Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública

Validação do diabetes *mellitus* autorreferido, prevalência de síndrome metabólica e sua relação com índice glicêmico e carga glicêmica em adultos e idosos do município de São Paulo.

Mariane de Mello Fontanelli

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública para obtenção do título de mestre em Ciências.

Área de concentração: Nutrição em Saúde Pública

Orientadora: Profa. Assoc. Regina Mara Fisberg

São Paulo
2015

Validação do diabetes *mellitus* autorreferido, prevalência de síndrome metabólica e sua relação com índice glicêmico e carga glicêmica em adultos e idosos do município de São Paulo.

Mariane de Mello Fontanelli

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo para obtenção do título de mestre em Ciências.

Área de concentração: Nutrição em Saúde Pública

Orientadora: Profa. Assoc. Regina Mara Fisberg

Versão corrigida

São Paulo

2015

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na sua forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida **exclusivamente** para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

AGRADECIMENTOS

À professora associada Regina Mara Fisberg, querida orientadora, pela oportunidade de realizar o mestrado, pelo acolhimento, inúmeros ensinamentos e por mostrar que, apesar das incertezas e dificuldades, a área acadêmica pode ser divertida.

À professora associada Dirce Maria Lobo Marchionni pelo acolhimento, atenção e orientações frente aos por quês que surgem durante o mestrado.

Ao professor adjunto José Eduardo Corrente do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, por proporcionar o contato inicial com área da avaliação do consumo alimentar. E juntamente das professoras Lígia Araújo Martini da Faculdade de Saúde Pública- USP e Marílisa Bertí de Azevedo Barros da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, gostaria de agradecer pelas importantes contribuições para elaboração e aprimoramento dessa dissertação.

Aos professores que compartilharam suas experiências e conhecimentos durante as disciplinas cursadas na pós-graduação e que, conseqüentemente, contribuíram para o desenvolvimento dessa dissertação.

À equipe do Inquérito de Saúde de São Paulo (ISA-Capital), que tornou possível a utilização dos dados para execução dessa dissertação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa, essencial para realização do mestrado.

A todos os membros e ex-membros do Grupo de Avaliação do Consumo Alimentar (GAC) pelo apoio, prontidão e pelas discussões que tanto contribuem para a construção do conhecimento. Gostaria de agradecer especialmente à Cristiane Hermes Sales, Juliana Araújo Teixeira, Antônio Augusto Ferreira Carioca e Michelle Alessandra de Castro, que colaboraram na elaboração dos manuscritos apresentados nessa dissertação. E junto desses, à Aline Martins de Carvalho, Aline Mendes Peralta, Andreia Alexandra Machado Miranda, Diva Aliete dos Santos Vieira, Jaqueline Lopes Pereira, Josiane Steluti e Raíssa do Vale Lopes, pela companhia, inúmeras risadas, enfim, pela amizade.

Aos meus pais, Teresa Cristina Lima de Mello Fontanelli e Francisco Carlos Fontanelli pelo infinito amor e carinho, que me permitiram chegar onde estou e, acima de tudo, ser quem sou. À minha querida irmã, Marina de Mello Fontanelli, por me ensinar que a vida pode ser mais leve e espontânea. Ao meu namorado, Roberto Prudente de Mello Filho, pelo amor, carinho e compreensão das numerosas horas de trabalho.

À Deus pelas oportunidades e por colocar essas pessoas em minha vida.

A todos muito obrigada!

*No fundo só se sabe quando se sabe pouco. À medida
que cresce o saber, cresce igualmente a dúvida.*

Johann Wolfgang von Goethe

RESUMO

Fontanelli MMF. Validação do diabetes *mellitus* autorreferido, prevalência de síndrome metabólica e sua relação com índice glicêmico e carga glicêmica em adultos e idosos do município de São Paulo [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2015.

Introdução: O consumo de alimentos com elevado índice glicêmico e carga glicêmica tem sido associado ao aumento no risco de desenvolvimento de síndrome metabólica, importante precursor da doença cardiovascular e do diabetes *mellitus* tipo 2. Entretanto, esses achados ainda são inconsistentes e a utilização do índice glicêmico e da carga glicêmica para prevenção ou tratamento da síndrome metabólica e dos fatores de risco que a compõe ainda é controversa. **Objetivos:** Validar o diabetes *mellitus* autorreferido e verificar a associação do índice glicêmico e da carga glicêmica com a síndrome metabólica e seus componentes.

Métodos: Foram utilizados dados provenientes do Inquérito de Saúde de São Paulo (ISA-Capital 2008) referentes a adultos e idosos de ambos os sexos residentes nessa cidade. Trata-se de estudo transversal, de base populacional, com amostra probabilística de indivíduos residentes em domicílios permanentes localizados na área urbana do município. As informações utilizadas são provenientes de um questionário estruturado, dois recordatórios alimentares de 24 horas, exames bioquímicos, valores aferidos de pressão arterial e medidas antropométricas (peso, estatura e circunferência da cintura). Foram estimadas as prevalências de diabetes *mellitus* e síndrome metabólica para o município de São Paulo. A validação diabetes *mellitus* autorreferido foi realizada mediante cálculo da sensibilidade, especificidade e valores preditivos positivo e negativo. O consumo alimentar habitual foi obtido por meio da incorporação dos dados alimentares no *software Multiple Source Method*. A associação entre índice glicêmico e carga glicêmica da dieta e síndrome metabólica e seus componentes foi verificada por meio de modelos de regressão logística estimados segundo faixa etária. Todas as análises levaram em consideração o desenho amostral do estudo. **Resultados:** As prevalências de diabetes *mellitus* e síndrome metabólica no município de São Paulo foram estimadas em 8,0 % e 30,2 %, respectivamente. A sensibilidade do diabetes *mellitus* autorreferido foi 63,8 % (IC 95 %: 49,2-76,3), a especificidade 99,7 % (IC 95 %: 99,1-99,9), o valor preditivo positivo 95,5 % (IC 95 %: 84,4-98,8) e o valor preditivo negativo 96,9 % (IC 95 %: 94,9-98,2). O índice glicêmico associou-se com a lipoproteína de alta densidade (OR: 1,16; IC 95 %: 1,02-1,32) em adultos e com a síndrome metabólica (OR: 1,24; IC 95 %:

1,1-1,37), a glicemia de jejum (OR: 1,15; IC 95 %: 1,01-1,31) e a pressão arterial (OR: 1,26; IC 95 %: 1,05-1,51) em idosos. **Conclusão:** O dado de diabetes *mellitus* autorreferido é válido, especialmente entre idosos residentes no município de São Paulo. Os resultados evidenciam a necessidade do rastreamento do diabetes *mellitus* em indivíduos assintomáticos que apresentem um ou mais fatores de risco para essa condição, principalmente na população adulta. No presente estudo, o IG da dieta associou-se à SM, glicemia de jejum e pressão arterial elevadas em idosos e apenas ao HDL-c baixo em adultos. As diferentes respostas entre os adultos e idosos podem sugerir que o índice glicêmico tem ação distinta entre os grupos etários. Ressalta-se que a qualidade do carboidrato parece ser mais importante do que a junção da qualidade-quantidade do carboidrato consumido para os parâmetros metabólicos avaliados na população da cidade São Paulo.

Descritores: Estudos de Validação, Diabetes Mellitus, Estudos Transversais, Prevalência, Índice Glicêmico, Carga Glicêmica, Síndrome Metabólica

ABSTRACT

FONTANELLI, MM. Validation of self-reported diabetes mellitus, prevalence of metabolic syndrome and its relationship with glycemic index and glycemic load among adults and elderly in São Paulo [dissertation]. São Paulo (BR): Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2015.

Introduction: High glycemic index and glycemic load intake has been associated with an increased risk for developing metabolic syndrome, an important precursor of cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. However, these findings are inconsistent and the use of glycemic index and glycemic load for prevention or treatment of metabolic syndrome and the risk factors components is still controversial. **Objectives:** To validate self-reported diabetes mellitus and evaluate the association between glycemic index, glycemic load and metabolic syndrome and its components. **Methods:** Data were used from the Health Survey of São Paulo (ISA-Capital 2008) related to adults and elderly of both sexes living in this city. It is cross-sectional population-based study of individuals living in permanent homes located in the urban area of the municipality. Information used came from a structured questionnaire, two 24-hour dietary recalls, biochemical analysis, blood pressure and anthropometric measurements (weight, height and waist circumference). Prevalences of diabetes mellitus and metabolic syndrome were estimated for the city of São Paulo. The validation of self-reported diabetes mellitus was made by calculating the sensitivity, specificity, positive and negative predictive values. Usual food intake was achieved by the incorporation of food data in Multiple Source Method software. The association between glycemic index and glycemic load of the diet and metabolic syndrome and its components was verified by logistic regression models according to age group. All analysis took into account the sampling design of the study. **Results:** Diabetes mellitus and metabolic syndrome prevalences in São Paulo city were 8.0 % and 30.2 %, respectively. The sensitivity of self-reported diabetes mellitus was 63.8 % (95 % CI: 49.2 to 76.3), specificity was 99.7 % (95 % CI: 99.1 to 99.9), the positive predictive value was 95.5 % (95 % CI: 84.4 to 98.8) and the negative predictive value was 96.9 % (95 % CI: 94.9 to 98.2). Glycemic index was associated with high density lipoprotein cholesterol (OR: 1.16; 95 % CI: 1.02 to 1.32) in adults and with metabolic syndrome (OR: 1.24; 95 % CI: 1.1 to 1, 37), fasting blood glucose (OR: 1.15; 95 % CI: 1.01 to 1.31) and blood pressure (OR: 1.26; 95 % CI: 1.05 to 1.51) in elderly. **Conclusion:** Self-

report diabetes mellitus data is valid, especially among elderly people living in São Paulo. The results show the need for diabetes mellitus screening in asymptomatic individuals who have one or more risk factors for this condition, especially in adults. Glycemic index was associated with metabolic syndrome and elevated fasting blood glucose and blood pressure in elderly and only with low high density lipoprotein cholesterol in adults. The different responses among adults and elderly may suggest that glycemic index has distinct action between age groups. Carbohydrate quality seems to be more important than the joint quality-quantity of the ingested carbohydrate for metabolic parameters evaluated in the population of São Paulo city.

Descriptors: Validation Studies, Diabetes Mellitus, Cross-Sectional Studies, Prevalence, Glycemic Index, Glycemic Load, Metabolic Syndrome

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1 EPIDEMIOLOGIA E USO DA INFORMAÇÃO AUTORREFERIDA DE DIABETES MELLITUS	16
1.2 SÍNDROME METABÓLICA	17
1.2.1 Histórico e Definições da Síndrome Metabólica	18
1.2.2 Epidemiologia da Síndrome Metabólica	23
1.2.3 Síndrome Metabólica e Morbidades Associadas	25
1.2.4 Síndrome Metabólica, Índice Glicêmico e Carga Glicêmica	28
2. JUSTIFICATIVA	34
3. OBJETIVOS	35
3.1 OBJETIVO GERAL	35
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	35
4. MATERIAL E MÉTODOS	36
4.1 ANTECEDENTES	36
4.2 AMOSTRAGEM, DELINEAMENTO E POPULAÇÃO DE ESTUDO	37
4.3 AMOSTRA DOS MANUSCRITOS	38
4.3.1 Primeiro Manuscrito	39
4.3.2 Segundo Manuscrito	40
4.4 COLETA E PROCESSAMENTO DE DADOS	40
4.4.1 Dados demográficos e socioeconômicos	41
4.4.2 Dados de estilo de vida	42
4.4.2.1 Dados antropométricos	42
4.4.2.2 Dados dietéticos	43
4.4.2.2.1 Dados de IG e CG	45
4.4.3 Dados de pressão arterial	46
4.4.4 Dados bioquímicos	47
4.4.5 Uso de medicamentos	47
4.4.6 Diabetes <i>mellitus</i> autorreferida e diagnosticada	48
4.4.7 Plano de saúde, hospitalização e morbidade de 15 dias	49
4.4.8 Classificação de SM	49
4.5 VARIÁVEIS DE ESTUDO	49

4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	52
4.7 ASPECTOS ÉTICOS	52
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
5.1 PRIMEIRO MANUSCRITO.....	54
5.2 SEGUNDO MANUSCRITO.....	76
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	98
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99
ANEXOS	107
ANEXO A – Plano de Amostragem do ISA-Capital 2008.	107
ANEXO B – Questionário Estruturado ISA-Capital 2008, Diabetes – Bloco D2.....	112
ANEXO C – Ficha de controle da coleta domiciliar do ISA-Capital 2008.	114
ANEXO D – Questionário estruturado ISA-Capital 2008, Doenças Crônicas – Bloco D.	115
ANEXO E – Alimentos contribuintes para o índice glicêmico e a carga glicêmica da dieta de adultos e idosos residentes no município de São Paulo, 2008.....	116
ANEXO F – Aprovação do Comitê de Ética da Faculdade de Saúde Pública (USP), do adendo referente ao projeto intitulado “Índice Glicêmico e Carga Glicêmica da Dieta e Risco Cardiovascular de Adultos e Idosos do Município de São Paulo”.....	117
ANEXO G - Aprovação do Comitê de Ética da Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo, referente ao projeto intitulado “ISA-Capital 2008”	118
ANEXO H – Aprovação do Comitê de Ética da Faculdade de Saúde Pública (USP), do projeto intitulado “Homocisteína, Polimorfismos Do Gene Mthfr, Fatores Dietéticos e Risco Cardiovascular: estudo de base populacional – ISA-Capital”.....	120
CURRICULUM LATTES	121

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1. Possíveis mecanismos envolvidos na fisiopatologia da síndrome metabólica.	27
Figura 2. Fórmulas do índice glicêmico e da carga glicêmica.	29
Figura 3. Possíveis relações entre índice glicêmico, carga glicêmica e síndrome metabólica.	33
Figura 4. Fluxograma da distribuição da amostra de adultos e idosos do ISA-Capital 2008 e dos manuscritos.	39
Quadro 1. Evolução das definições da síndrome metabólica 1998-2009.	19
Quadro 2. Variáveis de estudo do manuscrito 1.	50
Quadro 3. Variáveis de estudo do manuscrito 2.	51
Tabela 1. Recomendações de pontos de corte de circunferência da cintura para diagnóstico de obesidade abdominal.	22
 Primeiro manuscrito	
Table 1. Baseline characteristics of adults and elderly residents in São Paulo according diabetes mellitus diagnosis, 2008.	69
Table 2. Self-reported and diagnosed diabetes mellitus of adults and elderly residents in São Paulo, 2008.	71
Table 3. Sensitivity, specificity, positive and negative predictive values of self-reported diabetes mellitus. São Paulo, 2008.	72
Table 4. Validation of self-reported diabetes mellitus according to baseline characteristics. São Paulo, 2008.	73
Table 5. Prevalence ratios of self-reported diabetes mellitus sensitivity according to baseline characteristics (raw data). São Paulo-SP, 2008.	75
 Segundo manuscrito	
Tabela 1. Prevalência de síndrome metabólica e componentes na população total e segundo faixa etária. São Paulo-SP, 2008.	93
Tabela 2. Caracterização da população adulta e idosa segundo síndrome metabólica. São Paulo - SP, 2008.	94
Tabela 3. Distribuição do índice glicêmico de acordo com a presença ou ausência de síndrome metabólica e de seus componentes, segundo faixa etária. São Paulo, 2008.	95
Tabela 4. Distribuição da carga glicêmica de acordo com a presença ou ausência de síndrome metabólica e de seus componentes, segundo faixa etária. São Paulo, 2008.	96
Tabela 5. Associação entre síndrome metabólica e seus componentes com índice glicêmico e carga glicêmica da dieta segundo faixa etária. São Paulo, 2008.	97

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

♀ – Mulheres

♂ – Homens

AACE – *American Association of Clinical Endocrinologists*

ABESO – Associação Brasileira para Estudos da Obesidade

ADA – *American Diabetes Association*

AGL – Ácidos graxos livres

AHA/NHLBI – *American Heart Association/National, Heart, Lung, and Blood Institute*

Apo B – Apolipoproteína B

CAGE – *Cutdown, Annoyed by criticism, Guilty e Eye opener*

CC – Circunferência da cintura

CG – Carga glicêmica

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CSFII – *Continuing Survey of Food Intakes by Individuals*

DALYs – *Disability-adjusted life years*

DIFE – *German Institute of Human Nutrition*

DM – *Diabetes mellitus*

EDTA – Ácido etileno-diamino-tetracético

EGIR – *European Group for the Study of Insulin Resistance*

ELSA – Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto

EUA – Estados Unidos da América

FAO – *Food and Agriculture Organization*

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

GJA – Glicemia de jejum alterada

HDL-c – *High density lipoprotein cholesterol*

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDF – *International Diabetes Federation*

IG – Índice glicêmico

IL-6 – Interleucina 6

IMC – Índice de Massa Corporal

IPAQ – *International Physical Activity Questionnaire*

LDL-c – *Low density lipoprotein cholesterol*

MSM – *Multiple Source Method*

NCC – *Nutrition Coordinating Center*

NCEP ATPIII – *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel*

NDS- R – *Nutrition Data System for Research*

NEPA - Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação

NHANES – *Nutrition Health Examination Survey*

OMS – Organização Mundial da Saúde

PA – Pressão arterial

PAI-1 – Inibidor do ativador de plasminogênio tipo 1

PCR – Proteína C reativa

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

PNS- Pesquisa Nacional de Saúde

R24h – Recordatório alimentar de 24 horas

RCQ – Razão cintura quadril

SBC – Sociedade Brasileira de Cardiologia

SBD – Sociedade Brasileira de Diabetes

SBEM – Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia

SBH – Sociedade Brasileira de Hipertensão

SM – Síndrome Metabólica

TACO – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - NEPA

TBCA – Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - USP

TG – Triacilgliceróis

TGD – Tolerância à glicose diminuída

TNF- α – Fator de necrose tumoral alfa

USDA – *United States Department of Agriculture*

USP – Universidade de São Paulo

VIGITEL - Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico

APRESENTAÇÃO

Este trabalho utilizou dados do Inquérito de Saúde do Município de São Paulo (ISA-Capital 2008) e foi orientado por Regina Mara Fisberg, membro da equipe de pesquisadores do estudo.

A dissertação está estruturada em formato de artigo científico, conforme as diretrizes estabelecidas pela Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo em sua sessão 9ª/2008 de 05/06/2008, e atende à normas de apresentação de dissertações contidas no Guia de Apresentação de Teses da instituição. O trabalho está organizada nas seguintes seções: (1) *Introdução*, que aborda a epidemiologia e o uso da informação autorreferida de diabetes mellitus, a definição, breve histórico e aspectos epidemiológicos da síndrome metabólica e sua relação com o índice glicêmico e a carga glicêmica da dieta (2) *Justificativa*, que destaca a importância dessa investigação (3) *Objetivos*, que descreve as finalidades do estudo (4) *Métodos*, que contempla a amostra utilizada e os procedimentos e técnicas adotadas para coleta, processamento e análise dos dados (5) *Resultados e Discussão*, que inclui os manuscritos resultantes do mestrado (6) *Considerações Finais*, que destaca os principais achados e contribuições dos estudos.

O primeiro manuscrito, intitulado “*Validation of self-reported diabetes in a representative sample of São Paulo city*”, foi submetido à Revista de Saúde Pública. O segundo manuscrito, “Relação entre a qualidade do carboidrato e a prevalência de síndrome metabólica: estudo de base populacional”, será traduzido e submetido após avaliação da dissertação pela banca examinadora.

1. INTRODUÇÃO

1.1 EPIDEMIOLOGIA E USO DA INFORMAÇÃO AUTORREFERIDA DE DIABETES MELLITUS

O diabetes *mellitus* corresponde a um grupo heterogêneo de desordens metabólicas caracterizadas por hiperglicemia causada por defeitos na ação e/ou secreção da insulina (ADA, 2014; SBD, 2014). Essa condição foi responsável por 1,5 milhões de mortes em 2012, representando 4% das mortes globais por doenças crônicas não transmissíveis (OMS, 2014). No Brasil, a partir de dados disponíveis no Sistema de Informações sobre Mortalidade, o diabetes *mellitus* correspondeu a 5,3 % do total de mortes em 2011, porém, ressalta-se que houve queda na taxa de mortalidade por essa condição de 1,7 % ao ano no período de 2000 a 2011 (MALTA *et al.*, 2014).

