, respectivamente. O Padrão 2, por sua vez, não foi associado aos fenótipos metabólicos.

Discussão

Até onde foi possível constatar, este é o primeiro estudo a investigar a relação entre padrões alimentares e fenótipos metabólicos. Os resultados indicaram uma associação positiva entre os padrões alimentares 1 e 3 identificados e os fenótipos com excesso de peso (EPMS e EPMNS). Por outro lado, não foram observadas associações significativas destes padrões com o fenótipo PNMNS e do Padrão 2 com nenhum dos fenótipos avaliados.

No presente estudo, optou-se por não nomear os padrões identificados, porém os alimentos que os compõem coincidem com aqueles de padrões alimentares avaliados em revisão sistemática realizada por Borges et al. (2015). Esses autores descreveram padrões denominados de ‘insalubres’ e ‘processados’, que se referem ao consumo de alimentos como refrigerantes, alimentos processados e gorduras, assemelhando-se ao Padrão 1 encontrado neste estudo. Os padrões nomeados como ‘saudável’ e ‘mediterrâneo’, por sua vez, apresentam em sua composição cereais, frutas e legumes (23), os quais foram pertencentes ao Padrão 3 no presente estudo.

Em estudos sobre a associação entre ingestão alimentar e fenótipos metabólicos foram observados resultados semelhantes ao desta pesquisa. Em investigações realizadas com a população americana, indivíduos com EPMNS apresentaram consumo significativamente maior de carne vermelha, carne processada e frituras quando comparados aqueles de PNMNS (13,15). Esses alimentos fazem parte da composição do primeiro padrão aqui identificado, o qual também se associou positivamente ao fenótipo EPMNS e EPMS. Do mesmo modo, outros autores identificaram associação de padrões de alto valor energético com aumento no risco de distúrbios metabólicos e ganho de peso (2,3,6).

O Padrão 3 identificado neste estudo apresenta características de um padrão alimentar saudável. Esse padrão é semelhante aqueles encontrados em outros estudos, os quais incluem carne branca, cereais integrais, frutas, legumes e verduras em sua composição (24,26). Diferentemente do esperado, este padrão se associou de forma positiva aos fenótipos de excesso de peso, assim como observado em outros estudos sobre a relação entre padrões alimentares e adiposidade corporal (6,12). Estes resultados podem ser explicados, ao menos em parte, pelo sub-relato de alimentos calóricos e super-relato de alimentos saudáveis por parte dos indivíduos com excesso de peso, os quais têm sido descritos na literatura (27,28). Além disso, dada a natureza seccional do estudo, há possibilidade de causalidade reversa, uma vez que pessoas com excesso de peso podem ter realizado mudanças nos hábitos alimentares com o objetivo de controlar o peso corporal.

Nosso estudo apresenta pontos fortes, como a utilização de diferentes estratégias de garantia e controle de qualidade e o uso de um QFCA elaborado e validado para a própria população do estudo. Dentre as limitações, o viés de informação não pode ser descartado, uma vez que, conforme já apontado, o sub ou super-relato de alimentos da dieta, especialmente entre obesos, pode ter contribuído para as associações positivas observadas.

Em conclusão, neste estudo observou-se que os padrões alimentares mais calóricos estão relacionados aos fenótipos com excesso de peso. Além disso, o padrão considerado mais saudável foi relacionado a estes fenótipos, provavelmente devido aos sub e super-relatos de alimentos entre indivíduos com excesso de peso e causalidade reversa. Ressalta-se a necessidade da realização de mais estudos que avaliem a relação entre os padrões alimentares e os fenótipos metabólicos, possibilitando que as recomendações nutricionais ocorram de forma mais direcionada.

Referências bibliográficas

1. Sichieri R. Dietary patterns and their associations with obesity in the Brazilian city of Rio de Janeiro. *Obes Res.* 2002;10(1):42–8.
2. Neumann AICP, Martins IS, Marcopito LF, Araujo EAC. Padrões alimentares associados a fatores de risco para doenças cardiovasculares entre residentes de um município brasileiro. *Rev Panam Salud Pública* [Internet]. 2007;22(5):329–39. Available at: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102049892007001000006&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt
3. Rodrigues PRM, Pereira RA, Cunha DB, Sichieri R, Ferreira MG, Vilela AAF, et al. Fatores associados a padrões alimentares em adolescentes: um estudo de base escolar em Cuiabá, Mato Grosso. *Rev Bras Epidemiol* [Internet]. 2012;15(3):662–74. Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2012000300019&lng=pt&tlng=pt
4. Moreira PL, Corrente JE, Boas PJFV, Ferreira ALA. Dietary patterns are associated with general and central obesity in elderly living in a Brazilian city. *Rev Assoc Med Bras* [Internet]. 2014;60(5):457–64. Available at: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84937730211&partnerID=40&md5=aa77c598bfb72de84dec6038ef71f534>
5. Silva DF de O, Lyra C de O, Lima SCVC. Padrões alimentares de adolescentes e

- associação com fatores de risco cardiovascular: uma revisão sistemática. *Cien Saude Colet* [Internet]. 2016;21(4):1181–96. Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232016000401181&lng=pt&tlng=pt
6. SILVA¹ DCG da, PEREIRA² KA da C, SEGHE TO² W, FERREIRA² FG, SEGHE TO² KJ, LONGO² GZ. Association of eating patterns and abdominal adiposity in Brazilian Associação de padrões alimentares e adiposidade abdominal em adultos brasileiros. 2017;30(6):783–93.
 7. Hoffmann M, Mendes KG, Canuto R, Garcez A da S, Theodoro H, Rodrigues AD, et al. Padrões alimentares de mulheres no climatério em atendimento ambulatorial no Sul do Brasil. *Cien Saude Colet* [Internet]. 2015;20(5):1565–74. Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232015000501565&lng=pt&tlng=pt
 8. Wildman RP, Muntner P, Reynolds K, Mcginn AP. The Obese Without Cardiometabolic Risk Factor Clustering and the Normal Weight With Cardiometabolic Risk Factor Clustering. *Arch Intern Med*. 2008;168(15):1617–24.
 9. Phillips CM. Metabolically healthy obesity across the life course: epidemiology, determinants, and implications. *Ann N Y Acad Sci*. 2017;1391(1):85–100.
 10. Xia L, Dong F, Gong H, Xu G, Wang K, Liu F, et al. Association between indices of body composition and abnormal metabolic phenotype in normal-weight Chinese adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2017;14(4).
 11. Goday A, Calvo E, Vázquez LA, Caveda E, Margallo T, Catalina-Romero C, 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* [Internet]. 2016;16(1). Available at: <http://dx.doi.org/10.1186/s12889-016-2921-4>
 12. Perozzo G, Olinto MTA, Dias-da-Costa JS, Henn RL, Sarriera J, Pattussi MP. Associação dos padrões alimentares com obesidade geral e abdominal em mulheres residentes no Sul do Brasil. *Cad Saude Publica*. 2008;24(10):2427–39.
 13. Kimokoti RW, Judd SE, Shikany JM, Newby PK. Metabolically Healthy Obesity Is Not Associated with Food Intake in White or Black Men 1 – 4. 2015;(C).