A prevalência mundial de diabetes mellitus é estimada em 9 % (OMS, 2014). Dados nacionais obtidos a partir de resultados de 27 cidades avaliadas no estudo VIGITEL (Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico), revelam prevalência de diabetes *mellitus* autorreferido de 6,3 % (IC 95 %: 5,9-6,7), com crescimento de 0,21 pontos percentuais ao ano quando acompanhadas as prevalências de 2006 a 2013 (ISER *et al.*, 2014). A Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), inquérito domiciliar realizado em indivíduos com 18 anos ou mais no Brasil em 2013, apontou prevalência de semelhante à obtida no VIGITEL, 6,2% (IC 95 %: 5,9-6,6), sendo estimadas aproximadamente nove milhões de pessoas com diabetes *mellitus* no país (ISER *et al.*, 2015). Na cidade de São Paulo, dados do VIGITEL e da PNS sugerem que a prevalência de diabetes *mellitus* autorreferido seja de 8,2 % (IC 95 %: 6,9 - 9,6) e 8,4 % (IC 95 %: 7,1-9,7), respectivamente, uma das prevalências nacionais mais elevadas (BRASIL, 2014; ISER *et al.*, 2015).

Destaca-se que, até o momento, a prevalência de diabetes *mellitus* no Brasil é estimada por meio de dados autorreferidos, decorrente da dificuldade em realizar dosagens bioquímicas em inquéritos populacionais (ISER *et al.*, 2015).

Nesse cenário, a informação de diabetes *mellitus* autorreferida tem sido frequentemente utilizada em pesquisas nacionais e internacionais (ISER *et al.*, 2014; SUEMOTO *et al.*, 2014; ISER *et al.*, 2015; JEPSEN *et al.*, 2014; PADDISON *et al.*, 2014; VAETH *et al.*, 2014). Estudos vêm sendo desenvolvidos no intuito de validar essa informação, por meio de exames bioquímicos ou registros médicos, para localidades e populações específicas, entretanto, a qualidade da informação parece depender da população em que é utilizada (GOTO *et al.*, 2013; PASTORINO *et al.*, 2014; ESPELT *et al.*, 2012; MARGOLIS *et al.*, 2009).

O único estudo brasileiro encontrado na literatura que validou a informação de diabetes *mellitus* autorreferido foi realizado em idosos na cidade de Bambuí, Minas Gerais, obteve sensibilidade de 57,1 % (IC 95 %: 50,3-63,8) e especificidade de 96,0 % (IC 95 %: 94,7-97,0) para essa informação. Os autores observaram que ter visitado o médico há menos de dois anos apresentou associação positiva à sensibilidade do autorrelato de diabetes *mellitus* quando comparado à visita ao médico há mais de dois anos. A escolaridade de um a três anos e maior de quatro anos também se associou positivamente à sensibilidade dessa informação autorreferida quando comparada à categoria de nenhuma escolaridade (LIMA-COSTA *et al.*, 2007).

1.2 SÍNDROME METABÓLICA

A síndrome metabólica (SM) é um complexo inter-relacionado de fatores predisponentes ao aumento do risco de doenças cardiovasculares e de diabetes *mellitus* tipo 2, condições as quais são atribuídas elevado número de mortes e importante carga de doença mundial (MURRAY *et al.*, 2012). Entre os componentes da SM estão a pressão arterial elevada, o excesso de gordura abdominal, a hiperglicemia e a dislipidemia, alterações que juntas são responsáveis por 16 % dos *disability-adjusted life years* (DALYs) globais (ALBERTI *et al.*, 2009; LIM *et al.*, 2012).

Síndrome é definida como o conjunto de sinais e sintomas que ocorrerem juntos com maior frequência do que isolados e caracterizam uma anormalidade particular (NIH, 2012). A SM constitui uma condição de amplo escopo, com finalidade principal de rastrear pessoas ou

populações em risco para o desenvolvimento de morbidades complexas, mas que parecem ter mecanismos fisiopatológicos em comum (SIMMONS *et al.*, 2010).

1.2.1 Histórico e Definições da Síndrome Metabólica

A ocorrência de agrupamento de fatores de risco é reconhecida há décadas. O primeiro relato da SM foi descrito por KYLIN (1923), que observou a tríade hipertensão, hiperglicemia e hiperuricemia em seus pacientes. Estudos passaram então a apontar as complicações associadas ao conjunto: adiposidade central, hipertrigliceridemia, hiperinsulinemia e hipertensão arterial (VAGUE, 1947; ALBRINK e MEIGS, 1965, AVOGARRO *et al.*, 1967). Entretanto, a primeira definição da síndrome metabólica só foi proposta em 1988 por Reaven. Chamada a princípio de síndrome X, incluía alterações metabólicas decorrentes da resistência à insulina em indivíduos obesos e não obesos. Hipertensão arterial, hiperinsulinemia, intolerância à glicose, hipertrigliceridemia e baixa concentração de lipoproteína de alta densidade (HDL-c) foram propostos como componentes dessa síndrome e apontados como protagonistas no desenvolvimento das doenças cardiovasculares (REAVEN, 1988).

Desde então, inúmeras definições têm sido elaboradas por diferentes organizações como a Organização Mundial de Saúde (OMS) (ALBERTI e ZIMMET, 1998), o *European Group for the Study of Insulin Resistance* (EGIR) (BALKAU e CHARLES, 1999), o *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III* (NCEP ATPIII) (2001), a *American Association of Clinical Endocrinologists* (AACE) (EINHORN *et al.*, 2003), a *International Diabetes Federation* (IDF) (ALBERTI e ZIMMET, 2005) e a *American Heart Association/National, Heart, Lung, and Blood Institute* (AHA/NHLBI) (GRUNDY *et al.*, 2005). Os princípios gerais das definições são semelhantes, mas os componentes da síndrome, a importância atribuída a cada um e os pontos de corte adotados para os critérios sofreram modificações. No Quadro 1 é descrito a evolução dos critérios para a definição da SM de 1998 a 2009.

Quadro 1. Evolução das definições da síndrome metabólica 1998-2009.

Componentes	Definições						
	OMS (1998)	EGIR (1999)	ATP III (2001) ^a	AACE (2003)	IDF (2005)	AHA/NHLBI (2005)	Critério Harmonizado (2009)
Medida de obesidade	IMC > 30 kg/m ² e/ou RCQ ♂ > 0,90 ♀ > 0,85	CC ♂ ≥ 94 cm ♀ ≥ 80 cm	CC ♂ > 102 cm ♀ > 88 cm ou IMC > 30 kg/m ²	-	CC Sexo e étnico-específica ou IMC > 30 kg/m ²	CC ♂ ≥ 102 cm ♀ ≥ 88 cm	CC Sexo, geográfica ou étnico-específica
TG (mg/dL)	≥ 150	≥ 177	≥ 150	> 150	≥ 150 ou tratamento específico	≥ 150 ou tratamento específico	≥ 150 ou tratamento específico
HDL-c (mg/dL)	♂ < 35 ♀ < 39	< 39	♂ < 40 ♀ < 50	♂ < 40 ♀ < 50	♂ ≤ 40 ♀ ≤ 50 ou tratamento específico	♂ ≤ 40 ♀ ≤ 50 ou tratamento específico	♂ ≤ 40 ♀ ≤ 50 ou tratamento específico
PA (mmHg)	≥ 140/90	≥ 140/90 ou tratamento específico	≥ 130/85	> 130/85	≥ 130/85 ou tratamento de diagnóstico prévio de hipertensão	≥ 130/85 ou tratamento de diagnóstico prévio de hipertensão	≥ 130/85 ou tratamento de diagnóstico prévio de hipertensão
Glicemia (mg/dL)	DM tipo 2 Jejum ≥ 126 ou TOTG ≥ 200 TGD Jejum < 126 e TOTG ≥ 140 < 200 GJA Jejum 110-125 e TOTG < 140	Não DM e glicemia jejum ≥ 110	≥ 110	Jejum 110-125 ^b ou TOTG 140-200	≥ 100 ou diagnóstico prévio de DM	≥ 100 ou tratamento específico	≥ 100 ou tratamento específico
Resistência à insulina	Captação de glicose abaixo do menor quartil para população sob investigação (avaliado por clamp)	Hiperinsulinemia de jejum	-	Fatores de risco para resistência à insulina ^c	-	-	-
Proteína urinária	Microalbuminúria ≥ 20 µg/min Razão albumina creatinina ≥ 30 mg/g	-	-	-	-	-	-
Número de critérios exigido	TGD ou GJA ou DM e 2 componentes	Resistência à insulina e 2 componentes	3 dos 5 componentes	2 dos 4 componentes: em indivíduo com fatores de risco para síndrome de resistência à insulina	CC e 2 dos componentes	3 dos componentes	3 dos componentes

OMS: Organização Mundial de Saúde; EGIR: *European Group for Insulin Resistance*; ATPIII: *National Cholesterol Education Program - Adult Treatment Panel III*; AACE: *American Association of Clinical Endocrinologists*; IDF: *International Diabetes Federation*; AHA/NHLBI: *American Heart Association/National, Heart, Lung, and Blood Institute*; TG: triacilgliceróis; HDL-c: lipoproteína de alta densidade; PA: pressão arterial; IMC: índice de massa corporal; RCQ: razão cintura/quadril; ♂: homens; ♀: mulheres; DM: diabetes *mellitus*; TGD: tolerância à glicose diminuída; GJA: glicemia de jejum alterada; TOTG: teste oral de tolerância à glicose, CC: circunferência da cintura.

^aModificado em 2004: CC - maior ou igual, glicemia de jejum reduzida para 100 mg/dL e incluído tratamentos específicos para TG, HDL-c, PA e glicemia de jejum. ^bGlicemia de jejum reduzida para 100 mg/dL em 2004. ^cDiagnóstico de doença cardiovascular; hipertensão arterial; síndrome do ovário policístico; esteatose hepática gordurosa não alcoólica; *acanthosis nigricans*; histórico familiar de diabetes gestacional ou glicemia de jejum alterada ou tolerância à glicose diminuída; etnia não caucasiana; estilo de vida sedentário; IMC > 25 kg/m² (ou CC > 101,6 cm em homens e > 88,9 cm em mulheres); idade > 40 anos. Fonte: adaptado de BATSIS *et al.*, 2007

Para diagnóstico de SM, alguns critérios adotam como medida *proxy* ao parâmetro metabólico alterado a utilização de tratamentos específicos, conforme destacado no Quadro 1. Para os triacilgliceróis elevados e o HDL-c baixo os tratamentos específicos comumente recomendados correspondem ao uso de fibratos ou ácido nicotínico. Para a pressão arterial elevada, o tratamento específico corresponde ao uso de anti-hipertensivos. Já a glicemia elevada tem como tratamento específico o uso de hipoglicemiantes orais ou insulina.

A primeira organização a propor uma definição formal para a SM foi a OMS em documento para definição, diagnóstico e classificação do diabetes *mellitus* e suas complicações. A SM foi definida pela presença de resistência à insulina ou seus marcadores (diabetes *mellitus* tipo 2, glicemia de jejum alterada ou tolerância à glicose diminuída), como componente essencial, somada a presença de dois outros fatores: obesidade abdominal (razão cintura quadril ou índice de massa corporal (IMC)); dislipidemia (triacilgliceróis e/ou HDL-c); pressão arterial, proteínas urinárias (albuminúria e/ou razão albumina creatinina) (ALBERTI e ZIMMET, 1998).

A seguinte definição, formulada pelo EGIR, sugeriu o termo “síndrome de resistência à insulina” para nomear essa condição. Algumas modificações dos critérios propostos pela OMS foram recomendadas: a exclusão da proteína urinária como componente da SM, o estabelecimento da hiperinsulinemia como critério essencial para classificação de um indivíduo com SM, a substituição do IMC e da razão cintura quadril pela medida da circunferência da cintura e a adoção de diferentes pontos de corte para alguns componentes. Além disso, indivíduos com diabetes *mellitus* foram excluídos do diagnóstico da SM, já que essa síndrome era vista essencialmente como fator de risco para o desenvolvimento do diabetes *mellitus* (BALKAU e CHARLES, 1999).

Diferente dos critérios anteriores, o NCEP ATP III (2001) publicou em sua diretriz para o manejo do colesterol, uma definição de SM que não considerou a resistência à insulina como um dos componentes para a classificação dessa condição, apesar de reconhecer a forte relação entre essa alteração metabólica e a medida da circunferência da cintura. Além disso, pontos de corte para alguns critérios também sofreram modificações e não foi adotado um componente essencial para o diagnóstico da SM.

O conceito da resistência à insulina como mecanismo causal para as anormalidades da SM foi reintroduzido pela AACE em 2003, que propôs um conjunto de alterações metabólicas com maior probabilidade de ocorrer em indivíduos com resistência à insulina/hiperinsulinemia. Assim como o EGIR, a AACE denominou a condição como

“síndrome de resistência à insulina” e excluiu de seu diagnóstico indivíduos com diabetes *mellitus*. Nesse documento foi enfatizado que o número de critérios para a classificação de um indivíduo com a SM não deveria ser rígido, sendo importante considerar que essa condição caracteriza risco aumentado de desenvolver não só doença cardiovascular e diabetes *mellitus* tipo 2, mas também outras alterações associadas a resistência à insulina, como esteatose hepática não alcoólica, hipertensão arterial e síndrome do ovário policístico. Além disso, a obesidade abdominal, medida por meio do IMC, é sugerida como uma variável fisiológica que aumenta o risco para a resistência à insulina e não como um critério de diagnóstico (EINHORN *et al.*, 2003).

A IDF, assim como o NCEP ATP III (2001), não considerou a resistência à insulina como um critério para definição da SM em consenso publicado em 2005, mas enfatizou que essa alteração está correlacionada à circunferência da cintura, considerada de mais fácil aferição e sugerida como necessária para classificação de um indivíduo com SM. A organização ressaltou a importância em se considerar pontos de corte sexo e étnico-específicos para classificação da circunferência da cintura (ALBERTI e ZIMMET, 2005).

Por fim, a AHA/NHLBI adotou os critérios propostos pelo NCEP ATP III, considerando sua simplicidade clínica e a vantagem de evitar a ênfase unicausal. Foi modificado apenas o ponto de corte da glicemia de jejum de 110 mg/dL para 100 mg/dL, conforme proposto pela *American Diabetes Association* em 2003 (GRUNDY *et al.*, 2005; ADA, 2003).

Diante das diferenças do critério diagnóstico para a SM, a IDF e a AHA/NHLBI realizaram uma tentativa para harmonizar as diversas definições dessa condição. Foi acordado que não deveria haver nenhum critério obrigatório para o diagnóstico da SM, de modo que três dos cinco critérios estabelecidos classificariam um indivíduo com SM. Além disso, destacou-se que o risco associado à medida de circunferência da cintura difere entre populações, portanto, deveriam ser adotados pontos de corte específicos (Tabela 1) (ALBERTI *et al.*, 2009).

Tabela 1. Recomendações de pontos de corte de circunferência da cintura para diagnóstico de obesidade abdominal.

População	Organização	Ponto de corte recomendado para obesidade abdominal	
		Homens	Mulheres
Euopid	IDF	≥ 94 cm	≥ 80 cm
Caucasiana	OMS	≥ 94 cm (risco aumentado)	≥ 80 cm (risco aumentado)
		≥ 102 cm (risco muito aumentado)	≥ 88 cm (risco muito aumentado)
Estados Unidos da América	AHA/NHLB ATPIII	≥ 94 cm (risco aumentado)	≥ 80 cm (risco aumentado)
		≥ 102 cm (risco muito aumentado)	≥ 88 cm (risco muito aumentado)
Canadá	<i>Health Canada</i>	≥ 102 cm	≥ 88 cm
Europeus	<i>European Cardiovascular Societies</i>	≥ 102 cm	≥ 88 cm
Asiáticos (incluindo Japoneses)	IDF	≥ 90 cm	≥ 80 cm
Asiáticos	WHO	≥ 90 cm	≥ 80 cm
Japoneses	<i>Japanese Obese Society</i>	≥ 90 cm	≥ 80 cm
China	<i>Cooperative Task Force</i>	≥ 85 cm	≥ 80 cm
Oriente Médio, Mediterrânea ^a	IDF	≥ 94 cm	≥ 80 cm
África Subsaariana ^a	IDF	≥ 94 cm	≥ 80 cm
Etnia América Central e do Sul ^b	IDF	≥ 90 cm	≥ 80 cm

^aUtilizado pontos de corte europeus até que dados mais específicos estejam disponíveis.

^bUtilizado pontos de corte asiáticos até que dados mais específicos estejam disponíveis.

Fonte: adaptado de ALBERTI *et al.*, 2009.

A Diretriz Brasileira de diagnóstico e tratamento da Síndrome Metabólica foi elaborada em 2005 pela Sociedade Brasileira de Hipertensão (SBH), Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM), Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD) e Associação Brasileira para Estudos da Obesidade (ABESO). Nesse documento é descrito a epidemiologia, tratamento não farmacológico e farmacológico de cada um dos componentes da SM e proposto o cálculo do escore de risco de Framingham para estimativa do risco cardiovascular. Para o diagnóstico da SM foi adotado o critério do NCEP ATP II (SBH; SBC; SBEM; SBD; ABESO, 2005).

A definição da SM é um processo em evolução e a inclusão de componentes adicionais tem sido proposta e investigada pela literatura (ALBERTI e ZIMMET, 2005; ALBERTI *et al.*, 2009). Estudo com objetivo de testar a inclusão de novos marcadores na definição de SM por meio de análise fatorial verificou que modelos com a definição atual de SM, excluindo a pressão arterial e incluindo a proteína C reativa apresentaram bom ajuste, de modo que o modelo com a proteína C reativa melhorou a predição do risco de diabetes *mellitus* tipo 2 e

doença cardiovascular quando comparada ao modelo com os componentes tradicionais da SM (POVEL *et al.*, 2013).

1.2.2 Epidemiologia da Síndrome Metabólica

A prevalência da SM varia conforme idade, sexo e etnia da população estudada e depende do critério utilizado para a definição dessa condição (BATSIS *et al.*, 2007). No entanto, independente da definição adotada, a prevalência é considerada elevada e, na maioria dos países, apresenta tendência de aumento (KASSI *et al.*, 2011).

A prevalência de SM é estimada entre 20 e 25 % na população adulta mundial (IDF, 2006). Nos Estados Unidos da América (EUA) a prevalência de SM foi de 34,7 % em 2011-2012, quando definida pelo critério harmonizado (AGUILAR *et al.*, 2015). Estudo transversal realizado entre os anos de 2003 e 2005 em sete cidades da América Latina (Barquisimeto - Venezuela, Bogotá - Colômbia, Buenos Aires - Argentina, Lima - Peru, Cidade do México - México, Quito - Equador, Santiago - Chile) com 11502 indivíduos entre 25 e 64 anos identificou prevalência de SM de 21 %, quando definida pelo critério do NCEP ATPIII, variando de 14% em Quito-Ecuador a 27 % na cidade do México-México (ESCOBEDO *et al.*, 2009).

Até o momento, não há estudo de base populacional no Brasil que permita estimar a prevalência nacional da SM. Entretanto, revisão sistemática de dez estudos transversais realizados em populações de brasileiros com idade entre 19 e 64 anos, verificou a prevalência de 29,6 % de SM na população adulta. Embora a revisão tenha considerado estudos com diferentes critérios para classificação da SM, a prevalência encontrada é considerada elevada (VIDIGAL *et al.*, 2013). Estudo transversal de base populacional realizado em 1116 indivíduos de 30 a 79 anos de São Carlos - São Paulo, revelou prevalências de 35,9 % e 43,2 % quando considerados os critérios do NCEP ATPIII e da IDF, respectivamente (GROONER *et al.*, 2011). Os estudos sugerem cenário preocupante nas populações de brasileiros avaliadas.

A prevalência de SM é mediada por fatores demográficos, socioeconômicos, do estilo de vida e genéticos (CAMERON *et al.*, 2004; SIMMONS *et al.*, 2010). A idade representa

importante incremento na prevalência de SM, passando, por exemplo, de 18,3 % em indivíduos entre 20 e 39 anos para 46,7 % em indivíduos entre 60 anos ou mais (AGUILAR *et al.*, 2015). A relação entre sexo e SM não está clara, alguns estudos apontam maiores prevalências em mulheres, em homens, ou ainda não encontram diferenças, de modo que a definição da SM utilizada parece interferir nessa relação (AGUILAR *et al.*, 2015; DUTRA *et al.*, 2012; FERNANDEZ-BERGÉS *et al.*, 2012). Os critérios do NCEP ATPIII e da IDF focalizam especialmente a circunferência da cintura como medida *proxy* de obesidade central, enquanto nas definições da AACE, da WHO e do EGIR, o foco principal é a resistência à insulina, disparidades que podem resultar na identificação de diferentes indivíduos (CAMERON *et al.*, 2004; KASSI *et al.*, 2011). Estudo transversal realizado em Vitória-Espírito Santo com 1507 indivíduos de 25 a 74 anos observou que, embora a prevalência de SM não divergisse entre os sexos, a distribuição dos fatores de risco apresentou diferenças, sendo que as prevalências de hipertensão, hiperglicemia de jejum e hipertrigliceridemia foram maiores entre os homens (MARQUEZINE *et al.*, 2008).

Pesquisas em populações de brasileiros têm evidenciado a relação entre SM e características socioeconômicas, principalmente entre mulheres. A classe social de maior renda, agrupada de acordo com a educação do chefe de família e a posse de equipamentos domésticos, apresentou menor prevalência de SM quando comparada às demais classes sociais em mulheres residentes em Vitória, Espírito Santo (MARQUEZINE *et al.*, 2008). Estudo transversal de base populacional realizado em São Carlos, São Paulo, que avaliou 1116 sujeitos de 30 a 79 anos, verificou que a menor escolaridade (ensino fundamental) apresentou-se associada positivamente à prevalência de SM quando comparada à maior escolaridade (ensino superior) também entre mulheres (GRONNER *et al.*, 2011). DUTRA *et al.* (2012), observaram que a categoria de nove anos ou mais de estudo foi associada negativamente à prevalência de SM quando comparada à categoria de oito anos ou menos em mulheres residentes em Brasília, Distrito Federal. Apesar de realizados em localidades específicas, os resultados dos estudos estão de acordo com os achados obtidos a partir de dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), nos quais 10 das 12 doenças crônicas investigadas, incluindo diabetes *mellitus* e hipertensão, apresentaram maiores prevalências em seguimentos da população com menor nível de escolaridade (BARROS *et al.*, 2011).

Outro aspecto socioeconômico investigado foi a baixa estatura, associada positivamente à prevalência de SM em estudo transversal que avaliou 287 indivíduos de 20 a

64 anos residentes em São Paulo, sugerindo que a desnutrição pregressa pode ser fator de risco para essa condição (SILVA *et al.*, 2011).

Além dos fatores apontados, a crescente prevalência de excesso de peso e a elevada prevalência de atividade física insuficiente estão relacionadas ao aumento de casos de SM (ALBERTI *et al.*, 2009). Em 2014, a prevalência mais elevada de excesso de peso (sobrepeso e obesidade) foi observada na região das Américas, 61 % (WHO, 2014). Dados do estudo Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) indicam prevalências de excesso de peso e obesidade autorreferidos na ordem de 50,8 % e 17,5 %, respectivamente, com aumento de 1,30 pontos percentuais na prevalência de excesso de peso e 0,82 pontos percentuais na prevalência de obesidade entre os anos de 2006 e 2013 (VIGITEL, 2014). A atividade física insuficiente é estimada em 23 % mundialmente, entretanto, dados brasileiros sugerem que a prevalência de indivíduos com idade de 18 anos ou mais que não alcançam níveis suficientes de atividade física seja de 49,4 % (WHO, 2014; VIGITEL, 2014).

1.2.3 Síndrome Metabólica e Morbidades Associadas

A SM foi proposta como meio de identificar indivíduos com risco aumentado para o desenvolvimento de doença cardiovascular e diabetes *mellitus* tipo 2 e, independente do critério utilizado para a definição, estudos epidemiológicos têm confirmado esse aumento em indivíduos com SM (SIMMONS *et al.*, 2010; FORD *et al.*, 2004; HUNT *et al.*, 2004; FORD *et al.*, 2005). Revisão sistemática e meta-análise de 87 estudos prospectivos com 951.083 indivíduos sem diabetes *mellitus* verificou aumento de duas vezes no risco de eventos cardiovasculares, incluindo mortalidade cardiovascular, e 1,5 vezes no risco de mortalidade por todas as causas em indivíduos com SM classificada pelo critério do NCEP ATPII e NCEP revisado (com modificações realizadas em 2004) (MOTTILLO *et al.*, 2010). A associação entre SM e incidência de diabetes *mellitus* tipo 2 foi investigada em revisão sistemática e meta-análise de 16 estudos de coorte a partir das diferentes definições de SM e obteve riscos

relativos (RR) de 3,5 e 5,2 para as definições da OMS e do NCEP ATPII, respectivamente (FORD *et al.*, 2008).

Individualmente os componentes da SM já constituem fatores de risco para doenças cardiovasculares e diabetes *mellitus* tipo 2, portanto, questionamentos têm sido levantados quanto a capacidade preditora da SM (KASSI *et al.*, 2011; SIMMONS *et al.*, 2010). Dados do *Framingham Heart Study Offspring Study* com 3323 indivíduos de 22 a 81 anos observaram que o RR para a doença cardiovascular aumentou conforme aumento do número de componentes da SM, de modo que as diferentes combinações dos componentes proporcionaram diferenças no risco. Além disso, os autores verificaram que as estimativas do risco atribuível populacional associadas à SM para doença cardiovascular e diabetes *mellitus* tipo 2 foram 34% e 62% em homens e 16% e 47% nas mulheres, respectivamente (WILSON *et al.*, 2005). Por outro lado, a associação entre SM e início precoce de doença arterial coronariana (infarto agudo do miocárdio, angina com 50% de estenose, ou revascularização coronária) não se manteve após ajuste pelo nível de escolaridade, tabagismo, consumo de álcool, índice de massa corporal, diabetes e pelos componentes da SM em estudo caso-controle com 786 indivíduos pareados por idade. Os autores sugeriram que a presença de SM conferiria risco elevado de início precoce de doença arterial coronariana, mas o prognóstico das informações associadas com a síndrome não seria maior do que a soma conferida por seus componentes (IRIBARREN *et al.*, 2006).

Apesar das controversas, estudos que investigaram as relações entre os componentes da SM por meio de análise de componentes principais e análise fatorial confirmatória, apontaram a validade da SM como uma desordem única, que é capaz de capturar os mecanismos fisiológicos subjacentes à condição e que pode representar uma boa medida mesmo sem o valor de todos os cinco fatores que a compõe. Ao mesmo tempo, os mesmos estudos destacam a evolução do conceito de SM, em que a utilização do indicador de forma contínua e a inclusão de outros marcadores devem ser consideradas (POVEL *et al.*, 2013, DUSSEAU-BELANGER *et al.*, 2013).

A fisiopatologia da SM ainda não está bem estabelecida, mas o avanço desse conhecimento possibilitará aprimorar sua definição e a identificação de indivíduos com risco aumentado, não só para doenças cardiovasculares e diabetes *mellitus* tipo 2, mas para outras condições que têm sido vinculadas à SM, como o estresse oxidativo, inflamação, disfunção endotelial, ativação do sistema nervoso simpático, síndrome da apneia obstrutiva do sono, entre outras (BONOMINI *et al.*, 2015; ESSER *et al.*, 2014; TZIOMALOS *et al.*, 2010;

THORP *et al.*, 2014; DRAGER *et al.*, 2013). A Figura 1 ilustra possíveis mecanismos envolvidos na fisiopatologia da SM.

Figura 1. Possíveis mecanismos envolvidos na fisiopatologia da síndrome metabólica.

IMC: índice de massa corporal, LDL-c: lipoproteína de baixa densidade, HDL-c: lipoproteína de alta densidade, TG: triacilgliceróis, Apo B: apolipoproteína B, PAI-1: inibidor do ativador de plasminogênio tipo 1, TNF- α : fator de necrose tumoral alfa, PCR: proteína C reativa, IL-6: interleucina 6.

Fonte: Adaptado de BATSIS *et al.*, 2007

1.2.4 Síndrome Metabólica, Índice Glicêmico e Carga Glicêmica

A dieta saudável, aliada à atividade física, constitui a forma de prevenção e tratamento não farmacológico da SM (SBH; SBC; SBEM; SBD; ABESO, 2005). Revisão sistemática e meta-análise de 11 publicações de ensaios randomizados com intervenção dietética e/ou atividade física e com tempo de seguimento de seis meses ou mais, verificou que a mudança do estilo de vida foi efetiva na resolução da SM quando comparada à educação convencional. A proporção de indivíduos com resolução da SM foi duas vezes maior no grupo intervenção quando comparado ao grupo controle e, com exceção do HDL-c, todos os componentes da SM apresentaram melhoras significativas no grupo intervenção quando comparados ao grupo controle. Os autores destacam que, apesar da pequena magnitude em termos absolutos, a modificação da dieta sozinha ou aliada à atividade física representa importante estratégia para resolução da SM (YAMAOKA e TANGO, 2012).

Os carboidratos representam o principal componente da dieta para contribuição da necessidade energética, 45-65 % do valor energético ingerido e passaram a atrair atenção quando a efetividade das dietas reduzidas em gordura foi questionada (IOM, 2002; WILLET, 2002). Proposto por JENKINS *et al.* (1981), o índice glicêmico (IG) representa o incremento da área sob a curva glicêmica após ingestão de 50 gramas de carboidrato disponíveis de um alimento teste relativo a um alimento padrão (usualmente pão ou glicose) portanto, mede a qualidade do carboidrato em questão. Esse indicador compara alimentos com a mesma quantidade de carboidrato, não refletindo o consumo habitual, cujas porções variam de acordo com o perfil de ingestão. Desse modo, SALMERÓN *et al.* (1997) propuseram o conceito de carga glicêmica (CG), produto do conteúdo de carboidrato em um alimento e seu IG, dividindo-se o resultado por cem, avaliando tanto a qualidade como a quantidade do carboidrato ingerido (Figura 2). A partir desses conceitos foi possível classificar alimentos contendo carboidratos de acordo com sua resposta glicêmica (LUDWIG, 2002).

Figura 2. Fórmulas do índice glicêmico e da carga glicêmica.

$$IG = \frac{\uparrow \text{área curva glicêmica alimento teste}}{\uparrow \text{área curva glicêmica alimento padrão}} \times 100 *$$

$$CG = \frac{IG \times g \text{ carboidrato disponível do alimento consumido}}{100}$$

*Após ingestão de 50g de carboidrato disponível
IG: índice glicêmico; CG: carga glicêmica.

Estudo transversal de base populacional que investigou a relação entre IG e CG da dieta e a ingestão de nutrientes de 804 idosos residentes no município de São Paulo verificou associação positiva entre IG e amido, gordura total, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e colesterol e associação inversa com açúcar total, proteína, fibra e cálcio. A CG foi positivamente associada aos carboidratos disponíveis, amido e açúcar total e inversamente associada à proteína, gordura total, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados e colesterol. Esse estudo também verificou que os itens alimentares de maior contribuição para o IG e a CG em idosos residentes do município foram pães brancos e arroz branco. Os achados sugerem que esses indicadores refletem, não só a qualidade e quantidade dos carboidratos, mas a composição da dieta e a combinação de diversos alimentos (CASTRO *et al.*, 2014).

No entanto, a aplicação dos conceitos de IG e CG para o tratamento e prevenção da SM ainda é controversa. Estudos transversais e de intervenção que avaliaram a associação desses indicadores com a SM e seus componentes, apresentaram resultados divergentes. KIM *et al.* (2008) avaliaram 910 coreanos de 20 anos ou mais e observaram associação entre IG, CG e SM entre mulheres com excesso de peso, enquanto dados do *Cooper Center Longitudinal Study*, com 10912 indivíduos norte-americanos entre 20 e 79 anos, verificou essa associação somente entre os homens (FINLEY *et al.*, 2010). Pesquisa que utilizou dados do NHANES III, realizado de 1988 a 1994 com amostra representativa de residentes nos EUA de 18 anos ou mais, não observou associação entre a CG e a SM. Nesse estudo o IG não foi investigado (CULBERSON *et al.*, 2009). Intervenção em 15 indivíduos com excesso de peso com duração de 11 semanas não verificou efeito de dietas com teor comparável de macronutrientes, incluindo fibra total, mas com diferenças no IG e na CG em marcadores da

SM (VROLIX e MENSINK, 2010). KLEMSDAL *et al.* (2010) compararam o efeito da dieta com baixa CG e da dieta reduzida em gordura total em 202 indivíduos que diferiam conforme o grau da SM durante um ano de intervenção e verificaram melhoras clinicamente significativas no peso corporal e nos fatores de risco para SM nas duas dietas, entretanto, a dieta com baixa CG pareceu menos efetiva em indivíduos sem SM.

Devido as inconsistências, SONG *et al.* (2014) investigaram a maneira como os componentes da SM se agrupam para posterior associação com dados do consumo alimentar, obtidos por meio de 2 a 4 recordatórios alimentares de 24h (R24h) por participante de 141 indivíduos de Seul, Coreia do Sul. Três padrões de anormalidades da SM foram identificados a partir dos cinco componentes: 1) padrão pressão arterial elevada, composto pela pressão arterial sistólica e pressão arterial diastólica; 2) padrão dislipidemia, cujos componentes foram a circunferência da cintura, os triacilgliceróis e o HDL-c; 3) padrão glicemia elevada, composto pela glicemia. Esses padrões foram responsáveis por 77,7 % da variância total observada. O IG e a CG associaram-se aos padrões de maneira distinta. Ambos os indicadores foram associados positivamente ao padrão dislipidemia, negativamente ao padrão da glicemia elevada e somente a CG associou-se negativamente ao padrão de pressão arterial elevada. Os autores não puderam explicar claramente os dois últimos resultados e sugeriram como importante limitação do estudo o uso de tabelas internacionais para obtenção dos valores de IG e CG.

Os achados de estudos que avaliaram a relação do IG e da CG com componentes da SM também são contraditórios. Revisão sistemática de 45 estudos de intervenção dietética controlados verificou que dietas com baixo IG e CG reduziram a glicemia de jejum em indivíduos cujo valor da dosagem foi maior do que 90 mg/dL, sendo que o efeito foi maior em indivíduos com pior controle glicêmico (LIVESEY *et al.*, 2008). Por outro lado, resultados de revisão de ensaios randomizados com alimentação controlada observou que, enquanto dois dos estudos investigados não verificaram efeitos significantes para relação entre IG e CG com a glicemia de jejum, outros dois observaram maior glicemia de jejum após ingestão de dieta de baixo IG quando comparada a dieta de alto IG (KRISTO *et al.*, 2013). Em estudos transversais, alguns não verificaram associação entre o IG ou a CG com a glicemia de jejum elevada, entretanto, dados *Cooper Center Longitudinal Study* também observaram que o IG e a CG foram protetores para a glicemia de jejum elevada em homens (KIM *et al.*, 2008; CULBERSON *et al.*, 2009; CASTRO-QUESADA *et al.*, 2015; FINLEY *et al.*, 2010).

Com relação à pressão arterial, resultados do *Women's Health Initiative Observational Study* indicaram associação inversa entre CG e pressão arterial sistólica em mulheres de etnia branca (SHIKANY *et al.*, 2010). No entanto, em estudo de intervenção que comparou dieta com baixa CG e dieta reduzida em gordura total, verificou que, após um ano, a pressão arterial diastólica foi significativamente reduzida no grupo que seguiu a dieta de baixa CG quando comparada ao grupo com a dieta reduzida em gordura ($-4,0 \pm 8,7$ mmHg *versus* $-1,1 \pm 8,5$ mmHg) (KLEMSDAL *et al.*, 2010). Em investigação com 1553 indivíduos espanhóis de 20 a 80 anos livres de doença cardiovascular, o IG e a CG foram associados ao índice de aumento da pressão arterial, que permite medir a magnitude da onda de reflexão e conhecer a rigidez arterial, sendo um marcador intermediário da doença aterosclerótica (RECIO-RODRIGUEZ *et al.*, 2014).

Diversos estudos investigaram a relação entre IG e/ou CG e triacilgliceróis, mas, como para os componentes anteriores, os achados não são uniformes (SHIKANY *et al.*, 2010; FINLEY *et al.*, 2010; CULBERSON *et al.*, 2009; KIM *et al.*, 2008). Em amostra de 878 mulheres de 50 a 79 anos do *Women's Health Initiative Observational Study*, a CG foi associada positivamente à concentração de triacilgliceróis (SHIKANY *et al.*, 2010). O IG e a CG também foram associados aos triacilgliceróis em 10912 homens e mulheres norte-americanos de 20 a 79 anos (FINLEY *et al.* 2010). No entanto, essa associação não foi observada em outros estudos (CULBERSON *et al.*, 2009; KIM *et al.*, 2008).

A relação entre IG, CG e HDL-c baixo parece ser consistente na literatura investigada, mas os achados variam conforme o sexo e a idade da população estudada. Enquanto alguns estudos observaram essa associação em mulheres, inclusive em mulheres entre 50 e 79 anos na pós-menopausa, outro estudo encontrou resultado na população total e em homens, outro ainda, em homens e mulheres analisados separadamente (KIM *et al.*, 2008; SHIKANY *et al.*, 2010; CULBERSON *et al.*, 2009; FINLEY *et al.*, 2010). CASTRO-QUEZADA *et al.* (2015) investigaram 343 indivíduos entre 60 e 74 anos da área rural espanhola e não encontraram associação entre IG, CG e HDL-c baixo em idosos.

Poucos estudos verificaram associação entre IG, CG e a circunferência da cintura. Estudo transversal realizado com 10912 indivíduos norte-americanos entre 20 e 79 anos essa relação foi observada em mulheres, porém, entre os homens encontrou-se o *odds ratio* (OR) de 0,64 (0,52-0,79) para a CG após ajustes por potenciais variáveis de confusão. Nos demais estudos não foi observada associação entre esses indicadores e a circunferência da cintura (KIM *et al.*, 2008; CULBERSON *et al.*, 2009, CASTRO-QEUZADA *et al.*, 2015).

Intervenção com duração de um ano em 202 indivíduos noruegueses que diferiam conforme o grau da SM verificou que a dieta reduzida em gordura foi mais efetiva na redução da circunferência da cintura quando comparada a dieta com baixa CG (-5,8 cm *versus* -4,1 cm), embora os autores tenham sugerido que esse efeito poderia estar relacionado ao consumo elevado de gordura por essa população no início do estudo (39% do total de energia ingerido) (KLEMSDAL *et al.* 2010).

Os mecanismos que relacionam o IG e a CG aos componentes da SM e às doenças crônicas não transmissíveis ainda não estão bem estabelecidos. Os possíveis mecanismos estão ilustrados na Figura 3. Dietas com elevado IG e/ou CG, caracterizadas por alimentos de rápida digestão e absorção, resultariam em hiperglicemia, com consequente estímulo à liberação de insulina. Esses mecanismos, mediados pela ação de hormônios contra regulatórios (cortisol, glucagon e hormônio do crescimento) ocasionariam posterior hipoglicemia reativa e aumento da liberação de ácidos graxos livres (LUDWIG, 2002). Sugere-se que essas respostas metabólicas aumentem a estocagem de gordura e reduzam a saciedade, o que possibilitaria o desenvolvimento da obesidade, incluindo a obesidade abdominal. O excesso de gordura corporal, somado ao aumento da liberação de ácidos graxos livres contribuiria para o desenvolvimento das dislipidemias. Além disso, exposição crônica ao consumo de dietas com alto IG, poderia ocasionar resistência insulínica, com posterior sobrecarga e falência das células betas pancreáticas, culminando na glicemia de jejum elevada e no desenvolvimento de diabetes *mellitus* tipo 2 (PAWLAK *et al.*, 2004). As condições de obesidade e diabetes *mellitus* são caracterizadas pela resistência insulínica, estresse oxidativo e inflamação crônica, que, agravados pela hiperglicemia, resultariam na disfunção endotelial, com possível aumento da pressão arterial e posterior desenvolvimento de doenças cardiovasculares (BLAAK *et al.*, 2012).