14. Fung TT, Rimm EB, Spiegelman D, Rifai N, Tofler GH, Willett WC, et al. Association between dietary patterns and plasma biomarkers of obesity and cardiovascular disease risk 1 – 3. 2001;(April).
15. Kimokoti RW, Judd SE, Shikany JM, Newby PK. Food Intake Does Not Differ between Obese Women Who Are Metabolically Healthy or. *J Nutr*. 2014;144:2029–2026.
16. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. 2010.
17. Segheto W, Cristina Guimarães da Silva D, Araújo Coelho F, Guimarães Reis V, Helena Oliveira Morais S, Carlos Bouzas Marins J, et al. Body adiposity index and associated factors in adults: method and logistics of a population-based study. *Nutr Hosp* [Internet]. 2015;32(1):101–9. Available at: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84936745599&partnerID=40&md5=8ebfd81d060f61cd3981dff175ab9301%5Cnhttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26262703>
18. da Silva DCG, Segheto W, de Lima MFC, Pessoa MC, Pelúzio MCG, Marchioni DML, et al. Using the method of triads in the validation of a food frequency questionnaire to assess the consumption of fatty acids in adults. *J Hum Nutr Diet*. 2018;31(1):85–95.
19. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Technical Report Series. 1995;854.
20. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critérios de Classificação Econômica do Brasil. 2012.
21. Pardini R. Validação do questionário internacional de nível de atividade física(IPAQ-versão 6) estudo piloto em adultos jovens brasileiros. *Rev Bras Ciência e Mov*. 2001;
22. Haskell WL. Physical Activity and Public Health Updated Recommendation for Adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116(9):1081–94.
23. Borges CA, Rinaldi AE, Conde WL, Mainardi GM, Behar D, Slater B. Padrões alimentares estimados por técnicas multivariadas: uma revisão da literatura sobre os procedimentos adotados nas etapas analíticas. *Rev Bras Epidemiol* [Internet]. 2015;18(4):837–57. Available at: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2015000400837&lng=pt&tlng=pt

24. de Moraes ACF, Adami F, Falcão MC. Understanding the correlates of adolescents' dietary intake patterns. A multivariate analysis. *Appetite*. 2012;58(3):1057–62.
25. Salvatti AG, Escrivão MAMS, Taddei JA de AC, Bracco MM. Padrões alimentares de adolescentes na cidade de São Paulo. *Rev Nutr*. 2011;24(5):703–13.
26. Pinho L De, Silveira MF, Botelho ACDC, Caldeira AP. Identificação de padrões alimentares de adolescentes de escolas públicas. *J Pediatr (Rio J)*. 2014;90(3):267–72.
27. Pomerleau J, Østbye T, Bright-See E. Potential underreporting of energy intake in the Ontario Health Survey and its relationship with nutrient and food intakes. *Eur J Epidemiol*. 1999;15(6):553–7.
28. Lissner L, Heitmann BL, Bengtsson C. Population studies of diet and obesity. *Br J Nutr* [Internet]. 2000;83 Suppl 1(2000):S21-4. Available at: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=10889788

Ilustrações

Quadro 1: Grupos alimentares extraídos do questionário de frequência de consumo alimentar para análise fatorial, em adultos de Viçosa – MG , 2012-2014.

Grupos alimentares	Itens Alimentares do QFCA
Preparações culinárias	strogonofe, arroz branco, angu, polenta, farofa, farinha, batata inglesa ou doce, mandioca cozido, sopa de legumes, caldos, canja, sopa de macarrão com legumes, massas (macarrão, miojo®, lasanha)
Feijão	feijão, feijão tropeiro, feijoada
Leite e derivados	leite da roça, leite integral, leite fermentado, iogurte, queijos, requeijão normal e light
Condimentos	mortadela, presunto, salame, linguiça, salsicha, azeitona milho verde, sazón®, caldo knoor®, molho para salada, catchup e mostarda
Hortaliças e frutas	Alface, almeirão, couve, agrião, rúcula, abobrinha, chuchu, quiabo, brócolis, couve-flor, repolho, beterraba, cenoura, moranga, tomate, vinagrete, abacaxi, melão, melancia, laranja, mexerica, goiaba, pêssego, manga, banana, maçã, pêra, mamão, uva, morango, ameixa, açaí, salada de frutas, suco de frutas em geral (exceto de laranja), suco de laranja com açúcar, garapa, caldo de cana
Temperos naturais	pasta de alho, alho, cebola
Pães, biscoitos, bolos e tortas	pão caseiro, francês, de forma, torrada, pão de queijo, biscoitos, bolo simples, broa, biscoito caseiro, tortas doces, sonho
Bebidas alcoólicas	cerveja, vinho, licor, pinga, uísque, conhaque
Refrigerante e suco	suco industrializado (em pó, caixinha), refrigerante normal, diet e light
Café e chá	café chá , chá industrializado (chá verde, ice tea, herbalife®)
Açúcares e doces	açúcar mascavo, arroz doce, pudim, doce de leite, sorvete, picolé, bala, chicletes, doce de frutas, açaí com guloseimas, bombom, chocolate, achocolatado em pó
Lanches	pizza, pipoca , misto quente, hambúrguer, salgadinhos fritos (coxinha, pastel de feira, quibe), salgados assados (torta, empada, pastel assado, esfiha)
Carnes e derivados	carnes de boi ou porco, almondegas, nuggets®, bife de hambúrguer, torresmo e bacon
Ovos	ovos (cozido, mexido, frito)
Frango e peixe	frango e peixes
Óleos e gorduras	azeite, margarina normal/light, manteiga, maionese de legumes maionese normal/light, batata frita, mandioca frita
Cereais integrais	aveia, granola, barra de cereal, arroz integral, pão integral, biscoito integral
Leite desnatado	leite semi desnatado, leite desnatado

Tabela 1: Padrões alimentares e carga fatorial dos grupos alimentares derivados da Análise de Componentes Principais, Viçosa- MG. 2012-2014.

Grupos alimentares	Padrões alimentares			Comunalidades
	Padrão 01	Padrão 02	Padrão 03	
Preparações culinárias	0,144	0,584	-0158	0,5145
Feijão	0,044	0,741	-0,085	0,5792
Leite e derivados	-0,035	0,257	0,029	0,6534
Hortaliças e frutas	-0,146	0,253	0,540	0,4920
Condimentos	0,658	0,078	0,012	0,5286
Temperos naturais	-0,087	0,111	-0,005	0,5978
Pães, biscoitos, bolos e tortas	0,136	0,096	-0,050	0,5006
Bebidas alcoólicas	0,644	0,209	-0,070	0,6146
Café e chá	-0,066	0,233	-0,072	0,4924
Refrigerante e suco	0,401	-0,257	-0,057	0,4552
Açúcares e doces	0,340	-0,213	0,080	0,5429
Lanches	0,632	-0,004	0,036	0,5006
Carnes e derivados	0,481	0,448	0,139	0,4819
Óleos e gorduras	0,476	0,047	-0,064	0,5370
Cereais integrais	0,012	-0,114	0,742	0,5993
Frango e peixe	0,295	0,106	0,463	0,5286
Ovos	0,191	0,473	0,396	0,4496
Leite desnatado	0,067	-0,220	0,571	0,5736
Autovalores	2,18	1,75	1,62	
% variância explicada	12,16	9,77	9,01	
% acumulado da variância explicada	12,16	21,94	30,95	

*Valores em negrito representam os grupos alimentares que foram mantidos nos respectivos padrões alimentares.

Quadro 2: Denominação e composição dos três padrões alimentares identificados, Viçosa-MG, 2012-2014.

Grupos alimentares	Padrões Alimentares	
Bebidas alcoólicas	Padrão 01	
Óleos e gorduras		
Condimentos		
Refrigerante e suco		
Açúcares e doces		
Lanches		
Carne e derivados		
Preparações culinárias		Padrão 02
Feijão		
Leite e derivados		
Café e chá		
Hortaliças e frutas		Padrão 03
Cereais integrais		
Frango e peixe		
Leite desnatado		

Tabela 2: Associação entre os padrões alimentares e os fenótipos metabólicos, Viçosa-MG, 2012-2014.

Padrões Alimentares	Fenótipos metabólicos								
	EPMS			PNMNS			EPMNS		
	OR	IC 95%	P	OR	IC 95%	P	OR	IC 95%	P
Padrão 01									
1	Ref.								
2	1,36	0,81-2,29	0,233	0,77	0,40-1,46	0,42	1,41	0,83-2,40	0,197
3	1,32	0,77-2,28	0,301	0,75	0,37-1,49	0,41	1,94	1,11-3,39	0,019
4	1,84	1,06-3,22	0,030	0,88	0,42-1,81	0,73	2,56	1,41-4,64	0,002
Padrão 02									
1	Ref.								
2	0,86	0,53-1,41	0,565	0,78	0,40-1,49	0,455	0,79	0,46-1,35	0,398
3	0,90	0,54-1,50	0,712	0,74	0,37-1,48	0,406	0,92	0,53-1,58	0,765
4	0,68	0,40-1,17	0,170	0,81	0,40-1,63	0,568	0,86	0,49-1,51	0,613
Padrão 03									
1	Ref.								
2	1,40	0,86-2,26	0,167	0,93	0,48-1,80	0,845	2,15	1,23-3,76	0,007
3	1,28	0,77-2,13	0,322	1,01	0,52-1,95	0,971	2,91	1,68-5,04	<0,001
4	1,70	1,01-2,86	0,042	1,21	0,61-2,41	0,578	2,98	1,65-5,37	<0,001

*Modelos ajustados por idade, sexo, escolaridade e atividade física.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos no presente estudo permitiram estabelecer algumas conclusões. Primeiramente, em relação à prevalência dos fenótipos metabólicos, identificamos elevadas frequências dos grupos fenotípicos PNMNS e EPMS. Ressalta-se que variações na prevalência dos fenótipos entre diferentes populações podem ser observadas em decorrência de diferenças nos critérios utilizados para definição dos fenótipos e, ainda, por possíveis diferenças culturais e de hábitos de vida entre as populações estudadas.

Em segundo lugar, com relação aos fatores relacionados aos fenótipos metabólicos, observou-se associação do percentual de gordura corporal com os fenótipos PNMNS, EPMS e EPMNS; do ácido úrico com ambos os fenótipos metabolicamente não saudáveis; e do percentual de gordura corporal com os dois fenótipos com excesso de peso. A idade, por sua vez, foi associada aos fenótipos PNMNS e EPMS.

Por último, no segundo artigo, foram gerados três padrões alimentares distintos, sendo o primeiro e o terceiro padrão associados aos fenótipos com excesso de peso (EPMNS e EPMS). Os padrões apresentaram composições distintas: o primeiro, composto por alimentos mais calóricos e, o segundo representa um perfil mais tradicional da alimentação brasileira; o terceiro padrão, por sua vez, foi composto por alimentos mais saudáveis.

A partir dos resultados obtidos, ressalta-se a necessidade de definição de um critério de classificação dos fenótipos visando à comparabilidade dos resultados de diferentes estudos. Além disso, são necessários mais estudos que avaliem a relação entre os padrões alimentares e os fenótipos metabólicos, principalmente na população brasileira, caracterizada por hábitos alimentares muito diferentes de outras populações.