Figura 3. Possíveis relações entre índice glicêmico, carga glicêmica e síndrome metabólica.

Em lilás estão destacados os componentes da síndrome metabólica.

AGL: Ácidos graxos livres; IG: Índice Glicêmico; CG: Carga Glicêmica

Fonte: adaptado de BLAAK et al., 2012.

2. JUSTIFICATIVA

Considerando a elevada prevalência do diabetes *mellitus*, a utilização da informação autorreferida dessa condição torna-se uma importante e conveniente ferramenta para o monitoramento e vigilância da população, quando não for possível realizar dosagens bioquímicas apropriadas para o diagnóstico, tendo em vista seu baixo-custo e a rapidez na coleta e análise do dado. Além disso, estimativas da prevalência de diabetes *mellitus* na população brasileira são realizadas por meio de dados autorreferidos, desse modo, validar essa informação e estimar a prevalência do diabetes *mellitus* na cidade de São Paulo torna-se relevante.

A SM é um meio de identificar indivíduos com risco aumentado para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e diabetes *mellitus* tipo 2, condições responsáveis por importante carga de doença mundial e elevado número de mortes. Desse modo, conhecer a prevalência de SM no município de São Paulo permite guiar ações de prevenção em saúde nessa população a fim de reduzir a incidência de doenças cardiovasculares e diabetes *mellitus* tipo 2, além de outras condições possivelmente associadas à SM.

Até o momento, não há estudo de base populacional no Brasil que permita estimar dados nacionais de SM e sua relação com aspectos da dieta considerados relevantes, como o IG e a CG. Portanto, investigar essa relação em estudo com amostra representativa da população do município de São Paulo, uma das maiores cidades do mundo e destino de migrantes de diversas partes do Brasil e de outros países, se faz importante.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Validar a informação autorreferida de diabetes *mellitus* em adultos e idosos do município de São Paulo.

Investigar a relação entre índice glicêmico, carga glicêmica e síndrome metabólica e seus componentes em adultos e idosos residentes na cidade de São Paulo.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Caracterizar a população de estudo segundo variáveis socioeconômicas, demográficas, antropométricas e de estilo de vida;
- ✓ Estimar a prevalência de diabetes *mellitus*;
- ✓ Verificar os fatores associados à sensibilidade da informação de diabetes *mellitus* autorreferida;
- ✓ Estimar a prevalência de SM e seus componentes em adultos e idosos do município de São Paulo;
- ✓ Descrever o IG e a CG da dieta segundo *status* de SM e seus componentes;
- ✓ Investigar associação entre IG e CG da dieta e SM e seus componentes.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ANTECEDENTES

O presente estudo utilizou dados provenientes do Inquérito de Saúde do Município de São Paulo, ISA-Capital 2008. Trata-se de um estudo de base populacional, cujo objetivo principal é produzir conhecimento sobre diversos aspectos das condições de vida, estado de saúde, estilo de vida e uso de serviços de saúde da população da cidade de São Paulo. Realizado a cada cinco anos, o ISA-Capital contribui para o monitoramento das condições de saúde da população ao longo do tempo e para a avaliação do impacto de políticas de saúde no município (SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE, 2010).

Os dados utilizados são provenientes de duas fases do estudo, conforme descrito abaixo.

- ✓ **Fase I:** “*Inquérito de Saúde do município de São Paulo – ISA-Capital 2008*”, coordenado pelo Professor Doutor Chester Luiz Galvão César e pelo Professor Doutor Moisés Goldbaum, financiado pela Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo e realizado entre os anos de 2008 e 2009.
- ✓ **Fase II:** “*Fatores dietéticos, homocisteína, polimorfismos do gene MTHFR e risco cardiovascular: estudo de base populacional – ISA-Capital*”, coordenado pela Professora Associada Regina Mara Fisberg, desdobramento do estudo ISA Capital – 2008, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, protocolo nº 2009/15831-0) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, protocolos nº 481176/2008-0 e 473100/2009-6) e realizado entre os anos de 2010 e 2011.

4.2 AMOSTRAGEM, DELINEAMENTO E POPULAÇÃO DE ESTUDO

O ISA-Capital 2008 é um estudo com delineamento transversal, de base populacional com amostra probabilística de indivíduos residentes em domicílios permanentes localizados na área urbana do município de São Paulo.

A amostra do estudo foi calculada por meio de amostragem probabilística complexa, por conglomerados, em dois estágios: setor censitário (unidades primárias de amostragem) e domicílio (unidades secundárias de amostragem). No primeiro estágio, foram sorteados 70 setores censitários dentre os 267 setores censitários da área urbana do município de São Paulo contidos no cadastro da PNAD 2005 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). No segundo estágio, domicílios particulares foram sorteados em cada setor, prevendo-se uma taxa de não resposta de 20% e encontro de 5 % dos domicílios fechados. O número de domicílios amostrados por setor variou de 13 a 90 devido a diferenças nas razões de indivíduos por domicílio dos domínios considerados para o estudo.

Foram fixados oito domínios de estudo de acordo com idade e sexo: menores de um ano, de 1 a 11 anos de idade, mulheres de 12 a 19 anos; homens de 12 a 19 anos; mulheres de 20 a 59 anos; homens de 20 a 59 anos; mulheres de 60 anos ou mais; homens de 60 anos ou mais.

Planejou-se a realização de, no mínimo, 300 entrevistas por domínio de idade e sexo, considerando proporções de 0,50, com erros de amostragem de sete pontos percentuais ao nível de confiança de 95% e efeito de delineamento de 1,5.

A fim de preservar a representatividade de cada domínio, diferentes frações de amostragem foram aplicadas, levando em consideração a participação dos grupos etários na população da área urbana do município de São Paulo. As frações de amostragem foram: 1/1 para o domínio de menores de um ano; 1/2 para os domínios de 60 anos ou mais; 1/3 para domínios de 12 a 19 anos; e de 1/7 para os domínios de 1 a 11 anos e de 20 a 59 anos. A amostra final planejada totalizou 4024 indivíduos. Mais detalhes sobre a amostragem da fase I do ISA-Capital 2008 podem ser obtidos em ALVES e ESCUDER (2009) (ANEXO A).

Apesar de todos os grupos etários da população do município de São Paulo constituírem a amostra do ISA-Capital 2008, para o presente estudo foram utilizados somente dados de adultos e idosos, portanto, optou-se por descrever o fluxograma apenas dessas faixas

etárias. Fizeram parte da amostra do ISA-Capital 2008, 2086 indivíduos de 20 anos ou mais (1162 adultos e 924 idosos). Para análise do consumo alimentar foi estimada uma subamostra da amostra inicialmente planejada, de modo que o primeiro R24h foi coletado em 1102 indivíduos de 20 anos ou mais (585 adultos e 517 idosos). O segundo R24h foi coletado em 642 indivíduos (328 adultos e 314 idosos), o que representou perda de 460 indivíduos. Realizaram a aferição antropométrica e de pressão arterial e a coleta de sangue para análise de dados bioquímicos e de informações do uso de medicamentos 592 indivíduos de 20 anos ou mais (302 adultos e 290 idosos), representando perda de 50 indivíduos.

As perdas da amostra do ISA-Capital 2008 ocorreram principalmente pelo espaço de tempo decorrido entre a coleta do primeiro e do segundo R24h, já que os recursos para a fase II do estudo só foram obtidos com intervalo de um ano da fase I. Mesmo com a realização de três visitas ao domicílio em dias diferentes (dias de semana e de final de semana) na tentativa de contatar os indivíduos selecionados, a mobilidade da população (mudança de endereço e telefone) e o encontro de domicílios fechados foram os principais responsáveis pelas perdas do estudo.

Dada expressiva perda da amostra original do ISA-Capital 2008, foi necessário recalcular o peso amostral para análise dos dados nutricionais e posteriormente, bioquímicos, a fim de que os resultados dessa amostra menor pudessem ser representativos da população paulistana. Mesmo assim, não houve diferença em relação ao sexo, idade, renda e escolaridade entre a população de adultos e idosos da amostra do ISA-Capital 2008 que teve primeiro R24h coletado (1102 adultos e idosos) e a amostra remanescente (592 adultos e idosos) (SELEM *et al.*, 2013).

4.3 AMOSTRA DOS MANUSCRITOS

O tamanho da amostra utilizada nos manuscritos dessa dissertação diferiu conforme os objetivos de cada artigo. O fluxograma da amostra do ISA-Capital 2008 referentes a adultos e idosos e das amostras utilizadas em cada manuscrito está descrito na Figura 4.

Figura 4. Fluxograma da distribuição da amostra de adultos e idosos do ISA-Capital 2008 e dos manuscritos.

4.3.1 Primeiro Manuscrito

Para o primeiro manuscrito, que teve como objetivo validar o diabetes *mellitus* autorreferido em adultos e idosos do município de São Paulo, foram incluídos dados de 569 indivíduos (284 adultos e 285 idosos) que tiveram coletadas as informações do questionário

estruturado, as medidas do R24h, dados antropométricos, de pressão arterial, uso de medicamentos e dados bioquímicos. Para inclusão no estudo foi necessário ter a informação da glicemia de jejum e/ou ter relatado uso de medicamento para tratamento de diabetes *mellitus*. *Missings* na dosagem da glicemia foram obtidos em 24 indivíduos e desses, um indivíduo referiu uso de antidiabético oral ou insulina, portanto foi incluído no estudo.

4.3.2 Segundo Manuscrito

Para o segundo manuscrito, cujo objetivo foi estimar a prevalência da SM e de seus componentes em adultos e idosos residentes no município de São Paulo e sua associação com o IG e a CG da dieta, foram incluídos 563 indivíduos (297 adultos e 266 idosos) com as seguintes informações coletadas: questionário estruturado, R24h, dados antropométricos, de pressão arterial, uso de medicamentos e dados bioquímicos. Foram excluídos 29 indivíduos com dados de IMC faltantes, pois essa variável foi utilizada como ajuste dos modelos de regressão que investigaram relação entre os componentes da SM, o IG e a CG.

4.4 COLETA E PROCESSAMENTO DE DADOS

A coleta de dados do estudo ISA-Capital 2008 ocorreu em duas fases. Na primeira fase, realizada entre setembro de 2008 e fevereiro de 2009, efetuou-se a visita domiciliar em que o questionário estruturado foi aplicado por entrevistadores previamente treinados. Foram coletados dados demográficos (sexo, data de nascimento, cor da pele autorreferida), socioeconômicos (escolaridade, renda familiar *per capita*, situação conjugal), de estilo de vida (primeira medida do R24h, atividade física, tabagismo, etilismo), morbidade referida, uso de serviços de saúde, hospitalização, dentre outros. O questionário estruturado encontra-se disponível no site Inquéritos de Saúde em São Paulo (GOLDBAUM *et al.*, 2008).

A segunda fase ocorreu de janeiro de 2010 a agosto de 2011. Foram realizados a segunda medida do R24h, o agendamento e as instruções para a coleta de sangue por meio de entrevista via telefone efetuada por estudantes de graduação do curso de Nutrição. Dados antropométricos (peso, estatura e circunferência da cintura), bioquímicos, de pressão arterial bem como uso de medicamentos foram coletados durante a segunda visita domiciliar, realizada por técnico de enfermagem previamente treinado.

4.4.1 Dados demográficos e socioeconômicos

Coletados por meio de questionário estruturado, os dados demográficos e socioeconômicos utilizados nessa dissertação foram: sexo, idade, escolaridade do chefe de família, renda familiar *per capita*, raça autorreferida e situação conjugal.

O sexo foi analisado como variável dicotômica (homem e mulher). A idade foi medida em anos e calculada como a diferença entre a data de coleta e a data de nascimento do entrevistado, sendo utilizada de forma contínua (anos) e categórica, classificada em faixa etária (adultos, de 20 a 59 anos, e idosos, 60 anos ou mais). A escolaridade do chefe de família foi medida em anos de estudo e utilizada de forma contínua e categórica, classificada em até cinco anos de estudo e seis anos de estudo ou mais. A renda familiar *per capita*, calculada por meio da soma da renda de todos os membros da família e dividida pelos mesmos, foi utilizada de forma contínua e categórica (até um salário mínimo e mais de um salário mínimo). A raça autorreferida foi classificada em brancos e outras raças (negros, pardos, amarelos e indígenas). A situação conjugal foi classificada em com companheiro (casado e união conjugal estável) e sem companheiro (solteiro, separado, divorciado e viúvo).

4.4.2 Dados de estilo de vida

Dados sobre tabagismo foram coletados mediante questões contidas no questionário estruturado sobre fumo atual ou pregresso, número de cigarros fumados por dia, tempo de exposição à fumaça do cigarro, motivos para cessação do fumo, entre outras. O tabagismo foi classificado em nunca fumou, ex-fumante e fumante.

O etilismo foi investigado por questionário específico para a avaliação de dependência alcoólica denominado CAGE – *Cutdown, Annoyed by criticism, Guilty e Eyeopener* (EWING, 1984), contido no questionário estruturado. O ponto de corte adotado para a positividade do teste foi de duas ou mais respostas positivas. A ingestão habitual de álcool também foi utilizada, estimada por meio da incorporação variável álcool (g/d), proveniente das medidas de R24h no *software Multiple Source Method*.

Dados sobre atividade física foram coletados por meio do *International Physical Activity Questionnaire* - IPAQ versão longa em português (CRAIG *et al.*, 2003). Utilizou-se a atividade física global (domínios de trabalho, transporte, doméstica e tempo livre do IPAQ) e a atividade física no lazer (domínio de tempo livre do IPAQ), definidas como atividade física vigorosa realizada $\geq$ três dias por semana e $\geq$ 20 minutos por sessão ou atividade física moderada $\geq$ cinco dias por semana e $\geq$ 30 minutos por sessão, e classificada em insuficientemente ativo e suficientemente ativo.

4.4.2.1 Dados antropométricos

Os dados antropométricos foram coletados na segunda visita domiciliar por técnico de enfermagem previamente treinado de acordo com os procedimentos da OMS (WHO, 1995).

Para a aferição do peso, em quilogramas, utilizou-se balança digital calibrada, do tipo plataforma (Tanita®, modelo HD-313, capacidade máxima de 150 quilogramas, precisão de 100 gramas). Para a medição da estatura, em centímetros, utilizou-se estadiômetro portátil afixado em parede lisa e sem rodapé (Seca®, modelo 208, medição máxima 200 centímetros,

precisão de 0,1 centímetros). A circunferência da cintura foi aferida com o auxílio de uma fita métrica flexível inelástica.

O peso, a estatura e a circunferência da cintura foram realizados em duplicata com o indivíduo descalço e vestindo roupas leves. A aferição do peso foi realizada com o indivíduo posicionado no centro da balança, ereto com pés juntos e braços estendidos ao longo do corpo. A aferição da estatura foi realizada com o indivíduo ereto, posicionado no plano de Frankfurt, de modo que calcanhares, panturrilhas, nádegas, ombros e a parte posterior da cabeça encostassem-se à superfície do estadiômetro. A circunferência da cintura foi aferida com a fita métrica posicionada no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca no momento da expiração (WHO, 1995). Foi elaborado um manual com os procedimentos sistematizados para consulta do técnico de enfermagem (FISBERG e MARCHIONI, 2012).

O índice de massa corporal (IMC) foi calculado a partir da equação de Quetelet ($\text{IMC} = \text{peso}(\text{kg}) / \text{altura}(\text{m})^2$) e classificado em sem excesso de peso (adultos - $\text{IMC} < 25 \text{ kg/m}^2$; idosos - $\text{IMC} < 28 \text{ kg/m}^2$) e com excesso de peso (adultos - $\text{IMC} \geq 25 \text{ kg/m}^2$; idosos - $\text{IMC} \geq 28 \text{ kg/m}^2$), segundo os pontos de corte propostos pela OMS (1998) para adultos e pela OPAS para idosos (LEBRÃO e DUARTE, 2003).

A circunferência da cintura foi classificada em adequada e inadequada segundo pontos de corte propostos pela IDF e AHA/NHLBI (ALBERTI *et al.*, 2009).

4.4.2.2 Dados dietéticos

Os dados do consumo alimentar foram coletados por meio de dois R24h. Esse método consiste no registro de todos os alimentos e bebidas ingeridos no dia anterior à entrevista, do momento em que o indivíduo acordou até a hora em que foi dormir. As coletas foram realizadas em dias não consecutivos, representando todos os dias da semana e estações do ano.

A primeira medida do R24h foi coletada durante a primeira visita domiciliar por meio do *Multiple Pass Method*, um processo padronizado, que visa manter o indivíduo interessado e engajado na entrevista, ajudando-o a recordar-se de todos os itens consumidos (GUENTHER *et al.*, 1995). Esse método sugere a coleta de dados por meio de cinco passos:

Passo 1 - Listagem rápida (*Quick List*),

Passo 2 - Revisão da listagem rápida (*Forgotten Foods List*)

Passo 3 – Definição do horário e local da refeição (*Time and Occasion*)

Passo 4 - Ciclo de detalhamento e revisão (*Detail and Review*)

Passo 5 – Revisão final do recordatório (*Final Probe*)

A segunda medida do R24h foi realizada via telefone, cerca de sete dias antes da segunda visita domiciliar. As entrevistas foram gravadas para posterior consulta. A coleta dos dados foi assistida pelo sistema de entrevista do *software Nutrition Data System for Research* (NDS-R) versão 2007, que se assemelha à versão computadorizada do *Multiple Pass Method*, o chamado *Automated Multiple Pass Method* (BLANTON *et al.*, 2006), pois habilita a mesma estrutura para coleta de dados. O manual para aplicação do R24h em entrevista no domicílio e via telefone encontra-se no Manual de Avaliação do Consumo Alimentar em estudos populacionais (MARCHIONI e FISBERG, 2012).

Após a coleta das duas medidas do R24h, as medidas caseiras foram convertidas em unidade de peso e volume por meio dos livros de PINHEIRO *et al.* (2000) e FISBERG e VILLAR (2002) para posterior digitação no *software* NSD-R.

O *software* NSD-R foi desenvolvido pelo *Nutrition Coordinating Center* da *University of Minnesota* (Minneapolis, MN, USA) e a versão utilizada contém informações de mais de 18.000 alimentos com valores para 155 nutrientes e outros componentes alimentares (NCC, 2007). A principal fonte de dados do NDS-R é a tabela de composição de alimentos desenvolvida pelo *United States Department of Agriculture* (USDA). Desse modo, os alimentos digitados em cada inquérito tiveram o valor nutricional confrontado com os valores disponíveis em tabelas nacionais (NEPA, 2011; USP, 2008). Alimentos com similaridade entre 80 e 120% para energia, carboidratos, proteínas e gordura total foram selecionados para a digitação. Preparações culinárias que não constavam na base de dados do programa foram consultadas nas publicações de PINHEIRO *et al.* (2000) e FISBERG e VILLAR (2002), bem como em livros e sites de culinária para inclusão no banco de dados do NDS-R.

Nutrientes utilizados nos manuscritos que não tiveram os valores confrontados com as tabelas nacionais na etapa da digitação dos inquéritos, foram corrigidos após a exportação dos dados do NDS-R de acordo com os valores disponíveis nas tabelas nacionais, caso a porcentagem de concordância não estivesse entre 80 e 120% (NEPA, 2011; USP, 2008).

O valor energético total, expresso em kcal, foi calculada por meio da aplicação dos fatores de conversão propostos pela *Food and Agriculture Organization* (FAO)/OMS (2003) para carboidratos disponíveis (4 kcal/g), proteínas (4 kcal/g), gorduras (9 kcal/g), álcool (7 kcal/dia) e fibras totais (2 kcal/g), obtidos do programa NDS-R.

A ingestão habitual de nutrientes foi estimada por meio de técnicas de modelagem estatística incorporadas no software *Multiple Source Method* (MSM), plataforma online que estima a ingestão habitual de nutrientes e alimentos com base nos dados provenientes de dois ou mais inquéritos alimentares de curto prazo (como o R24h) coletados em cada indivíduo da amostra ou em uma parte dela. Para estimativa da distribuição da ingestão habitual, o MSM leva em consideração a combinação da probabilidade e da quantidade de consumo permitindo incorporação de covariáveis no modelo (DIFE, 2011; HAUBROCK *et al*, 2011).

Os nutrientes e indicadores utilizados nos manuscritos foram: energia (kcal/d), carboidratos (g/d), proteína (g/d), gordura total (g/d), fibra total (g/d), álcool (g/d), índice glicêmico (%), carga glicêmica (gramas).

4.4.2.2.1 Dados de IG e CG

Dados de IG e CG foram obtidos por meio do *software* NDS-R, considerando a glicose como referência. Os valores de IG do NDS-R foram compilados de uma variedade de relatórios publicados, principalmente da tabela internacional elaborada por FOSTER-POWELL *et al.* (2002). Para itens não disponíveis, os valores foram imputados segundo metodologia relatada por FLOOD *et al.* (2006), que utilizaram dados de IG publicados para atribuir um valor correspondente a 4200 itens alimentares reportados por adultos na *Continuing Survey of Food Intakes by Individuals* (CSFII) do USDA de 1994-1996. Os autores propuseram um critério de decisão para atribuição dos valores de IG baseado nas semelhanças nutricionais de alimentos e considerando a contribuição do alimento para ingestão de carboidrato. Para receitas ou alimentos com mais de um ingrediente, o valor de IG foi estimado por meio da ponderação dos carboidratos disponíveis na preparação. Os valores de IG foram corrigidos por meio de dados disponíveis na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TBCA-USP, cujas análises da resposta glicêmica de 41 alimentos para

formulação da tabela foram realizadas em indivíduos eutróficos considerados saudáveis (USP, 2008; GIUNTINI *et al.*, 2009).

A CG foi calculada pelo NDS-R multiplicando-se a quantidade de carboidrato disponível no alimento pelo IG do alimento em questão e dividindo esse valor por cem. Para receita ou formulação, o cálculo foi realizado por meio da soma da CG de ingredientes individuais e para refeição ou dieta diária, o cálculo foi feito por meio da soma da CG dos alimentos (NCC, 2007).

4.4.3 Dados de pressão arterial

A pressão arterial foi aferida durante a segunda visita domiciliar por meio de um monitor de pressão automático calibrado (Omron model HEM-712C, Omron Health Care, Inc, USA). A aferição foi realizada nos braços direito e esquerdo, ambos livres de roupas, com o indivíduo sentado e em silêncio, respeitando-se o intervalo de um minuto entre as medições. Realizaram-se outras duas medidas com mesmo intervalo de tempo no braço em que se registrou o maior valor de pressão arterial, conforme protocolo proposto pela V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão (SBC, 2007).

A pressão arterial foi utilizada nos manuscritos para classificação da hipertensão arterial juntamente com a informação do uso de medicação anti-hipertensiva segundo critérios da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da IDF e AHA/NHLBI, conforme os objetivos de cada manuscrito (SBC, 2007; ALBERTI *et al.*, 2009).

4.4.4 Dados bioquímicos

A coleta de sangue foi realizada na segunda visita domiciliar por técnico de enfermagem instruído a seguir os procedimentos padronizados para coleta de amostras biológicas do estudo ISA-Capital 2008 (MARCHIONI e FISBERG, 2012).

Para coleta de sangue, os participantes foram orientados a realizar jejum de 12 horas para alimentos e bebidas (para bebidas alcoólicas solicitou-se jejum mínimo de 36 horas), e não praticar atividade física ou realizar esforços físicos exaustivos nas 24 horas precedentes a realização do exame. As orientações e o agendamento da coleta foram realizados durante a entrevista via telefone.

Foram coletados aproximadamente 20 mL de sangue por meio de punção venosa em tubos secos e com EDTA (ácido etileno-diamino-tetracético), previamente etiquetados, contendo o número de identificação do indivíduo. Os tubos foram acondicionados em caixas de isopor contendo gelo reciclável e transportados ao Laboratório de Nutrição Humana da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, para centrifugação e retirada das alíquotas de soro e plasma. As alíquotas foram armazenadas em congelador a -80° C a fim de permitir dosagem posterior em laboratório externo credenciado.

Os dados bioquímicos utilizados nesse estudo foram: HDL-c, triacilglicerol sérico e glicemia de jejum sérica. O HDL-c, bem como os triacilgliceróis séricos foram determinados mediante método colorimétrico-enzimático (Cobas, Roche/Hitachi, Mannheim, Baden-Württemberg, Alemanha). A glicemia de jejum foi determinada por meio do método enzimático da glicose oxidase (Glicose Liquiform, Labtest, Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil), utilizando sistema automatizado (Labmax 240, Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil).

4.4.5 Uso de medicamentos

O uso de medicamentos foi investigado em indivíduos com hipertensão e com diabetes *mellitus* durante a primeira visita domiciliar por meio das perguntas contidas no questionário

estruturado: “O que o(a) sr.(a) faz para “controlar” o seu diabetes?” e “O que o(a) sr.(a) faz para “controlar” a sua pressão alta?”, as quais, apresentavam dentre as opções de resposta: “toma insulina de rotina” ou “toma medicamento oral de rotina” para diabetes *mellitus*, e “toma medicação de rotina” para a hipertensão (ANEXO B).

A investigação sobre uso de medicamentos também foi realizada na segunda entrevista no domicílio, antes da coleta de sangue, por meio da pergunta: “atualmente, fez uso de algum medicamento e/ou suplemento?”, “qual?”. Foi solicitado aos indivíduos que relatassem o nome comercial ou o princípio ativo do medicamento, bem como a dosagem em uso. Para medicamentos descritos apenas pelo nome comercial, fez-se a identificação do princípio ativo para posterior classificação do medicamento segundo a finalidade ou indicação (ANEXO C).

As informações de uso de medicamentos para diabetes *mellitus*, hipertensão arterial e dislipidemias foram utilizadas nos manuscritos para classificação dos indivíduos segundo *status* das patologias mencionadas, juntamente com dados bioquímicos e de pressão arterial.

4.4.6 Diabetes *mellitus* autorreferida e diagnosticada

A informação de diabetes *mellitus* autorreferida foi obtida do bloco de doenças crônicas do questionário estruturado. Perguntou-se ao entrevistado: “O(a) sr.(a) tem alguma doença crônica, uma doença de longa duração ou que se repete com alguma frequência?”. Caso o entrevistador assinalasse a opção “Diabetes (se for somente diabetes gestacional assinalar não)”, o indivíduo foi considerado com diabetes *mellitus* autorreferido (ANEXO D).

A definição de diabetes *mellitus* diagnosticado foi feita pela dosagem da glicemia sérica de jejum e por meio do uso de medicamentos, considerado nos dois momentos em que foi investigado (questionário estruturado e anterior a coleta de sangue). Foi classificado com diabetes *mellitus* o indivíduo com o valor da glicemia de jejum ≥ 126 mg/dL e/ou em uso de medicamentos (hipoglicemiante oral e/ou insulina), conforme critério vigente na época em que o estudo foi realizado (SBD, 2008).

4.4.7 Plano de saúde, hospitalização e morbidade de 15 dias

Informações sobre plano de saúde, hospitalização e morbidade de 15 dias foram coletadas durante primeira visita domiciliar por meio das seguintes questões contidas no questionário estruturado: “O(a) sr.(a) tem convênio ou plano de saúde (médico ou odontológico)?”, “O(a) sr.(a) esteve internado nos últimos 12 meses?” e “O(a) sr.(a) teve algum problema de saúde, nos últimos quinze dias?”.

4.4.8 Classificação de SM

A SM e seus componentes foram definidos por meio do critério harmonizado pela IDF e pela AHA/NHLBI (ALBERTI *et al.*, 2009). Foram considerados com SM indivíduos com três ou mais dos cinco critérios: elevada circunferência da cintura (≥ 90 cm para homens e ≥ 80 cm para as mulheres); elevados triacilgliceróis (≥ 150 mg/dL) ou uso de fibratos e/ou ácido nicotínico; reduzido HDL-c (< 40 mg/dL para homens e < 50 mg/dL para mulheres) ou uso de fibratos e/ou ácido nicotínico; elevada pressão arterial (pressão arterial sistólica ≥ 130 mmHg ou pressão arterial diastólica ≥ 85 mmHg) ou uso de medicação anti-hipertensiva; elevada glicemia de jejum (≥ 100 mg/dL) ou uso de medicação hipoglicemiante. Não foram considerados os medicamentos para tratamento do HDL-c baixo e dos triacilgliceróis elevados. A SM foi codificada como variável dicotômica (presença ou ausência).

4.5 VARIÁVEIS DE ESTUDO

As variáveis utilizadas nesse estudo diferem conforme os objetivos e as análises estatísticas de cada manuscrito. No Quadro 2 estão descritas as variáveis utilizadas no manuscrito 1 e no Quadro 3, as utilizadas no manuscrito 2.

Quadro 2. Variáveis de estudo do manuscrito 1.

Variáveis	Tipo	Descrição
Faixa etária	variável qualitativa ordinal	adultos (20 a 59 anos) (0), idosos (60 anos ou mais) (1)
Sexo	variável qualitativa nominal	masculino (0), feminino (1)
Educação do chefe de família	variável qualitativa ordinal	até 5 anos de estudo (0), mais de 5 anos de estudo (1)
Renda familiar per capita	variável qualitativa ordinal	até 1 salário mínimo/mês (0), mais de 1 salário mínimo/mês (1)
Cor/raça autorreferida	variável qualitativa nominal	branco (0), não branco (negros, pardos, amarelos e indígenas) (1)
Situação conjugal	variável qualitativa nominal	com companheiro (casado, união estável) (0), sem companheiro (solteiro, separado, divorciado, viúvo) (1)
Tabagismo	variável qualitativa nominal	nunca fumou (0), ex-fumante (1), fumante (2)
Uso abusivo de álcool	variável qualitativa ordinal	possivelmente não (0), possivelmente sim (1)
Ingestão álcool	variável qualitativa ordinal	1º tercil de consumo (1), 2º tercil de consumo (2), 3º tercil de consumo (3)
Atividade física	variável qualitativa ordinal	suficientemente ativo (0), insuficientemente ativo (1)
IMC	variável qualitativa ordinal	sem excesso de peso (0), com excesso de peso (1)
Circunferência da cintura	variável qualitativa ordinal	adequada (0), inadequada (1)
Hipertensão	variável qualitativa ordinal	não (0), sim (1)
Plano de saúde	variável qualitativa nominal	não (0), sim (1)
Hospitalização nos últimos 12 meses	variável qualitativa nominal	não (0), sim (1)
Problema de saúde nos últimos 15 dias	variável qualitativa nominal	não (0), sim (1)
Diabetes <i>mellitus</i> autorreferida*	variável qualitativa ordinal	não (0), sim (1)
Diabetes <i>mellitus</i> diagnosticada*	variável qualitativa ordinal	não (0), sim (1)

*variáveis principais do manuscrito

Quadro 3. Variáveis de estudo do manuscrito 2.

Variáveis	Tipo	Descrição
Sexo	variável qualitativa nominal	masculino (0), feminino (1)
Idade	variável quantitativa contínua	em anos
Faixa etária	variável qualitativa ordinal	adultos (20 a 59 anos) (0), idosos (60 anos ou mais) (1)
Cor/raça autorreferida	variável qualitativa nominal	branco (0), não branco (negros, pardos, amarelos e indígenas) (1)
Educação do chefe de família	variável quantitativa contínua	em anos de estudo
Renda familiar per capita	variável quantitativa contínua	em reais
Tabagismo (3 categorias)	variável qualitativa nominal	nunca fumou (0), ex-fumante (1), fumante (2)
Tabagismo (2 categorias)	variável qualitativa nominal	nunca fumou (0), ex-fumante/fumante (1)
Álcool	variável quantitativa contínua	g/d
Atividade física	variável qualitativa ordinal	suficientemente ativo (0), insuficientemente ativo (1)
IMC	variável qualitativa ordinal	sem excesso de peso (0), com excesso de peso (1)
Energia	variável quantitativa contínua	g/d
Carboidrato	variável quantitativa contínua	g/d
Proteína	variável quantitativa contínua	g/d
Gordura total	variável quantitativa contínua	g/d
Fibra total	variável quantitativa contínua	g/d
Índice glicêmico*	variável quantitativa contínua	%
Carga glicêmica*	variável quantitativa contínua	g
SM*	variável qualitativa ordinal	não (0), sim (1)
Glicemia de jejum*	variável qualitativa ordinal	não (0), sim (1)
HDL-c*	variável qualitativa ordinal	não (0), sim (1)
Triacilgliceróis*	variável qualitativa ordinal	não (0), sim (1)
Pressão arterial*	variável qualitativa ordinal	não (0), sim (1)
Circunferência da cintura*	variável qualitativa ordinal	não (0), sim (1)

*variáveis principais do manuscrito

4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todas as análises foram realizadas considerando o desenho amostral do estudo por meio do módulo *survey* do *software* Stata versão 12.0, a fim de que os resultados fossem representativos da população de adultos e idosos do município de São Paulo. Foi considerado nível de significância inferior 0,05. As análises estatísticas realizadas estão descritas nos respectivos manuscritos.

A fim de verificar os alimentos que contribuem com a ingestão de IG e CG dos residentes no município de São Paulo, os 482 alimentos consumidos pelos adultos no primeiro R24h foram classificados em 186 grupos de acordo com a frequência de consumo e similaridade do IG. O mesmo procedimento foi realizado para os idosos, nos quais 374 alimentos consumidos foram classificados em 156 grupos. A contribuição de cada item para a ingestão de IG e CG foi obtida através do método proposto por BLOCK *et al.* (1985), o qual estima a partir da ingestão total do nutriente em questão, a porcentagem correspondente aos alimentos ou grupos de alimentos consumidos pela população. Considerou-se o desenho amostral do estudo. Esse resultado não foi incluído nos manuscritos elaborados nessa dissertação e está apresentado no ANEXO E.

4.7 ASPECTOS ÉTICOS

O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (ANEXO F). Ambas as fases do ISA-Capital 2008 cumpriram as exigências da Resolução nº 196 de 10 de outubro de 1996 do Conselho nacional de Saúde que regulamenta as normas de pesquisas envolvendo seres humanos. O ISA-Capital 2008 também foi aprovado pela secretaria Municipal de Saúde de São Paulo (ANEXOS G) e pelo Comitê de Ética da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (ANEXO H) (CAAE nº 26800414.1.0000.5421).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussão dessa dissertação estão apresentados no formato de artigos científicos.

- ✓ **Manuscrito 1:** “*Validation of self-reported diabetes in a representative sample of São Paulo city*”, submetido a Revista de Saúde Pública.
- ✓ **Manuscrito 2:** “Relação entre a qualidade do carboidrato e a prevalência de síndrome metabólica: estudo de base populacional”, será traduzido e submetido após avaliação da banca examinadora.

5.1 PRIMEIRO MANUSCRITO

Validation of self-reported diabetes in a representative sample of São Paulo city

Validação do diabetes autorreferido em amostra representativa do município de São Paulo

Mariane de Mello Fontanelli¹

Juliana Araújo Teixeira¹

Cristiane Hermes Sales¹

Michelle Alessandra de Castro¹

Chester Luiz Galvão Cesar²

Maria Cecilia Goi Porto Alves³

Moisés Goldbaum⁴

Dirce Maria Marchioni¹

Regina Mara Fisberg¹

¹Department of Nutrition, School of Public Health, University of São Paulo, São Paulo-SP, Brazil. ²Health Institute, Secretary of Health of São Paulo State, São Paulo-SP Brazil.

Financial support

This study was supported by São Paulo Municipal Health Department, National Council for Scientific and Technological Development (CNPq; process nº 481176/2008-0 e 473100/2009-6), Foundation for Research Support of the State of Paulo (FAPESP; process nº 2009/15831-0) and Higher Education Personnel Training Coordination (CAPES; process nº 1268325).

Abstract

Objective: This study aimed to validate self-reported diabetes mellitus (DM) in adults and elderly residents in the city of São Paulo. **Methods:** Data were used from 569 subjects (284 adults and 285 elderly) involved in the cross-sectional population-based study, Health Survey of São Paulo. Diagnosed DM was defined as fasting blood glucose ≥ 7.0 mmol/L (126 mg/dL) and/or oral hypoglycemic and/or insulin use. The validation of self-reported DM was determined by sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value. Poisson regression with robust variance was used to identify factors associated with self-reported DM sensitivity. The study sample design was considered for all analyzes. **Results:** The sensitivity of self-reported DM was 63.8% (95% CI: 49.2-76.3), the specificity was 99.7% (95% CI: 99.1-99.9), the positive predictive value was 95.5% (95% CI: 84.4-98.8) and the negative predictive value was 96.9% (95% CI: 94.9-98.2). The prevalence of the correct answer for DM condition was higher among elderly (PR=2.0 (95% CI: 1.2-3.5)) when compared to adults. **Conclusions:** Self-reported DM is valid, especially in the elderly population of São Paulo city. The results indicate the need for DM screening asymptomatic individuals that have one or more risk factors for DM, mainly in the adult population of this city.

Descriptors: Diabetes Mellitus, Validation Studies, Epidemiology, Prevalence, Cross-Sectional Studies.

Resumo

Objetivo: Validar o diabetes mellitus (DM) autorreferido em adultos e idosos residentes no município de São Paulo. **Metodologia:** Foram utilizados dados de 569 indivíduos (284 adultos e 285 idosos), participantes do estudo transversal de base populacional Inquérito de Saúde do Município de São Paulo. O diagnóstico de DM foi definido pela glicemia de jejum $\geq 7,0$ mmol/L (126 mg/dL) e/ou uso de medicamentos (hipoglicemiante oral e/ou insulina). A validação do DM autorreferido foi realizada por meio do cálculo da sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivo e negativo. A regressão de Poisson com variância robusta foi utilizada para verificar os fatores associados à sensibilidade do dado autorreferido. Para todas as análises, considerou-se o desenho amostral do estudo. **Resultados:** A sensibilidade do DM autorreferido foi de 63,8% (IC 95%: 49,2-76,3), a especificidade de 99,7% (IC 95%: 99,1-99,9), o valor preditivo positivo foi de 95,5% (IC 95%: 84,4-98,8) e o valor preditivo negativo de 96,9% (IC 95%: 94,9-98,2). A prevalência da resposta correta dada condição de DM foi maior entre idosos (RP=2,0; IC 95%: 1,2-3,5) quando comparados aos adultos. **Conclusões:** O uso do dado autorreferido de DM é válido, especialmente entre idosos residentes no município de São Paulo. Os resultados evidenciam a necessidade do rastreamento do DM em indivíduos assintomáticos que apresentem um ou mais fatores de risco para o DM, principalmente na população adulta desse município.

Descritores: Diabetes Mellitus, Estudos de Validação, Epidemiologia, Prevalência, Estudos Transversais

Introduction

Diabetes mellitus (DM) is a heterogeneous group of metabolic disorders characterized by hyperglycemia caused by defects in insulin action and/or insulin secretion ². More than 90% of the cases of DM correspond to type 2 DM, whose prevalence is increasing, especially in developing countries ⁴. Data from 133 studies of 91 countries suggest that the overall prevalence of DM, estimated as 6.4% in 2010, will be 7.7% in 2030, reaching 439 million people and representing a significant impact on national health systems ²².