Espera-se que as evidências produzidas a partir do presente trabalho contribuam para o desenvolvimento de novas pesquisas bem como para a implementação de ações de saúde pública voltadas para a redução da prevalência de obesidade e dos agravos associados.

8. ANEXO

ANEXO 1

Aceite do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEPH



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS-CEPH

Campus Universitário - Divisão de Saúde - Viçosa, MG - 36570-000 - Telefone: (31) 3899-3783

Of. Ref. Nº 008/2012/CEPH

Viçosa, 2 de abril de 2012

Prezada Professora:

Cientificamos V.Sª. de que o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, em sua 1ª Reunião de 2012, realizada nesta data, analisou e aprovou, sob o aspecto ético, o projeto intitulado *Síndrome metabólica e fatores associados: estudo de base populacional em adultos de Viçosa, MG, 2012.*

Atenciosamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Patrícia Aurélio Del Nero'.

Professora Patrícia Aurélio Del Nero
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos-CEPH
Presidente

À Professora
Giana Zarbato Longo
Departamento de Nutrição e Saúde

/rhs.

9. APÊNDICE

APÊNDICE 1

TCLE Síndrome Metabólica e Fatores Associados: estudo de base populacional em adultos de Viçosa, MG, 2012



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



SÍNDROME METABÓLICA E FATORES ASSOCIADOS: ESTUDO DE POPULACIONAL EM ADULTOS DE VIÇOSA, MG, 2012

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa SÍNDROME METABÓLICA E FATORES ASSOCIADOS: ESTUDO DE BASE POPULACIONAL EM ADULTOS DE VIÇOSA, MG, 2012, cujo objetivo é avaliar as condições de saúde de adultos da zona urbana de Viçosa. Sua colaboração neste estudo é **MUITO IMPORTANTE**, mas a decisão de participar é **VOLUNTÁRIA**, o que significa que o (a) senhor(a) terá o direito de decidir se quer ou não participar, bem como de desistir de fazê-lo a qualquer momento.

Garantimos que será mantida a **CONFIDENCIALIDADE** das informações e o **ANONIMATO**. Ou seja, o seu nome não será mencionado em qualquer hipótese ou circunstância, mesmo em publicações científicas. **NÃO HÁ RISCOS** quanto à sua participação e o **BENEFÍCIO** será conhecer a realidade da saúde dos moradores de Viçosa-MG, a qual poderá melhorar os serviços de saúde em sua comunidade.

Será realizada uma entrevista e também verificadas as seguintes medidas: pressão arterial (duas vezes), peso, altura, diâmetro da cintura, diâmetro do quadril, dobras cutâneas e avaliação da gordura corporal, que não causarão prejuízos à sua saúde. Para isso será necessários 30 minutos. Serão coletados exames bioquímicos a serem realizados na Universidade Federal de Viçosa.

Em caso de dúvida o(a) senhor(a) poderá entrar em contato com Profa. Dra. GIANA ZARBATO LONGO, coordenadora de campo da pesquisa, no Departamento de Nutrição e Saúde – Universidade Federal de Viçosa – DNS/UFV, na Av. P.H.Hof's, ns/n – Bloco do Centro de Ciências Biológicas – CCB (5º andar), ou pelo telefone (31) 3899-3736, ou e-mail: gianalongo@yahoo.com.br

Eu....., declaro estar esclarecido(a) sobre os termos apresentados e consinto por minha livre e espontânea vontade em participar desta pesquisa e assino o presente documento em duas vias de igual teor e forma, ficando uma em minha posse.

Viçosa, _____ de _____ de 2012.

(Assinatura do Participante)

(Assinatura do Pesquisador Responsável)

APÊNDICE 2

QUESTOES DO QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO UTILIZADAS NESTA DISSERTAÇÃO

INÍCIO: _____ HORAS _____ MINUTOS

Nome do entrevistado: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ CEP:36.570-000

Fone (com): _____ Fone (res): _____ Fone (Cel): _____

Número do domicílio: ____ _

Nome completo do entrevistador: _____

Data da 1ª visita: ____/____/____

Data da 2ª visita: ____/____/____

Data da 3ª visita: ____/____/____

Data da 4ª visita: ____/____/____

Setor censitário: ____ _

E-mail: _____

Telefone de um parente/amigo próximo _____

Ponto de referência do domicílio: _____

Ponto de referência do domicílio: _____ Meu nome é <...>, sou estudante do Departamento de Nutrição e estamos trabalhando para a UFV. Este ano estamos coletando algumas informações sobre a saúde em geral dos adultos de 20 a 59 anos de Viçosa e precisamos de sua colaboração e compreensão. Sua participação é muito importante. Podemos conversar? (Se tiverem dúvidas é um bom momento para explicar – Entregar o consentimento pré-informado. Agradecer se sim ou não. Se marcou p/outro dia – anotar na planilha de campo Dia e Hora da entrevista agendada). Caso concordou ou ficou na dúvida continue: gostaríamos de lhe fazer algumas perguntas sobre a sua saúde. Este questionário não possui respostas certas ou erradas. As informações dadas pelo Sr(a) não serão divulgadas. Em outro momento, o Sr(a) será convidado a coletar exames laboratoriais na UFV.		
Seção 1 - DADOS PESSOAIS		CODIFICAÇÃO
1. Como o(a) Sr(a) considera a sua cor da pele, raça ou etnia: <i>(ler as opções, exceto a alternativa 9. (Aguarde e marque o que foi dito)</i>	(1) branca (2) parda ou morena (3) negra ou mulato (4) amarela (oriental) (5) indígena (9)IGN	COR: _____
2. Sexo do(a) entrevistado(a) <i>(observar e marcar)</i>	(1) masculino (2) feminino	SEX: _____
3. Quantos anos o(a) Sr(a) tem? <i>(marcar os anos completos)</i>	idade __ __	IDADE: _____
4. Qual é a situação conjugal atual do(a) Sr(a)? <i>(ler as alternativas)</i>	(1) casado/companheiro (2) solteiro (3) divorciado/separado (4) viúvo (9)IGN	ESTCIVIL _____
5. O(a) Sr(a) possui filhos? Se sim, quantos?	(0) Não (1) Sim _____ (99) IGN	NFILHOS: _____
6. Quantas pessoas moram na casa do(a) Sr(a)? <i>(incluindo o entrevistado)</i>	_____ 99 (IGN)	NPRESS: _____
7. Qual a atividade atual do (a) Sr.(a)? <i>(Se a resposta for Lou 3 pule para a questão 9, se 2 pule para a 10)</i>	(1) Trabalhador(a) (2) estudante (3) trabalho e estudo (4) não exerce nenhuma atividade atualmente	TRAB: _____
8. Nos últimos dois anos, o(a) Sr.(a) esteve trabalhando, mesmo que em casa, ou estudando? <i>(Se a resposta for não pule para a questão 12. Se a resposta for sim pule para a questão 10)</i>	(0) Não (1) Sim	TRAB2: _____
9. As atividades do(a) Sr.(a) no trabalho podem ser descritas como <i>(ler as alternativas)</i>	(1) Passo a maior parte do tempo sentado(a), e,	