Data from 27 Brazilian cities evaluated in the VIGITEL (Risk and Protective Factors Surveillance for Chronic Diseases Telephone Survey) showed a prevalence of 6.9% (95% CI: 6.5 – 7.3) for self-reported DM, with a growth of 0.21 percentage points per year when the 2006-2013 prevalence rates were monitored ¹⁶. Data from the same study suggest the prevalence of 8.2% (95% CI: 6.9-9.6) for self-reported DM in the city of São Paulo in 2013 ¹⁶. Even more alarming figures were presented by the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brazil), conducted in six Brazilian cities with 15,102 civil servants aged between 35-74 years, whose prevalence of DM was 19.7% (95% CI: 19.0-20.3), determined by laboratory tests of fasting glucose, oral glucose tolerance test and glycated hemoglobin ¹⁹. In this scenario, the use of self-reported DM information becomes an important and convenient tool for population monitoring and surveillance, owing to its low-cost and speed in data collection and analysis ¹⁰.

Self-reported DM has often been used in national and international surveys ^{16,18,24}. Some studies have been conducted in order to validate this self-reported information through biochemical tests, for specific locations and populations ^{6,10,13,17,20}. However, there is no consensus on the precision and accuracy of this data ²⁰. Thus, the purpose of this study is to validate self-reported DM in adults and elderly living in the city of São Paulo.

Methods

Data were used from the Health Survey of São Paulo, a cross-sectional population-based study with probabilistic sampling of urban area residents in this city.

Briefly, the sample was calculated by conglomerates in two stages: census tract (primary sampling units) and home (secondary sampling units). In the first stage, 70 census sectors were randomly selected from the register of the National Household Survey (PNAD) 2005 of

the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). Domains of study were set according to age and sex. In order to preserve the representativeness of each domain, different sampling fractions were applied, taking into account the participation of age groups in the population of the urban area of São Paulo. Details of sampling are described in Alves and Escuder ¹.

The study involved 2086 adults (20-59 years) and elderly (60 years or older) of both sexes. From these, 1662 had two 24-hour dietary recalls (24hR) collected for food intake analysis and 592 had blood samples taken for biochemical data analysis. There was no difference in terms of gender, age, income and education between the original Health Survey of São Paulo sample and the remaining sample ²¹.

For the present study, 569 individuals were selected (284 adults and 285 elderly), aged 20 years or older, who had fasting glucose evaluated and/or reported the use of oral hypoglycemic agents or insulin. Twenty three individuals were excluded because they had missing values for glucose analysis.

In 2008, information was obtained in-home, using a structured questionnaire administered by trained interviewers, who collected demographic, socioeconomic, lifestyle, health conditions and health care service data.

The first 24hR was collected in the first home visit and conducted through the Multiple-Pass method ¹¹, in which the respondent is guided through five steps (quick listing, quick listing review, naming meals, detail cycle and general review) in a standardized process, which helps to maintain the individual interested and engaged in the interview, and helps them remember all the items consumed. The second 24hR was conducted by telephone, between two to three days before the second home visit, using the interview system of the Nutrition Data System for Research (NDS-R) version 2007, developed by the Nutrition Coordinating Center at the University of Minnesota, Minneapolis, MN, USA, which resembles the computerized version of the Multiple-Pass method, the Automated Multiple-Pass method as it enables the same structure to collect dietary data in five steps.

A second home visit was made for anthropometric and blood pressure measurements, venous blood collection and investigation about drugs use. The measurements were performed by a previously trained nursing technician, according to the procedures for weight, height ²⁵, waist circumference ⁸ and blood pressure ²¹ measurements.

For blood collection, participants were instructed to fast for 12 hours, without eating or drinking (for alcoholic beverages the minimum fast should be of 36 hours), and no physical

activity or exhaustive physical efforts should be performed during the 24 hours preceding the test. Blood samples were collected into vacuum tubes with a clot activator (BD Vacutainer, # 368660, Franklin Lakes, NJ, USA), packed in coolers and immediately transported to the laboratory for processing.

The self-reported DM information was obtained from the structure questionnaire through the answer to the question: "Do you have a chronic disease, a long term disease or a disease that recurs from time to time?" When the individual answered "Diabetes (if only gestational diabetes, select no)", he or she was considered self-reported DM. A subsequent question was made: "Who told you that you have diabetes?". All individuals answered that a doctor made the diagnosis.

The laboratory diagnosis was made by fasting serum glucose measurement, determined through the enzyme glucose oxidase method (Glucose Liquiform, Labtest, Lagoa Santa, Minas Gerais, Brazil), using an automated system (LabMax 240, Lagoa Santa, Minas Gerais, Brazil). All biochemical analyses were carried out in duplicate with a 10% variation limit set as the criterion for repetition of the assay.

The use of drugs was investigated by asking a question on the day of blood collection: "Do you currently make use of any medication and/or supplement?" "Which one?". The use of medication was also considered when the individual selected the options "take routine insulin" or "take routine oral medication" for the question "What do you do to "control" your diabetes?" (question included in the structured questionnaire). The individual was classified as having DM if the value of fasting glucose was ≥ 7 mmol/L (126 mg/dL) and/or using medications (oral hypoglycemic and/or insulin), according to current criteria at the time the study was conducted²³.

Prediabetes was characterized by fasting glucose levels between 5.6 mmol/L (100 mg/dL) and 6.9 mmol/L (125 mg/dL) and without the use of oral hypoglycemic agents or insulin²³.

Alcoholism was investigated by a specific questionnaire to assess alcohol dependence, named CAGE - Cutdown, Annoyedbycriticism, Guilty and Eyeopener⁷. The cutoff point adopted for positivity of the test was two or more positive answers. The usual alcohol intake was estimated by incorporation of 24hR data in the Multiple Source Method software.

Physical activity data was collected through the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), long version⁵. For the analyses, leisure physical activity was considered, classified as sufficient (practicing physical activity for at least 30 minutes a day, five days a week, of

moderate intensity, or at least 20 minutes a day, three days a week, of vigorous intensity), or insufficient.

Body mass index was calculated using the ratio of weight by the square of height ($\text{BMI} = \text{weight [kg]} / \text{height [m]}^2$) and classified according to the World Health Organization ²⁵ for adults and Pan American Health Organization (OPAS) ¹² for elderly. The BMI data were categorized into overweight (overweight and obesity) and not overweight (underweight and normal weight).

Waist circumference was classified as adequate or inadequate according to the cutoff points of 88 cm for women and 102 cm for men ⁸.

Hypertension was defined as systolic blood pressure ≥ 140 mmHg and diastolic blood pressure ≥ 90 mmHg and/or the use of drugs ²¹.

The study sample design was considered for all statistical analyses by using survey module commands available on Stata version 12.0. The analyses were performed using a significance level of 5%.

The prevalence of DM was calculated for the total population and by age group (adults and elderly). Differences between the relative frequencies of socioeconomic and lifestyle variables according to the DM condition was determined through Pearson chi-square tests. Absolute and relative frequencies were used to compare diagnosed DM and self-reported DM.

The validation of self-reported DM was determined by sensitivity (proportion of individuals with DM that self-reported the condition), specificity (proportion of individuals without DM who reported not having the condition), positive predictive value (proportion of individuals who self-reported DM and were classified as having the condition) and negative predictive value (proportion of individuals who self-reported not having DM and were classified as such). The DM diagnosis (individual with the value of fasting glucose ≥ 7 mmol/L (126 mg/dL) and/or using oral hypoglycemic agents and/or insulin) was considered as reference for these calculations. The validation of self-reported data were also determined according to demographic, socioeconomic and lifestyle variables.

The univariate Poisson regression with robust variance was used to identify factors associated with self-reported DM sensitivity, so that the model determined the probability of correct answer given the presence of DM.

The University Research Ethics Committee and the Ethics Committee of the Municipal Health Secretariat of São Paulo approved this study. The objectives of the study were explained to all potential participants and it was emphasized that their participation would be completely

voluntary. All those who agreed to participate in the study, before starting any procedure, signed the written informed consent.

Results

DM prevalence among residents in the urban area of the city of São Paulo was estimated at 8.0% (95% CI: 6.1-10.6), 5.0% in adults (95% CI: 3.0-8.2) and 20.7% in elderly (95% CI: 16.1-26.1). The prevalence of prediabetes in the study population was 4.4% (95% CI: 2.7-7.3). Of the individuals with DM, 79.5% (95% CI: 64.0-89.4) were using oral hypoglycemic agents (71.9% of adults and 87.0% of elderly) and 11.1% (95% CI: 4.7-24.1) were using insulin (11.9% of adults and 10.3% of elderly). From individuals who self-reported DM, the elderly accounted for most of who reported routine medical visits for DM care, 61.3% (95% CI: 40.4-78.7) for elderly against 38.7% (95% CI: 21.3-59.6) for adults.

The sample studied comprised subjects that were predominantly female (53.4 %), adults (80.7 %), with white self reported skin-color (51.6 %), with education of the household head of six or more years (72.7 %), with per capita family income of more than one minimum wage (62.4 %), without partner (52.6%) and possibly not alcohol abusers (89.2 %). Among the individuals with DM, there was a predominance of elderly, of subjects with education of household head up to five years, former smokers, with overweight, inadequate waist circumference and hypertension (Table 1).

Data from the present study shows that 2.9% (95% CI: 1.7-4.9) of the population of adults and elderly of São Paulo city in 2008 were unaware of having DM. Of the individuals with DM, 63.8% self-reported the condition, while 36.2% were unaware of having the disease (Table 2). Adults corresponded to 80.4% (95% CI: 57.9-92.5) of these individuals.

Table 3 shows the validation of self-reported DM. When the population was stratified by socioeconomic and lifestyle characteristics, the sensitivity was higher among the elderly when compared to adults, and the negative predictive value was higher among non-hypertensive compared to hypertensive (Table 4). For other categories there was no difference regarding specificity and positive predictive values.

In the univariate Poisson regression model, only the age group was associated with sensitivity (Table 5). The prevalence of the correct answer for DM condition was higher among elderly (PR=2.0 (95% CI: 1.2-3.5)) when compared to adults. The absolute number of individuals with DM (n = 82) did not allow performing Poisson multiple regression analysis.

Discussion

The results indicate that in order to use the self-reported DM data for residents in the city of São Paulo, it is necessary to consider the age group of the study population, seeing that, while the sensitivity of this information is 85.8% (95% CI: 70.7-93.8) in elderly, it is only 42.1% (95% CI: 22.4-64.6) in adults, even though the sensitivity in the study population has been 63.8% (95% CI: 49.2-76.3).

A Brazilian study that evaluated the self-reported DM information in elderly of Bambuí - MG, had a sensitivity rate of 57.1% (95% CI: 50.3-63.8)¹³. In international studies that investigated the self-reported DM among adolescents, adults and elderly, the sensitivity ranged from 30.1% (95% CI: 24.0-36.2) to 70.4% (95% CI: 64.5-75.8)^{6,10,17,20}. The results show that, as in this study, the sensitivity depends on the study population.

One of the causes of the sensitivity variation is the criterion that defines the DM for validation of self-reported data. Schneider et al.²⁰ found that the definition of DM as fasting glucose ≥ 7.8 mmol/L (140 mg/dL) or the use of drugs had higher sensitivity than the definition of fasting glucose ≥ 7.0 mmol/L (126 mg/dL) or the use of drugs in participants of the Atherosclerosis Risk in Communities Study. Despite this finding, in this study the classic definition of fasting glucose ≥ 7.0 mmol/L (≥ 126 mg/dL) was chosen to be used as diagnosis, which was indicated since 1997 by the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus, and accepted by the World Health Organization and the Brazilian Diabetes Society²³.

The difference found in the sensitivity of self-reported DM among adults and elderly in this study may have occurred because, in the population studied, older people tend to visit medical care more often than adults and, therefore, had already been diagnosed with DM. Another possible reason is that elderly have more severe cases of the disease, since age is an important risk factor for the development of this condition^{14,19}. On the other hand, of the individuals classified with DM and who did not know about the condition, most was adult, a fact that may be related to the initial stage of the disease, moment in which it has not yet been diagnosed.

Prediabetes and risk factors related to this condition were presented in a substantial part of the study population. This fact emphasizes the importance for screening to minimize the progression of DM, condition that accounted for 5.4% of Brazilian disability adjusted life years in 2008⁹.

The mass screening of individuals who not refer symptoms of DM or prediabetes is not recommended, however, the American Diabetes Association suggests tracking for DM diagnosis by fasting glucose, glycated hemoglobin or by glucose tolerance test those individuals overweight ($\text{BMI} \geq 25 \text{ kg/m}^2$) and with one of the following risk factors: physical inactivity; first-degree relative with DM; high-risk race/ethnic group (African American, Latino, Native American, Asian American and Pacific Islanders); women who were diagnosed with gestational DM; hypertension; HDL-c $< 0.9 \text{ mmol/L}$ (35 mg/dL) and/or triglycerides level $> 2.8 \text{ mmol/L}$ (250 mg/dL); women with polycystic ovarian syndrome; glycated hemoglobin $\geq 5.7\%$, impaired glucose intolerance or impaired fasting glucose on previous testing; history of cardiovascular disease; or other conditions associated with insulin resistance. Among those who not present the mentioned risk factors, the screening for DM should be started in individuals aged 45 years and repeated every three to five years ².

The screening of DM in Brazilian primary care is recommended when asymptomatic individuals have sustained blood pressure greater than 135/80 mmHg ¹⁵. In this study, 57.9% of the individuals who were unaware of having the disease met this tracking criterion (data not shown).

Data from the present study shows that 2.9% of the population of adults and elderly of São Paulo city in 2008 were unaware of having DM. Similar result was found in a multicenter study conducted in 1992, which described the prevalence of 3.4% of undiagnosed DM in a population aged 30-69 years in Brazilian urban areas ¹⁴. However, when individuals with DM are taken as total, the proportion of individuals unaware of the condition is 36.2%. Data from ELSA-Brazil showed an even higher prevalence (50.4%) of undiagnosed cases of DM ¹⁹, a difference that may have occurred because of the age of the population studied, 35-74 years, while this study, which used data from Health Survey of São Paulo, included individuals aged between 20-94 years.

The age group was associated with sensitivity of self-reported DM in the univariate analysis. Among elderly living in Minas Gerais, Brazil, Lima-Costa et al. detected that visit a doctor within the previous two years and educational level presented a positive association with sensitivity of self-reported DM ¹³. Schooling has been described as a marker of social differences in health. Data from the PNAD showed a higher prevalence of the investigated chronic diseases, including DM, in segments of the population with low literacy levels ³, which corroborates with the higher prevalence of subjects with education of household head up to five years among individuals with DM found in the present study.

The specificity of self-reported DM in a national study was 96.0% (95% CI: 94.7-97.0). In international studies, the specificity of this information ranged from 96.8% (95% CI: 96.4-97.2) to 99.4% (95% CI: 99.2-99.7) ^{7,10,17,20}, so the result of this study is consistent with the literature (99.7% (95% CI: 99.1-99.9)). DM is a chronic disease with relatively clear diagnostic criteria and that has important implications for quality of life of individuals that have the disease ¹⁷, which may explain the high specificity for this self-reported information.

In the present study, the prevalence of DM among residents of the urban area of the city of São Paulo was 8.0% (95% CI: 6.1-10.6), whereas the prevalence of self-reported DM was 5.4% (95% CI: 4.0-7.2), indicating that despite the ease of collection and use of self-reported data, the prevalence of this chronic disease is underestimated when self-reported information is used. The same occurs when the estimated prevalence of DM found in the present study is compared to data from São Paulo of VIGITEL-2008, whose information is self-reported, 8.0% (95% CI: 6.1-10.6) versus 6.5% (95% CI: 5.3 to 7.7), respectively ¹⁶.

Important limitation of self-reported DM validation studies is the classification bias ¹³. Only one measure of fasting glucose was used to classify the participants as individuals with DM in the present study, while the ideal would be to repeat the test or to introduce the dosage of glycated hemoglobin. Formerly only used for monitoring the glycemic control, glycated hemoglobin has the advantage of not being influenced by blood glucose fluctuations from one day to the next, and is currently also indicated to confirm the DM or prediabetes diagnosis ². However, because it is a population-based study, it was not possible to repeat fasting glucose measurement or to dose another marker. Furthermore, the use of fasting glucose does not allow diagnosing all individuals with DM, as observed by Goto et al. ¹⁰. However, the inclusion of biochemical measure in studies enhances the validity of the data and reduces the classification bias ¹⁷. It is possible that subjects that were not classified with DM but self-reported the condition, controlled their disease through lifestyle, such as diet and physical activity, which are also regarded as supporting factors for glycemic control ².

Another possible source of error was the classification of all participants with fasting glucose ≥ 7.0 mmol/L (126 mg/dL) and/or use of oral medication or insulin as individuals with type 2 DM, with no stratification among the other types of DM or other cases that make use of oral hypoglycemic agents. This fact does not invalidate the results, since type 2 DM represents 90 to 95% of all DM cases ⁴. Of the individuals with DM, 1.9% reported age of diagnosis under 18 years, age group in which three quarters of the cases of type 1 or immune-mediated DM occur, though both did not use insulin, so they could not be classified as individuals with type

1 DM, and may indicate the early onset of type 2 DM, which is increasingly being diagnosed at younger ages ².

Another limitation was the absolute number of individuals with DM ($n = 82$), which restricted the estimate of factors associated with the sensitivity of self-reported DM, producing large confidence intervals for some estimates and preventing the realization of the Poisson multiple regression model. However, few variables were associated with the sensitivity of self-reported DM in the univariate analysis, which suggests that the impossibility of carrying out a multiple analysis is not a significant restriction. The same limitation was observed in a previous study conducted in the Netherlands: Utrecht Health Project ¹⁷.

The results obtained in this study contributes providing evidence on the use of self-reported DM information, often used in national and international studies ^{13,18,24}, validate the data in a representative sample of the city of São Paulo and provides important prevalence estimates of DM for this city.

In conclusion, self-reported DM is valid, especially in the elderly population of the city of São Paulo. It is necessary to consider the age group of the study population in the analysis of this data, which may underestimate the prevalence of diabetes in the study population and reduce the power of association with other variables due to the classification error. Therefore, the use of self-reported information will depend on the objectives of the study. In addition, the results show the need for DM screening in asymptomatic individuals that have one or more risk factors for DM, mainly in the adult population of this city.

Acknowledgements

We are grateful to all staff of ISA-Capital for conception and design of the ISA-Capital study and to Food Consumption Research Group (GAC) for support and readiness.

References

1. Alves MCGP, Escuder MML. Plano de amostragem do ISACapital 2008. [acesso em 26 mai 2014]. Disponível em: <http://www.fsp.usp.br/isa-sp/pdf/planoamostral2008.pdf>
2. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes - 2014. *Diabetes Care*. 2014 Supl 1;37:14–80. DOI: 10.2337/dc14-S014
3. Barros MBA, Francisco PMSB, Zanchetta LM, César CLG. Tendências das desigualdades sociais e demográficas na prevalência de doenças crônicas no Brasil, PNAD: 2003- 2008. *Cien Saude Colet*. 2011;16(9):3755-68.
4. Chen L, Magliano DJ, Zimmet PZ. The worldwide epidemiology of type 2 diabetes mellitus--present and future perspectives. *Nat Rev Endocrinol*. 2012;8(4):228–36. DOI:10.1038/nrendo.2011.183
5. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-Country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(8):1381–95. DOI: 10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB
6. Espelt A, Goday A, Franch J, Borrell C. Validity of self-reported diabetes in health interview surveys for measuring social inequalities in the prevalence of diabetes. *J Epidemiol Community Health*. 2012;66(7):e15. DOI:10.1136/jech.2010.112698
7. Ewing JA. Detecting alcoholism. The CAGE questionnaire. *JAMA*. 1984;252(14):1905–7. DOI:10.1001/jama.1984.03350140051025
8. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001;285(19):2486–97. DOI:10.1001/jama.285.19.2486
9. Flor LS, Campos MR, de Oliveira AF, Schramm JMA. Diabetes burden in Brazil: fraction attributable to overweight, obesity, and excess weight. *Rev Saude Publica*. 2015;49:29 DOI:10.1590/S0034-8910.2015049005571.
10. Goto A, Morita A, Goto M, Sasaki S, Miyachi M, Aiba N, et al. Validity of diabetes self-reports in the Saku diabetes study. *J Epidemiol*. 2013;23(4):295–300. DOI:10.2188/jea.JE20120221
11. Guenther PM, DeMaio TJ, Ingwersen LA, Berline M. The multiple-pass approach for the 24-hour recall in the Continuing Survey of Food Intakes by Individuals (CSFII) 1994-1996. Presented at the International Conference on Dietary Assessment Methods, January 1995; Boston, Mass.

12. Lebrão ML, Duarte YAO (Orgs) (2003). SABE – Saúde, Bem-estar e Envelhecimento – O Projeto Sabe no município de São Paulo: uma abordagem inicial, 1st ed. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde.
13. Lima-Costa MF, Peixoto SV, Firmo JOA, Uchoa E. Validade do diabetes auto-referido e seus determinantes: evidências do projeto Bambuí. *Rev Saude Publica*. 2007;41(6):947–53. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102007000600009>
14. Malerbi DA, Franco LJ, The Brazilian Cooperative Group on the Study of Diabetes Prevalence. Multicenter study of the prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the urban Brazilian population aged 30-69 yr. *Diabetes Care*. 1992;15(11):1509-16.
15. Ministério da Saúde. Caderno de Atenção Primária - Rastreamento. Brasília; 2010.
16. Ministério da Saúde. VIGITEL Brasil 2013 - Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília; 2014.
17. Molenaar EA, Van Ameijden EJC, Grobbee DE, Numans ME. Comparison of routine care self-reported and biometrical data on hypertension and diabetes: results of the Utrecht Health Project. *Eur J Public Health*. 2007;17(2):199–205. DOI:10.1093/eurpub/ckl113
18. Paddison CAM, Saunders CL, Abel GA, Payne RA, Adler AI, Graffy JP, et al. How do people with diabetes describe their experiences in primary care? Evidence from 85,760 patients with self-reported diabetes from the english general practice patient survey. *Diabetes Care*. Forthcoming 2014. DOI: 10.2337/dc14-1095
19. Schmidt MI, Hoffmann JF, Diniz MFS, Lotufo PA, Griep RH, Bensenor IM, et al. High prevalence of diabetes and intermediate hyperglycemia – The Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Diabetol Metab Syndr*. 2014;6:123. DOI:10.1186/1758-5996-6-123
20. Schneider ALC, Pankow JS, Heiss G, Selvin E. Validity and reliability of self-reported diabetes in the atherosclerosis risk in communities study. *Am J Epidemiol*. 2012;176(8):738–43. DOI: 10.1093/aje/kws156
21. Selem SSC, Castro MA, César CLG, Marchioni DML, Fisberg RM. Validade da hipertensão autoreferida associa-se inversamente com escolaridade em brasileiros. *Arq Bras Cardiol*. 2013;100(1):52–9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2012005000119>
22. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract*. 2010;87(1):4–14. DOI:10.1016/j.diabres.2009.10.007

23. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2008. São Paulo: 2008.
24. Stopa SR, César CLG, Goldbaum M, Guimarães VMV, Alves MCGP, Barros MBA. Diabetes autorreferido em idosos : comparação das prevalências e medidas de controle. Rev Saude Publica. 2014;48(4):554–62. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-8910.2014048005219>
25. World Health Organization. Consultation on Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report. Geneva 1998. (WHO-Technical Report Series, 894).

Table 1. Baseline characteristics of adults and elderly residents in São Paulo according diabetes mellitus diagnosis, 2008.

Characteristics	With DM		Without DM		p*
	n	%	n	%	
Sex (n = 569)					
Male	28	6.4	188	93.6	0.128
Female	54	9.5	299	90.5	
Age group (n = 569)					
Adult	17	5.0	267	95.0	0.000
Elderly	65	20.7	220	79.3	
Self-reported skin-color (n = 569)					
White	49	7.6	306	92.4	0.623
Non-white	33	8.8	181	91.2	
Education of household head (n = 566)					
Up to 5 years	57	15.0	196	85.0	0.001
6 or more years	25	5.5	288	94.5	
Per capita family income (n = 569)					
Up to 1 MW#	31	7.3	208	92.7	0.620
More than 1 MW	51	8.5	279	91.5	
Marital status (n = 269)					
With partner	5	3.3	109	96.7	0.097
Without partner	19	8.4	136	91.6	
Smoking status (n = 569)					
Non-smoker	44	6.2	276	93.8	0.013
Former smoker	29	15.4	118	84.6	
Current smoker	9	6.8	93	93.2	
Alcohol abuse (n = 255)					
Possibly not	21	3.9	212	96.1	0.111
Possibly yes	4	9.2	18	90.8	
Leisure physical activity (n = 569)					
Sufficient	4	4.5	50	95.5	0.229
Insufficient	78	8.5	437	91.5	
BMI (n = 545)					
Not overweight	33	4.8	239	95.2	0.028
Overweight	44	10.7	229	89.3	
Waist circumference (n = 489)					
Adequate	18	3.9	192	96.1	0.001
Inadequate	56	13.54	223	86.5	
Hypertension (n = 569)					
No	22	3.7	283	96.3	0.000
Yes	60	17.4	204	82.6	
Health insurance (n = 569)					
No	49	7.1	321	92.9	0.342
Yes	33	9.6	166	90.4	

Hospitalization in the past year (n = 569)

No	77	8.3	448	91.7	0.160
Yes	5	4.3	39	95.7	

Health problem in the past 15 days (n = 569)

No	59	7.5	378	92.5	0.303
Yes	23	10.3	109	89.7	

DM: *Diabetes mellitus*; #MW: minimum wage (US\$ 260,00); *Pearson chi-square test. Survey module commands were considered for analyses.

Table 2. Self-reported and diagnosed diabetes mellitus of adults and elderly residents in São Paulo, 2008.

Self-reported diabetes mellitus	Diagnosed diabetes mellitus						Total		
	Yes			No					
	n	%	IC(95%)	n	%	IC(95%)	N	%	IC(95%)
Yes	63	63.8	49.2-76.3	4	0.3	0.0-0.9	67	5.4	4.0-7.2
No	19	36.2	23.7-50.8	483	99.7	99.1-99.9	502	94.6	92.8-96.0
Total	82	100	-	487	100	-	569	100	-

*Diagnosis by fasting blood glucose (≥ 7 mmol/L [126 mg/dL]) and/or oral hypoglycemic and /or insulin use. Survey module commands were considered for analyses.

Table 3. Sensitivity, specificity, positive and negative predictive values of self-reported diabetes mellitus. São Paulo, 2008.

Validity	%	95% CI
Sensitivity	63.8	49.2-76.3
Specificity	99.7	99.1-99.9
Positive predictive value	95.5	84.4-98.8
Negative predictive value	96.9	94.9-98.2

95% CI – 95% confidence interval. Survey module commands were considered for analyses.

Table 4. Validation of self-reported diabetes mellitus according to baseline characteristics. São Paulo, 2008.

Characteristics	SENS (%)	95% CI	ESP (%)	95% CI	PPV (%)	95% CI	NPV (%)	95% CI
Sex (n = 569)								
Male	72.2	47.2-88.3	99.7	97.8-100.0	94.0	65.7-99.2	98.1	95.5-99.2
Female	58.9	40.8-74.8	99.8	99.1-100.0	96.6	86.3-99.3	95.9	92.8-97.7
Age group (n = 569)								
Adult	42.1	22.4-64.6*	97.9	95.7-99.0	100.0	-	97.0	94.4-98.4
Elderly	85.8	70.7-93.8*	98.4	94.6-99.6	93.4	78.4-98.3	96.4	91.8-98.4
Self-reported skin-color (n = 569)								
White	74.3	53.2-88.1	99.7	99.0-99.9	94.8	83.3-98.5	97.9	95.6-99.1
Non-white	49.3	31.3-67.5	99.9	98.9-100.0	97.0	79.8-99.6	95.3	90.4-97.8
Education of household head (n = 566)								
Up to 5 years	71.7	51.2-86.0	99.3	98.1-99.8	95.0	84.3-98.5	95.2	88.3-98.1
6 or more years	55.7	34.3-75.2	99.9	99.1-100.0	96.3	75.5-99.5	97.5	95.3-98.7
Per capita family income (n = 569)								
Up to 1 MW#	79.0	57.9-91.2	99.3	97.8-99.8	90.0	68.3-97.4	98.4	96.0-99.4
More than 1 MW	56.0	39.4-71.3	100.0	-	100.0	-	96.1	92.9-97.9
Marital status (n = 269)								
With partner	40.6	9.6-81.5	99.6	97.5-100.0	79.5	26.9-97.6	98.0	91.5-99.6
Without partner	49.3	22.7-76.3	99.8	98.5-100.0	95.8	71.7-99.5	95.5	90.1-98.1
Smoking status (n = 569)								
Non-smoker	58.1	37.5-76.2	99.6	98.5-99.9	89.7	68.2-97.2	97.3	94.7-98.7
Former smoker	77.6	55.1-90.7	100.0	-	100.0	-	96.1	90.7-98.4
Current smoker	51.8	17.5-84.5	100.0	-	100.0	-	96.6	89.5-99.0
Alcohol consumption (n = 566)								
1° tertile	74.8	49.0-90.2	99.5	97.9-99.9	95.6	82.4-99.0	96.4	90.7-98.7
2° tertile	43.4	18.7-71.9	99.7	98.2-100.0	93.9	62.7-99.3	94.9	89.2-97.7
3° tertile	85.8	53.2-97.0	99.9	99.1-100.0	96.8	78.3-99.6	99.3	96.8-99.9
Leisure physical activity (n = 569)								
Sufficient	19.2	3.3-62.6	100.0	-	100.0	-	96.4	86.1-99.1
Insufficient	67.0	52.0-79.2	99.7	99.0-99.9	95.4	84.1-98.8	97.0	95.1-98.2
BMI (n = 545)								
Not overweight	72.1	48.3-87.8	99.6	98.1-99.9	91.0	65.6-98.2	98.4	95.7-99.4
Overweight	59.9	40.0-76.9	99.9	99.2-100.0	98.3	87.9-99.8	95.7	91.4-97.9
Waist circumference (n = 489)								
Adequate	67.3	37.1-87.8	99.7	97.9-100.0	90.0	51.6-98.7	98.7	95.9-99.6
Inadequate	60.8	42.5-76.4	99.9	98.9-100.0	98.5	89.5-99.8	94.2	89.3-96.9
Hypertension (n = 569)								
No	75.0	50.5-89.8	100.0	-	100.0	-	99.1	97.5-99.6*
Yes	58.7	41.9-73.7	99.1	96.9-99.7	93.1	77.1-98.2	91.9	85.4-95.7*
Health insurance (n = 569)								
No	59.9	42.5-75.1	99.7	98.6-99.9	93.4	73.3-98.7	97.0	94.2-98.5
Yes	68.9	46.0-85.2	99.9	98.8-100.0	97.9	85.1-99.8	96.8	93.2-98.5

Hospitalization in the past year (n = 569)

No	62.5	47.3-75.5	99.8	99.3-100.0	97.2	88.2-99.4	96.7	94.5-98.1
Yes	100.0	-	98.2	92.5-99.6	74.2	34.5-94.0	100.0	-

Health problem in the past 15 days (n = 569)

No	61.5	44.6-76.0	99.9	99.2-100.0	97.8	84.7-99.7	97.0	94.6-98.3
Yes	71.5	37.8-91.2	99.1	97.0-99.7	89.7	68.8-97.2	96.8	89.8-99.1

SENS: sensitivity; ESP: specificity; VPP: positive predictive value; VPN: negative predictive value; 95% CI: 95% confidence interval; #MW: minimum wage (US\$ 260,00); *Significant difference according to 95% CI. Survey module commands were considered for analyses.

Table 5. Prevalence ratios of self-reported diabetes mellitus sensitivity according to baseline characteristics (raw data). São Paulo-SP, 2008.

Characteristics	Univariate model	
	PR	95% CI
Sex (n = 82)		
Male	1.00	-
Female	0.81	0.53-1.25
Age group (n = 82)		
Adult	1.00	-
Elderly	2.04	1.18-3.52
Education of household head (n = 82)		
Up to 5 years	1.00	-
6 or more years	0.78	0.49-1.23
Per capita family income (n = 82)		
Up to 1 MW#	1.00	-
More than 1 MW	0.71	0.50-1.01
Grams of alcohol consumption (tertiles) (n = 81)		
1° tertile	1.00	-
2° tertile	0.58	0.27-1.24
3° tertile	1.15	0.78-1.68
Leisure physical activity (n = 82)		
Sufficient	1.00	-
Insufficient	0.29	0.06-1.43
BMI (n = 77)		
Not overweight	1.00	-
Overweight	0.83	0.53-1.30
Waist circumference (n = 74)		
Adequate	1.00	-
Inadequate	0.90	0.54-1.52
Hypertension (n = 82)		
No	1.00	-
Yes	0.78	0.53-1.14

95% CI: 95% confidence interval; #MW: minimum wage (US\$ 260,00). Survey module commands were considered for analyses.

5.2 SEGUNDO MANUSCRITO

Relação entre a qualidade do carboidrato e a prevalência de síndrome metabólica: estudo de base populacional

Resumo

Introdução: A prevalência de síndrome metabólica (SM) é estimada em 20 a 25 % para a população adulta mundial e apresenta tendência de aumento atrelada às elevadas prevalências de excesso de peso e de prática insuficiente de atividade física. A utilização do índice glicêmico (IG) e da carga glicêmica (CG) para prevenção e tratamento da SM ainda é controversa. **Objetivo:** Estimar a prevalência da SM e de seus componentes em adultos e idosos residentes no município de São Paulo e sua associação com o IG e a CG da dieta. **Métodos:** Dados de 563 adultos e idosos participantes do Inquérito de Saúde do Município de São Paulo (ISA-Capital 2008) foram utilizados. Trata-se de estudo transversal de base populacional com amostra probabilística de residentes em área urbana do município. Foram coletadas informações de consumo alimentar (dois recordatórios alimentares de 24h), aferidas medidas antropométricas (peso, estatura e circunferência da cintura) e de pressão arterial e coletado sangue para análises bioquímicas (glicemia, HDL-c e triacilgliceróis). A prevalência de SM e de seus componentes foi estimada para população total e segundo faixa etária. A relação entre a SM e seus componentes com IG e CG da dieta foi testada por meio de regressão logística segundo faixa etária. As análises levaram em consideração o desenho amostral do estudo. **Resultados:** A prevalência de SM na população de adultos e idosos do município de São Paulo foi 30,2 %. Dentre os componentes da SM, o mais prevalente foi a circunferência da cintura elevada (67,0 %), seguido pela pressão arterial elevada (42,8 %), HDL-c baixo (38,1 %), triacilgliceróis elevados (29,4 %) e glicemia elevada (11,1 %). O IG da dieta associou-se à SM (OR=1,24; IC 95 %: 1,11-1,37), glicemia de jejum (OR=1,15; IC 95 %: 1,01-1,31) e pressão arterial elevadas (OR=1,26; IC 95 %: 1,05-1,51) em idosos e ao HDL-c baixo (OR:1,16; IC 95 %: 1,02-1,32) em adultos. **Conclusão:** Os dados indicam que a qualidade do carboidrato parece ser mais importante do que a junção qualidade-quantidade desse macronutriente para a SM e seus componentes na população do município de São Paulo. Ressalta-se a importância de abordagem que compreenda a qualidade, quantidade e combinações de diversos alimentos e nutrientes que contribuirão para a prevenção e tratamento da SM.

Descritores: Síndrome Metabólica, Índice Glicêmico, Carga Glicêmica, Estudos Transversais, Prevalência

Introdução

A prevalência de síndrome metabólica (SM) na população adulta mundial é estimada entre 20 e 25 %¹, entretanto, dados de estudos realizados em populações de brasileiros entre 19 e 64 anos sugerem estimativa mais elevada (29,6 %)². Nos Estados Unidos da América (EUA) a prevalência de SM foi avaliada em 34,7 % entre 2011-2012, sendo 18,3 % nos indivíduos de 20 a 39 anos e 46,7 % em indivíduos de 60 anos ou mais. Dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) apontam ainda aumento da prevalência de SM de 32,9 % em 2003-2004 para 34,7 % em 2011-2012. No entanto, destaca-se que esses números permanecem estáveis desde 2007, fato atribuído à estabilização da prevalência de obesidade no país³.

Responsáveis por 3,4 milhões de mortes por ano e 93,6 milhões de *disability-adjusted life years* (DALYs) em 2010, o excesso de peso e a obesidade apresentam a prevalência mais elevada no continente Americano (61 %)^{4,5}. No Brasil, o estudo Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) indica prevalências de excesso de peso e obesidade autorreferidos na ordem de 50,8 % e 17,5 %, respectivamente, com aumento de 1,30 pontos percentuais na prevalência de excesso de peso e 0,82 na prevalência de obesidade entre 2006 e 2013⁶.

À atividade física insuficiente, outro fator apontado como responsável pelo aumento dos casos de SM, é atribuído 3,2 milhões de mortes por ano e 69,3 milhões de DALYs em 2010^{4,7}. Apesar de estimada em 23 % mundialmente, dados brasileiros sugerem que a prevalência de indivíduos com idade de 18 anos ou mais que não alcançam níveis suficientes de atividade física seja 49,4 %^{5,6}.

Embora o cenário seja preocupante, a SM e todos os seus componentes são passíveis de modificação e prevenção. A alimentação “adequada” está entre os principais contribuintes para a prevenção e tratamento dessa condição, entretanto, o que constitui essa alimentação ainda não está completamente elucidado⁸.

Os carboidratos constituem o principal componente da dieta contribuinte para a necessidade energética, 45-65 % do valor energético ingerido e, por representarem aspectos desse macronutriente considerados importantes, o índice glicêmico (IG) e a carga glicêmica (CG) poderiam compor a terapia nutricional da SM⁹. Proposto por Jenkins *et al.*, o IG representa a maneira com que um alimento afeta a resposta glicêmica pós-prandial em comparação com um alimento padrão (usualmente pão ou glicose), portanto, mede a qualidade do carboidrato

em questão¹⁰. Já a carga glicêmica (CG), considera o IG na porção de alimento consumida, avaliando tanto a qualidade como a quantidade do carboidrato ingerido¹¹.

Estudos transversais e de intervenção que avaliaram a associação do IG e da CG com a SM e seus componentes apresentam resultados divergentes. Enquanto estudos observaram associação positiva entre SM e IG e/ou CG na população estudada ou em subgrupos da população^{12,14,15}, outros a observaram apenas para componentes específicos da SM¹³, ou ainda, não encontraram associação¹⁶. A relação entre SM, IG e CG ainda é controversa, porém, considerando as elevadas prevalências de excesso de peso e prática de atividade física insuficiente na população brasileira, torna-se importante foco de investigação a fim de que esses indicadores possam auxiliar na prevenção e no tratamento da SM.

Até o momento, não há dados que avaliem a relação da SM com o IG e a CG da dieta na população brasileira. Desse modo, o objetivo do presente estudo foi estimar a prevalência da SM e seus componentes em adultos e idosos residentes no município de São Paulo e sua associação com o IG e a CG. Trata-se de estudo de base populacional com amostra probabilística de uma das maiores cidades do mundo (município de 11.253.503 habitantes em 2010), importante centro financeiro da América do Sul e destino de migrantes de diversas partes do Brasil e de outros países¹⁷.

Metodologia

Desenho e população de estudo

Foram utilizados dados provenientes do Inquérito de Saúde do Município de São Paulo (ISA-Capital 2008), estudo transversal de base populacional com amostra probabilística de residentes em área urbana do município. Detalhes do plano amostral podem ser consultados em Alves & Escuder¹⁸.

Entre 2008 e 2011, foram entrevistados 2086 adultos (20 a 59 anos) e idosos (60 anos ou mais) de ambos os sexos. Destes, 1102 tiveram dois recordatórios alimentares de 24 h (R24h) coletados para análise de consumo alimentar e 592 realizaram aferição antropométrica e de pressão arterial e a coleta de sangue e de informações sobre uso de medicamentos. Não houve diferença em relação ao sexo, idade, renda e escolaridade entre a população da amostra original do ISA-Capital 2008 e a amostra remanescente¹⁹. Para o presente estudo, foram selecionados 563 indivíduos (297 adultos e 266 idosos) que tiveram as informações do consumo alimentar, antropométricas e bioquímicas avaliadas.