	quando muito, caminho distâncias curtas (2) Na maior parte do dia realize atividades físicas moderadas, como caminhar rápido ou executar tarefas manuais (3) Frequentemente realize atividades físicas intensas (trabalho pesado) (8) NA	TRABA3: ____
10.. No seu trabalho ou estudo, o(a) senhor(a) precisa levantar muito peso ou fazer muita força?	(0) Nunca (1) Às vezes (2) Sempre (8) NA	TRAB4: ____
11. No seu trabalho ou estudo, o(a) Sr.(a) precisa repetir muitas vezes a mesma tarefa?	(0) Nunca (1) Às vezes (2) Sempre (8) NA	TRAB5: ____
12. O(a) Sr(a) estudou? Caso a resposta seja positiva pergunte até que série/ano estudou (marque o número de anos de estudos completos)	(1)Sim anoesc __ __ (2) Não (99) IGN	ESCOL: ____
13. Qual o peso atual do(a) Sr(a)?	_____ (9) (IGN)	PESO: ____
14. Qual a altura atual do(a) Sr(a)?	_____ (9) (IGN)	ALT: ____
Seção 6 - CONSUMO DE FUMO E ALCÓOL		
66. O (a) Sr.(a) fuma? (<i>cigarro industrializado ou cigarro de palha</i>) (<i>Se a resposta for 1, pule para a 68</i>)	(1) Não (2) sim, diariamente (3) Sim, ocasionalmente (menos que diariamente)_	FUMA: ____
67. Quantos cigarros o(a)Sr.(a) fuma?	NÚM: ____ () DIA () SEM () (8) NA	QDIA: ____ QSEM: ____
68. O(a) Sr.(a) já fumou? (<i>Se a resposta for sim, pergunte há quanto tempo parou e anote a resposta em anos</i>)	(0) Não (1) Sim. Há quanto tempo parou: _____ (8) NA	
69. O (a) Sr.(a) costuma tomar bebida de álcool? (<i>espere a resposta e marque o que for relatado, não leia as alternativas</i>). <i>Se "não", vá para a próxima seção e marque NA nas questões 70 e 71.</i>	(0) Não (1) Sim	ALC: ____
70. Quantas DOSES DE BEBIDAS ALCÓOLICAS o (a) Sr.(a) toma em uma semana normal? (1 dose = ½ garrafa de cerveja, 1 copo de vinho ou 1 dose de uísque/conhaque/cachaça/vodca)	(1) nenhuma (2) 1 a 7 doses (3) 8 a 14 doses (4) 15 doses ou mais (8)NA	QALC: ____
71. Nos últimos 30 DIAS, o (a) Sr.(a) tomou 5 ou mais DOSES DE BEBIDA ALCOÓLICA numa mesma ocasião?	(0) Não (1) Sim (8)NA	AL30D: ____
Seção 9- CONDIÇÕES DE SAÚDE		
89.O(a) Sr.(a) costuma tomar remédio para pressão alta ? (<i>aguarde a resposta e, em caso positivo, pergunte: sempre ou de vez em quando? E em seguida marque a resposta</i>)	(0) não (1)sim uso, sempre (2) sim, uso de vez em quando Qual? _____	REMHA: ____
90. O(a) Sr.(a) usa remédio para o colesterol?	(0) não (1)sim uso, sempre	COLREM: ____

(aguarde a resposta e , em caso positivo, pergunte: sempre ou de vez em quando? E em seguida marque a resposta)	(2) sim, uso de vez em quando Qual? _____	
91. O(a) Sr.(a) usa remédio para o diabetes? (aguarde a resposta e, em caso positivo, pergunte: sempre ou de vez em quando? E em seguida marque a resposta)?	(0) não (1)sim uso, sempre (2) sim, uso de vez em quando Qual? _____	DMREM: ____
Seção 13 - PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA		
117. O (a) Sr.(a) realiza, regularmente, algum tipo de atividade física no seu lazer, como: exercícios físicos (ginástica, caminhada, corrida), esportes, danças ou artes marciais? <u>(Se a resposta for não vá para a questão 121 e marque NA nas questões 118,119 e 120)</u>	(1) sim, 1 ou 2 vezes por semana (2) Sim, 3 a 4 vezes por semana (3) Sim, 5 ou mais vezes por semana (4) Não, mas estou interessado em realizar atividade física no meu lazer em um futuro próximo (5) Não estou interessado em realizar atividade física no meu lazer num futuro próximo	ATLAZER: ____
118. Qual o principal tipo de atividade física que o (a) Sr.(a) realiza no seu lazer?	(1) Esportes. Qual? _____ (2) Corrida (3) Caminhada (9)Natação/hidroginástica (4) Ginástica/musculação (5) Ciclismo (6) Artes marciais/lutas (7) yoga/ tai-chi-chuam/alongamentos (8) Dança/atividades rítmicas (10)Outra _____ (8) NA	QAFLAZER: __
119. No dia que o(a) Sr.(a) pratica exercícios, quanto tempo dura essa atividade física?	(1) menos que 10 minutos (2) entre 10 e 19 minutos (3) entre 20 e 29 minutos (4) entre 30 e 39 minutos (5) entre 40 e 49 minutos (6) entre 50 e 59 minutos (7) 60 minutos ou mais (8) NA	TAFLAZER: ____
120. Onde (em que local) o (a) Sr.(a) mais frequentemente pratica as suas atividades físicas de lazer? <u>(Pule para a questão 122 e marque NA na questão 121)</u>	(1) clubes (2) Academias (3) nas ruas/parques (4) Outros _____ (8) NA	ONAF LAZ: ____
121.. Qual a maior dificuldade para a prática de ATIVIDADES FÍSICAS NO LAZER DO(A) SR(A)? <u>(Se não entender a pergunta transforme ela em "porque o(a) Sr.(a) não pratica atividade física no lazer)</u>	(1) Cansaço (2) falta de vontade (3) falta de dinheiro (4) Excesso de trabalho (5) Falta de instalações (6) Clima desfavorável (7) Condições de segurança (8) Obrigações familiares (9) obrigações de estudos (10) Distância até o local de prática (11) Falta de habilidade motora (12) Falta de condições físicas (aptidão, disposição) (13) Outra _____ (14) NA	DIFAF: _____
122.Comparado com pessoas da sua idade e sexo, como o (a) Sr.(a) considera a SUA CONDIÇÃO FÍSICA (aptidão física ou preparo)? <u>(Ler as alternativas)</u>	(1) melhor (2)semelhante (3) pior (4) não sei responder (9)IGN	COMP AF: ____
123. Quando criança ou na adolescência o (a) Sr.(a) praticou algum tipo de atividade física de forma regular? <u>(Se a resposta for não passe para a próxima seção e marque NA na questão 124)</u>	(0) Não (1) Sim	AFCÇ: ____
124. Caso a resposta seja positiva pergunte: qual(is) atividade(s) física(s) o(a) Sr.(a) praticou?	(1) Esportes (2) Corrida (3) Caminhada (9)Natação/hidroginástica (4) Ginástica/musculação (5) Ciclismo (6) Dança/atividades rítmicas (7) yoga/ tai-chi-chuam/alongamentos (8) Artes marciais/lutas (10)Outra _____ (88) NA	QAFCÇA: ____
SEÇÃO 14 - ESTA SEÇÃO SE REFERE ÀS ATIVIDADES FÍSICAS QUE O(A) SR.(A) FEZ NA ÚLTIMA SEMANA UNICAMENTE POR RECREAÇÃO, ESPORTE, EXERCÍCIO OU LAZER. NOVAMENTE PENSE SOMENTE NAS ATIVIDADES FÍSICAS QUE FAZ POR PELO MENOS 10 MINUTOS CONTÍNUOS.		
125. Sem contar qualquer caminhada que o (a) Sr.(a) tenha realizado no trabalho ou como forma de	_____ dias por SEMANA	10mLAZ: ____

deslocamento, em quantos dias da última semana o (a) Sr.(a) caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos no seu tempo livre?	() Nenhum - Vá para questão 127	
126. Nos dias em que o (a) Sr.(a) caminha no seu tempo livre, quanto tempo no total o (a) Sr.(a) gasta por dia?	_____ horas _____ minutos	TLIVRE: _____
127. Em quantos dias da última semana o (a) Sr.(a) fez atividades moderadas no seu tempo livre por pelo menos 10 minutos, como pedalar ou nadar a velocidade regular, jogar bola, vôlei, basquete, tênis :	_____ dias por SEMANA () Nenhum - Vá para questão 129	10MOD: _____
128. Nos dias em que o (a) Sr.(a) faz estas atividades moderadas no seu tempo livre quanto tempo no total o (a) Sr.(a) gasta por dia?	_____ horas _____ minutos	TMODER: _____
129. Em quantos dias da última semana o (a) Sr.(a) fez atividades vigorosas no seu tempo livre por pelo menos 10 minutos, como correr, fazer aeróbicos, nadar rápido, pedalar rápido ou fazer Jogging:	_____ dias por SEMANA () Nenhum - Vá para a próxima seção.	10VIG: _____
130. Nos dias em que o (a) Sr.(a) faz estas atividades vigorosas no seu tempo livre quanto tempo no total o (a) Sr.(a) gasta por dia?	_____ horas _____ minutos	TVIG: _____

TÉRMINO: _____ HORAS _____ MINUTOS

APÊNDICE 3

PLANILHA PARA DADOS LABORATÓRIAS

IMAGEM CORPORAL				
Real				Percebida
MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS				
Massa corporal				
Estatura				
Circunferência da cintura 1 (ponto médio)				
Circunferência da cintura 2 (menor)				
Perímetro da cintura (UMBIGO)				
Circunferência do pescoço				
Circunferência do quadril				
Dobra cutânea triceptal				
Dobra cutânea peitoral				
Dobra cutânea subescapular				
Dobra cutânea abdominal				
Dobra cutânea suprailíaca				
Dobra cutânea perna				
Dobra cutânea coxa				
VARIÁVEIS BIOQUÍMICAS E METABÓLICAS				
Pressão arterial	Sistólica	Diastólica	Pulso	
	DIR	DIR		
1ª			1ª	
2ª			2ª	
3ª			3ª	
Glicose			Colesterol Total	
HDL-colesterol			VLDL-colesterol	
Triglicerídeos			Ácido úrico	
PCR ultra-sensível				
BIOIMPEDÂNCIA BIPOLAR(TANITA)				
Medida 1 (peso)				
Medida 2 (%gordura)				

Medida 3 (% água)	
Medida 4 (massa muscular)	
Medida 5 (escala)	
Medida 6 (gord. Visceral)	
Medida 7 (massa óssea)	
Medida 8 (idade metabólica)	
Medida 9 (IMB)	
BIOIMPEDÂNCIA TETRAPOLAR	
Angulo de fase	Massa cel. Corporal kg
Capacitância	Massa cel. Corporal %
Reatância	Massa extra cel. Kg
Resistência	Massa extra cel. %
Água intracelular (l)	Taxa met. Basal
Água intracelular %	Água extracel. (l)
	Massa magra kg
	Massa magra %
	Massa gorda kg
	Massa gorda %
	Água extracel. %
	IMC

APÊNDICE 4

QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR QUANTITATIVO

Data da entrevista: ___/___/___ Nome: _____
--

1- Você está tomando algo para suplementar sua dieta (vitamina, minerais, outro produtos)?

(1) Não

(2) Sim, regularmente

(3) Sim, mas não

regularmente

2- Se a resposta da pergunta anterior for SIM, favor preencher o quadro abaixo:

Suplemento	Composição	Dose	Frequência

3- As questões seguintes referem-se ao seu hábito alimentar usual no PERÍODO DE UM ANO. Para cada quadro, responda, por favor, a frequência que melhor descreva QUANTAS VEZES você costuma comer cada item e a respectiva UNIDADE DE TEMPO (se por dia, por semana, por mês ou por ano). Depois responda qual a sua PORÇÃO INDIVIDUAL USUAL (se pequena, média ou grande, conforme o indicado no questionário).

GRUPOS DE ALIMENTOS	Com que frequência você costuma comer?		Qual tamanho de sua porção em relação à porção média?	
	QUANTAS VEZES VOCE COME:	UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA(M)	SUA PORÇÃO
Alimentos e preparações	Número de vezes: 1, 2, etc. (N = nunca ou raramente comeu no último ano)	D = por dia S = por semana M = por mês A = por ano	Porção média de referência	P = menor que a porção média M = igual à porção média (M) G = maior que a porção (M) EG = muito maior que a porção (M)
SOPAS	QUANTAS VEZES VOCE COME	<i>UNIDADE</i> D S M A	PORÇÃO MÉDIA	PORÇÃO
	<i>N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12</i>		(M)	P M G EG
Sopa de legumes, caldos,			2 conchas médias cheias (215ml)	

canja				
Sopa de macarrão com legumes			1 prato fundo cheio (520mL)	
MASSAS	QUANTAS VEZES VOCE COME N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	UNIDADE D S M A	PORÇÃO MÉDIA (M)	PORÇÃO P M G EG
Massas (macarrão, miojo, lasanha)			1 pegador, 1 escumadeira média cheia ou 1 pedaço pequeno(110g)	
Pizza			2 fatias médias (220g)	
PRATOS VARIADOS, LANCHES E MISCELÂNEAS	QUANTAS VEZES VOCE COME N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	UNIDADE D S M A	PORÇÃO MÉDIA (M)	PORÇÃO P M G EG
Azeitona			3 unidades	
Milho verde			1 colher de sobremesa cheia (19g)	
Barra de cereal			1 unidade (25g)	
Aveia, granola			2 colheres de sobremesa rasa ou 1 colher de sopa cheia (11g)	
Misto quente			1 unidade	
Hambúrguer			1 unidade	
Salgados fritos (coxinha, pastel de feira, quibe)			1 unidade média (50g)	
Salgados assados (torta, esfiha, pastel assado, empada)			1 fatia média ou 1 unidade grande (100g)	
Maionese de legumes			3 colheres de sopa (100g)	
Strogonofe de frango e carne			1 concha média rasa ou 5 colheres de sopa (130g)	
Vinagrete			2 colheres de sopa cheias (70g)	
Pipoca () salgada () doce			1 saco pequeno (15g)	

CARNES E PEIXES	QUANTAS VEZES VOCE COME												UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA (M)	PORÇÃO P M G EG				
	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				12	D	S	M
Carne de boi () assada, grelhada, cozida () frita																		4 colheres de sopa cheias, 6 unidades pequenas ou 1 unidade média (110g)	
Carne de porco () assada, grelhada, cozida () frita																		1 unidade média (120g)	
Carne de frango () assado, grelhado, cozido () frito																		1 filé médio, 1 sobrecoxa grande. 2 coxas grandes (110g)	
Linguiça, salsicha																		1 gomo, 1 unidade ou 3 colheres de sopa cheias (60g)	
Almôndegas, bife de hambúrguer																		1 unidade de bife ou 2 unidades médias de almôndegas (60g)	
Peixes ou frutos do mar () assado, grelhado, cozido () frito																		1 filé grande ou 5 colheres de sopa cheias (105 g)	
Torresmo/bacon																		6 fatias médias (80g)	
OVOS E LEGUMINOSAS	QUANTAS VEZES VOCE COME												UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA (M)	PORÇÃO P M G EG				
N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				D	S	M	A
Ovo cozido/mexido																		1 unid. média ou 1 col. de arroz cheia (45g)	
Ovo frito/Omelete																		1 unidade (50g)	
Feijão (carioca, vermelho, preto) cozido/Tutu																		1 concha média rasa (90g)	
Feijoada																		1 concha média cheia (200g)	
Feijão Tropeiro																		3 colheres de sopa (110g)	

ÓLEOS E GORDURAS	QUANTAS VEZES VOCE COME												UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA (M)	PORÇÃO P M G EG				
	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				12	D	S	M
Azeite																		1 colher de sobremesa (3g)	
Margarina () normal () light																		1 colher de sobremesa rasa ou 2 pontas de faca (15g)	
Manteiga																		1 colher de sopa rasa (20g)	
Maionese () normal () light																		2 colheres de chá cheias ou 2 sachês (10g)	
ARROZ, CEREAIS E TUBÉRCULOS	QUANTAS VEZES VOCE COME												UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA (M)	PORÇÃO P M G EG				
N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				D	S	M	A
Arroz branco, à grega ou temperado																		2 colheres de arroz cheias ou 6 colheres de sopa cheias (90g)	
Arroz integral																		1 colher de arroz cheia ou 3 colheres de sopa cheias (45g)	
Batata inglesa ou doce/mandioca/inhame (cozido, assado, purê)																		1 colher de arroz cheia ou 2 colheres de sopa cheias (60g)	
Angu ou polenta																		1 colher de sopa cheia (60g)	
Batata frita, batata palha, mandioca, batata doce (fritos)																		1 colher de arroz cheia ou ½ porção pequena (50g)	
Farofa/farinha																		2 colheres de sopa cheias (30g)	
LEITE, DERIVADOS E FRIOS	QUANTAS VEZES VOCE COME												UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA (M)	PORÇÃO P M G EG				
N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				D	S	M	A
Leite da roça																		½ xícara (100mL)	
Leite integral																		1 xícara (200mL)	
Leite semi desnatado																		½ copo pequeno (83mL)	

Leite desnatado			1 copo duplo cheio (220mL)	
Leite de soja			1 copo duplo cheio (240mL)	
Iogurte/Leite fermentado			1 pote (100mL)	
Queijo cottage, minas frescal, ricota			2 fatias médias (68g) ou 2 colheres de sopa cheias	
Queijo minas padrão			1 fatia grande (43g)	
Queijo provolone, canastra, cheddar, prato			2 fatias médias(30g)	
Queijo mussarela			1 fatia média (25g)	
Mortadela/presunto/salame/ peito de peru			1 fatia grande (17g)	
Requeijão () normal () light			1 colher de sopa cheia (30g)	
VEGETAIS	QUANTAS VEZES VOCE COME N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	UNIDADE D S M A	PORÇÃO MÉDIA (M)	PORÇÃO P M G EG
Alface, almeirão, agrião, rúcula			2 folhas médias (20g)	
Abobrinha, chuchu, quiabo			2 colheres de sopa cheia picada (48g)	
Beterraba			1 colher de arroz cheia picada (32g)	
Brócolis, couve-flor, repolho			1 colher de sopa cheia (30g)	
Cenoura			1 colher de sopa cheia picada (20g)	
Couve			1 folha média (20g)	
Moranga			1 escumadeira média rasa (76g)	

Tomate			2 fatias grandes (60g)	
FRUTAS E SUCOS	QUANTAS VEZES VOCE COME	UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA	PORÇÃO
	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	D S M A	(M)	P M G EG
Abacaxi, melão, melancia			1 fatia média (70g)	
Banana			1 unidade pequena (40g)	
Maçã, pêra			1 unidade média (130g)	
Mamão			1 unidade média (180g)	
Laranja, mexerica			1 unidade média (190g)	
Goiaba, pêssego, manga			1 unidade média (150g)	
Uva, morango, ameixa			1 fatia pequena (100g) ou ½ cacho pequeno	
Suco de frutas em geral (exceto de laranja) () com açúcar () sem açúcar			1 copo duplo cheio (240mL)	
Suco de laranja () com açúcar () sem açúcar			1 copo duplo cheio (240mL)	
Salada de frutas			3 copos pequenos cheios (500g)	
Açaí () puro () com frutas () com guloseimas			1 copo duplo (300ml)	
MOLHOS E TEMPEROS	QUANTAS VEZES VOCE COME	UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA	PORÇÃO
	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	D S M A	(M)	P M G EG
<i>Catchup/mostarda/molho para salada</i>			1 colher de sopa cheia (22g)	
<i>Sazon, caldo knoor</i>			½ unidade (3g)	
<i>Pasta de alho, alho, cebola</i>			1 ½ colher de sopa cheia (16g)	
PÃES, BOLOS E	QUANTAS VEZES VOCE COME	UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA	PORÇÃO

BISCOITOS	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	D S M A	(M)	P M G EG
Biscoito sem recheio (doce, amanteigado, salgado, polvilho)			7 unidades (40g)	
Biscoito com recheio (waffer, recheado)			10 unidades (68g)	
Bolo simples, broa			1 ½ fatia média (80g)	
Tortas doces, sonho, bombas, bolo recheado, rocambole			1 fatia pequena (80g)	
Pão caseiro, francês, de forma, torrada			1 ½ unidade (75g)	
Pão de queijo			2 unidades grandes (80g)	
Pão integral, biscoito integral			1 unidade (50g)	
Biscoito caseiro, pão doce			1 ½ unidade (83g)	
BEBIDAS ALCÓOLICAS	QUANTAS VEZES VOCE COME N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	UNIDADE D S M A	PORÇÃO MÉDIA (M)	PORÇÃO P M G EG
Cerveja			1 garrafa (525ml)	
Vinho/licor			1 copo pequeno (50ml)	
Pinga/uísque/ conhaque			1 copo pequeno (50ml)	
BEBIDAS NÃO ALCÓOLICAS	QUANTAS VEZES VOCE COME N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	UNIDADE D S M A	PORÇÃO MÉDIA (M)	PORÇÃO P M G EG
<i>Café ou chá</i> () c/ açúcar () s/ açúcar			1 xícara (200 mL)	
<i>Suco industrializado (em pó, caixinha)</i>			1 copo duplo cheio (240mL)	
<i>Refrigerante</i> () normal () diet/light			1 garrafa KS (290mL)	
Garapa, caldo de cana			1 copo duplo cheio (250 mL)	

Chá industrializado (chá verde, ice tea, herbalife)			4 copos duplos cheios (950mL)	
DOCES E SOBREMESAS	QUANTAS VEZES VOCE COME		UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA
	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12		D S M A	(M)
Bombom, chocolate, achocolatado em pó				1 unidade ou 2 colheres de sopa rasas (22g)
Açúcar mascavo, rapadura				1 colher de sobremesa cheia (13g)
Arroz doce, pudim, flan				1 pires (140g)
Doce de frutas (coco, goiabada, figo, pêssego, etc)				1 colher de sopa cheia (38g)
Doce de leite				½ barra ou 1 col. chá rasa (12g)
Sorvete, picolé				1 unidade (70g)
Bala, chiclete				1 unidade (4g)
4- Com que frequência costuma	Nunca/raramente	Algumas vezes	<u>Sempre</u>	<u>Quantidade</u>
Acrescentar mais sal na hora de comer, à mesa	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	Qual a quantidade utilizada no mês? _____
Comer salada crua	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	-
Comer chantilly em sobremesas	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	-
Comer alimentos fritos	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	-
Comer preparações à milanesa ou dorê	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	-
Comer enlatados	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	-
Comer embutidos	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	-
Comer sanduíches	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	-
Tipo de óleo consumido:				Qual a quantidade utilizada no mês?
() canola	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	_____
() soja	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	Qual a quantidade utilizada no mês?

() milho	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	Qual a quantidade utilizada no mês? _____
() girassol	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	Qual a quantidade utilizada no mês? _____
() banha de porco	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	Qual a quantidade utilizada no mês? _____

5- Liste outros alimentos ou preparações importantes que você costuma comer ou beber pelo menos UMA VEZ POR SEMANA que não foram mencionados.

Alimento	Frequência	Quantidade consumida