Dados demográficos, socioeconômicos e tabagismo

Um questionário estruturado foi aplicado por entrevistadores previamente treinados para obtenção de dados demográficos, socioeconômicos e do estilo de vida.

O sexo foi analisado como variável dicotômica (homem e mulher). A idade foi medida em anos e calculada como a diferença entre a data de coleta e a data de nascimento do entrevistado, sendo classificada em faixa etária (adultos e idosos). A escolaridade do chefe de família foi medida em anos de estudo. A renda familiar *per capita* foi calculada por meio da soma da renda de todos os membros da família e dividida pelo número dos mesmos. A raça autorreferida foi classificada em brancos e outras raças (negros, pardos, amarelos e indígenas). O tabagismo foi classificado em nunca fumou, ex-fumante e fumante.

Atividade física

Por meio dos domínios de trabalho, transporte, doméstica e tempo livre do *International Physical Activity Questionnaire* - IPAQ versão longa, a atividade física global foi definida como atividade física vigorosa realizada ≥ 3 dias por semana e ≥ 20 minutos por sessão ou atividade física moderada ≥ 5 dias por semana e ≥ 30 minutos por sessão, classificada em insuficientemente ativo e suficientemente ativo²⁰.

Dados antropométricos e de pressão arterial

Peso e estatura foram aferidos por técnico de enfermagem previamente treinado segundo procedimentos recomendados²¹. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado a partir da equação de Quetelet ($\text{IMC} = \text{peso (kg)} / \text{altura(m)}^2$) e classificado em sem excesso de peso (adultos - $\text{IMC} < 25 \text{ kg/m}^2$; idosos - $\text{IMC} < 28 \text{ kg/m}^2$) e com excesso de peso (adultos - $\text{IMC} \geq 25 \text{ kg/m}^2$; idosos - $\text{IMC} \geq 28 \text{ kg/m}^2$), segundo os pontos de corte propostos pela OMS e pela OPAS^{23,24}.

A circunferência da cintura foi aferida com o auxílio de uma fita métrica flexível inelástica, posicionada no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca²¹. Foi considerada como circunferência da cintura elevada a medida ≥ 90 cm em homens e ≥ 80 cm em mulheres⁷.

A pressão arterial foi coletada por meio de um monitor de pressão automático (Omron, HEM-712C, EUA), conforme orientações da V Diretriz Brasileira de Hipertensão²⁴. Foi classificada como pressão arterial elevada o indivíduo com a pressão arterial sistólica ≥ 130 mmHg ou com pressão arterial diastólica ≥ 85 mmHg⁷.

Dados dietéticos

O primeiro R24h foi coletado em visita domiciliar por meio do *Multiple-Pass Method*, no qual o respondente é guiado por cinco passos (listagem rápida, revisão da listagem rápida, definição do horário e local da refeição, ciclo de detalhamento e revisão, revisão final), em um processo padronizado, que visa manter o indivíduo engajado na entrevista, ajudando-o a recordar-se dos itens consumidos²⁵. A segunda medida do R24h foi realizada via telefone, por meio do sistema de entrevista do *software Nutrition Data System for Research* (NDS-R), versão 2007, desenvolvido pelo *Nutrition Coordinating Center* da *University of Minnesota* (Minneapolis, MN, USA), o qual possui protocolo semelhante ao *Automated Multiple-Pass Method*, versão computadorizada *Multiple-Pass Method*²⁶.

O NDS-R utiliza como principal fonte de dados a tabela de composição de alimentos desenvolvida pelo *United States Department of Agriculture* (USDA). Os valores de IG e CG são uma compilação dos dados disponíveis na literatura. Para itens não disponíveis, utilizou-se o método de inclusão semelhante ao descrito por Flood *et al.*, que propuseram um critério de decisão para imputação dos valores de IG baseado nas semelhanças nutricionais de alimentos, considerando a densidade de carboidrato do alimento em questão²⁷. No presente estudo foi utilizado o valor de IG cuja referência foi a glicose. A adequação nutricional dos dados do consumo alimentar foi verificada pela Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO, exceto para o IG e a CG, cuja adequação foi determinada por meio da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TBCA-USP^{28,29}.

O consumo habitual de energia, carboidratos, proteína, gordura total, fibras totais, IG e CG foram estimados por técnicas estatísticas incorporadas no software *Multiple Source Method* (MSM)³⁰. Os nutrientes foram ajustados pela energia por meio do método de resíduos, exceto IG e álcool, devido à falta de normalidade das distribuições³¹.

Uso de medicamentos e dados bioquímicos

O uso de medicamentos foi investigado por meio das perguntas realizadas no dia da coleta de sangue: “atualmente, fez uso de algum medicamento e/ou suplemento?”, “qual?”. Solicitou-se aos indivíduos que relatassem o nome comercial ou o princípio ativo do medicamento, bem como a dosagem em uso.

Para coleta de sangue, os participantes foram orientados a realizar jejum de 12 horas para alimentos e bebidas (para bebidas alcoólicas solicitou-se jejum mínimo de 36 horas), e não praticar atividade física ou esforços físicos exaustivos nas 24 h precedentes a realização do

exame. Após coleta de sangue venoso por profissional habilitado, foram dosados a glicemia de jejum sérica, por meio do método enzimático da glicose oxidase (Glicose Liquiform, Labtest, Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil) utilizando sistema automatizado (Labmax 240, Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil), e o HDL-c e os triacilgliceróis, por meio do método colorimétrico-enzimático (Cobas, Roche/Hitachi, Mannheim, Baden-Württemberg, Alemanha).

Síndrome metabólica

A SM e seus componentes foram definidos por meio do critério harmonizado pela *International Diabetes Federation* (IDF) e *American Heart Association/National Heart, Lung and Blood Institute* (AHA/NHLBI)⁷. Foram classificados com SM indivíduos com três ou mais dos cinco critérios: elevada circunferência da cintura (≥ 90 cm para homens e ≥ 80 cm para as mulheres); elevados triacilgliceróis (≥ 150 mg/dL) ou uso de fibratos e/ou ácido nicotínico; reduzido HDL-c (< 40 mg/dL para homens e < 50 mg/dL para mulheres) ou uso de fibratos e/ou ácido nicotínico; elevada pressão arterial (pressão arterial sistólica ≥ 130 mmHg ou pressão arterial diastólica ≥ 85 mmHg) ou uso de medicação anti-hipertensiva; elevada glicemia de jejum (≥ 100 mg/dL) ou uso de medicação hipoglicemiante. A SM foi codificada como variável dicotômica (presença ou ausência).

Análise estatística

As análises foram realizadas considerando o desenho amostral do estudo por meio do módulo *survey* do *software* Stata versão 12.0, para que os resultados fossem representativos da população de adultos e idosos do município de São Paulo. Foi considerado nível de significância inferior a 0,05.

A prevalência de SM e de seus componentes foi descrita na população total e segundo faixa etária por meio de frequências absolutas e relativas e o teste qui-quadrado de Pearson foi realizado para comparação das prevalências entre as faixas etárias.

Os indivíduos foram descritos por meio de características socioeconômicas e do estilo de vida para a população total e segundo o *status* de SM e faixa etária. As variáveis categóricas foram expressas em frequências absolutas e relativas e as variáveis contínuas, em mediana e intervalo interquartil. Diferenças entre as características apresentadas foram verificadas por meio do teste qui-quadrado de Pearson e do teste para comparação de medianas de Theil-Sen para amostras complexas³².

Foram apresentadas as medianas e intervalo interquartil do IG e da CG (ajustada pela energia) segundo *status* de SM e seus componentes. Diferenças estatisticamente significante foram verificadas por meio do teste para comparação de medianas de Theil-Sen para amostras complexas³².

A associação entre o IG e a CG (ajustada pela energia) com a SM e os seus componentes foi testada por meio de modelos de regressão logística segundo as faixas etárias. Os modelos foram ajustados por potenciais variáveis de confusão de acordo com a variável dependente. Modelos com SM e circunferência da cintura como variáveis dependentes foram ajustados por idade (anos), sexo (masculino e feminino), tabagismo (nunca fumou e fumante/ex-fumante), atividade física (suficientemente ativo e insuficientemente ativo), proteína (g/d) e gordura (g/d) ajustadas pela energia e energia (kcal/d) (ajuste 1). Para ajuste do modelo com glicemia elevada como variável dependente o tabagismo foi excluído e o IMC (com excesso de peso e sem excesso), incluído (ajuste 2). Modelos com HDL-c baixo como variável dependente foram ajustados pelas variáveis do ajuste 1 acrescidos de IMC (ajuste 3). Para modelos com triacilgliceróis e pressão arterial elevados como variáveis dependentes, os ajustes foram realizados pelas variáveis do ajuste 3 acrescidos de álcool (g/d) (ajuste 4). Os modelos finais foram aceitos após teste da qualidade do ajuste proposto por Acher e Lemeshow para amostras complexas³³.

Termos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo e da Secretaria Municipal da Saúde, Prefeitura de São Paulo (CAAE nº 26800414.1.0000.5421).

Resultados

A prevalência de SM na população de adultos e idosos do município de São Paulo foi 30,2 %, sendo 26,2 % em adultos e 48,5 % em idosos. Dentre os componentes da SM, o mais prevalente foi a circunferência da cintura inadequada, seguido pela pressão arterial elevada, HDL-c baixo, triacilgliceróis e glicemia elevados (Tabela 1).

A população estudada foi composta predominantemente por indivíduos do sexo feminino (53,6 %; IC 95 %: 48,3-58,7), brancos (60,7 %; IC 95 %: 53,0-67,9), que nunca fumaram (58,8 %; IC 95 %: 52,4-65,0), insuficientemente ativos (77,8 %; IC 95 %: 72,1-82,6), com

excesso de peso (50,3 %; IC 95 %: 45,6-55,0), com idade média de 43 (EP: 1,0) anos, escolaridade do chefe de família média de 8,5 (EP: 0,3) anos e renda familiar *per capita* média de 754,3 (EP: 48,9) reais, o que correspondia a 1,8 salários mínimos em 2008 (um salário mínimo = 415 reais).

Adultos com SM apresentaram maior mediana de idade, maior proporção de pessoas com excesso de peso, maior mediana de ingestão de proteínas e, por outro lado, menor proporção de pessoas que nunca fumaram e menor mediana de ingestão de carboidratos quando comparados aos adultos sem SM. Idosos com SM apresentaram menor mediana de idade e maior proporção de pessoas com excesso de peso quando comparados aos idosos sem SM (Tabela 2).

Adultos com HDL-c baixo apresentaram maior IG quando comparados aos adultos sem esse parâmetro alterado, enquanto indivíduos da mesma faixa etária com pressão arterial elevada consumiram dieta de menor IG. Entre idosos, indivíduos com SM apresentaram maior IG quando comparados aos indivíduos sem SM (Tabela 3).

Com relação a CG, adultos classificados com SM, triacilgliceróis e pressão arterial elevados, apresentaram menor mediana de CG ajustada pela energia quando comparados aos adultos sem esses parâmetros alterados. Entre idosos, indivíduos com SM e com pressão arterial elevada apresentaram maior mediana de CG ajustada pela energia quando comparados com indivíduos sem esses parâmetros alterados (Tabela 4).

Após ajuste por potenciais variáveis de confusão, o IG associou-se ao componente HDL-c baixo nos adultos. Em idosos, o IG apresentou associação com a SM, a glicemia e a pressão arterial elevadas. A CG ajustada pela energia não se associou à SM ou a seus componentes em ambas as faixas etárias (Tabela 5).

Discussão

No presente estudo, o IG da dieta associou-se à SM, glicemia de jejum e pressão arterial elevadas em idosos e apenas ao HDL-c baixo em adultos. As diferentes respostas entre os adultos e idosos podem sugerir que o IG tem ação distinta entre os grupos etários. Os dados indicam que a qualidade do carboidrato parece ser mais importante do que a junção qualidade-quantidade do macronutriente para os parâmetros metabólicos avaliados na população do município de São Paulo.

A prevalência de SM na população de estudo é de 30,2 %, semelhante à encontrada em pesquisas que utilizaram o critério harmonizado pela IDF e AHA/NHLBI como definição

dessa condição, 28 % na população de 18 a 69 anos de Luxemburgo, 31 % na população espanhola entre 35 e 74 anos, 32 % na população de 18 anos ou mais de Brasília-DF e 34,7 % na população de 20 anos ou mais dos EUA^{3,34,35,36}.

A circunferência da cintura inadequada, componente de maior prevalência na população estudada, tem sido proposta como o fator comum entre os componentes da SM³⁷. Esse número é preocupante quando o risco de desenvolver doenças cardiovasculares, diabetes *mellitus* tipo 2 e até mesmo o risco de mortalidade por todas as causas são levados em consideração^{37,38,39}. Entretanto, deve-se atentar para o fato de que não há ponto de corte definido para a categorização da circunferência da cintura na população brasileira. O critério harmonizado para definição de SM utilizado nesse estudo adota os pontos de corte de ≥ 90 cm para homens e ≥ 80 cm para mulheres, dado proveniente da população asiática e que pode ter superestimado a prevalência de circunferência da cintura inadequada⁷. No entanto, a prevalência de excesso de peso, diagnosticado por meio do IMC, para a população total é de 50,3 %, sendo maior em indivíduos com SM quando comparados aos sem SM para ambos os grupos etários (83,9 % em adultos e 65,2 % em idosos com SM). Andrade *et al.*, verificaram aumento de 5,9 pontos percentuais na prevalência de excesso de peso em adolescentes, adultos e idosos de São Paulo, de 36,0 % no ano de 2003 para 41,9 % em 2008⁴⁰. Essa alteração, apesar de não ter sido estatisticamente significativa, indica tendência de aumento do excesso de peso nessa população e, quando observada junto às prevalências da pressão arterial elevada (42,8 %), HDL-c baixo (38,1 %), triacilgliceról elevado (29,4 %) e glicemia elevada (11,1 %), indicam um cenário preocupante no município de São Paulo.

A SM é uma condição de amplo escopo, com foco em importantes problemas de saúde, cuja finalidade principal estaria no rastreamento de pessoas ou populações em risco para o desenvolvimento de outras morbidades⁴¹. Apesar da definição dessa condição ainda estar em elaboração, foi verificado por meio de análise fatorial confirmatória, que os atuais componentes da SM constituem uma desordem única, cuja capacidade de predição de diabetes *mellitus* tipo 2 e doença cardiovascular foi considerada boa⁴².

Os mecanismos que relacionam o IG e a CG aos componentes da SM e às doenças crônicas não transmissíveis ainda não estão bem estabelecidos. No presente estudo, o IG associou-se positivamente à SM em idosos, resultado também observado em outros estudos transversais cujos achados variam conforme o sexo da população investigada. Estudo com 910 coreanos de 20 anos ou mais observou associação entre IG, CG e SM em mulheres com excesso de peso¹⁴.

Dados do *Cooper Center Longitudinal Study*, com 10912 indivíduos norte-americanos entre 20 e 79 anos, observou associação entre IG, CG e SM somente entre os homens¹².

As divergências entre os estudos se repetem quando investigada a relação entre IG e CG e componentes da SM. Na atual pesquisa, o IG também se associou positivamente à glicemia elevada em idosos. Revisão sistemática de 45 estudos de intervenção dietética controlados verificou que dietas com baixo IG e CG reduziram a glicemia de jejum em indivíduos cujo valor dessa dosagem foi maior do que 90 mg/dL, sendo que o efeito foi maior em indivíduos com pior controle glicêmico⁴⁶. Entretanto, resultados de revisão de ensaios randomizados com alimentação controlada observou resultados inconsistentes, enquanto dois dos estudos investigados não verificaram efeitos significantes, outros dois observaram maior glicemia de jejum após ingestão de dieta de baixo IG quando comparada a dieta de alto IG⁴⁷.

Novamente em idosos, o IG foi associado positivamente à pressão arterial elevada. Resultados do *Women's Health Initiative Observational Study* indicaram associação inversa entre CG e pressão arterial sistólica em mulheres de etnia branca, de modo que a pressão arterial sistólica diminuiu conforme aumentou a CG⁴⁸. Entretanto, Em estudo com 1553 indivíduos espanhóis de 20 a 80 anos livres de doença cardiovascular, o IG e a CG foram associados positivamente ao índice de aumento da pressão arterial, que permite medir a magnitude da onda de reflexão e conhecer a rigidez arterial, sendo um marcador intermediário da doença aterosclerótica⁴⁹.

O único resultado observado em adultos no presente estudo foi a associação positiva entre IG e HDL-c baixo, achado que parece ser consistente na literatura investigada^{12,13,14,55}. Mesmo assim, os resultados diferem conforme o sexo e a idade da população estudada.^{12,13,14,55}.

Castro-Quezada *et al.* investigaram 343 indivíduos entre 60 e 74 anos da área rural espanhola e, assim como no presente estudo, não encontraram relação entre IG, CG e HDL-c baixo em idosos⁵⁰.

Embora a maioria dos estudos que investigaram a associação entre IG e/ou CG e seus componentes tenham estratificado a população de acordo com o sexo, no presente estudo a idade constituiu importante fator de confusão para as análises, associada tanto a SM quanto a ingestão de IG e CG^{12,13,14}. Desse modo, optou-se pela estratificação da população segundo a faixa etária e pela inclusão do sexo como ajuste no modelo múltiplo de regressão logística. As associações observadas diferiram conforme a faixa etária, sendo que a maioria delas foi observada em idosos ainda que o IG e a CG da dieta fossem menores nesse grupo. Mudanças fisiológicas típicas do processo de envelhecimento somadas à exposição prolongada a fatores

ambientais poderiam tornar os idosos mais susceptíveis às consequências de dieta com elevado IG.

Apesar de considerada de maior utilidade em relação ao IG, por englobar os aspectos da qualidade e da quantidade do carboidrato consumido, a CG não se associou a SM ou aos seus componentes após ajuste por potenciais variáveis de confusão⁵¹. A elevada correlação da CG com a energia (coeficiente de correlação de Spearman (ρ) = 0,89; $p < 0,001$), proteína ($\rho = 0,64$; $p < 0,001$) e gordura ($\rho = 0,70$; $p < 0,001$), nutrientes da dieta utilizados para ajuste do modelo de regressão logística, pode ser uma possível explicação para esse resultado (dados não apresentados e não ponderados para desenho amostral).

O método de inquérito alimentar utilizado na coleta de dados pode ser uma das justificativas para as diferenças observadas nos estudos que investigaram a relação entre IG, CG e SM e componentes. Grande parte dos estudos citados coletaram informações do consumo alimentar dos participantes por meio de questionários de frequência alimentar (QFA), no entanto, a maioria dos QFA utilizados nos estudos não foi elaborada com o objetivo de avaliar o IG e/ou a CG e, apesar de validados para carboidratos, é possível que omitam detalhes da preparação ou do modo de consumo (isolado ou parte de refeição) influenciáveis no valor de IG e da CG^{12,14,55,56,57}. Além disso, o modo como os alimentos são agrupados no QFA pode dificultar a estimativa do IG e da CG para determinados alimentos. O presente estudo utilizou dois R24h com posterior incorporação dos dados no *software* MSM para estimativa do consumo usual, o que tornou estreita faixa de consumo de IG da população (valor mínimo = 46,5; valor máximo = 64,6), o que representa dieta classificada entre baixo e médio IG⁵². Mesmo assim, esses valores são considerados semelhantes à faixa de IG de dietas usuais, entre 45 e 65 unidades de IG⁵³.

Os valores de IG e CG utilizados nesse estudo são provenientes do *software* NDSR, cujos valores são compilados a partir de dados disponíveis na literatura e, para itens não publicados, os valores são imputados segundo metodologia descrita anteriormente. O IG de um alimento é determinado por diversos aspectos, como variedade, maturação, processamento e cozimento e, para um mesmo alimento os dados publicados apresentam ampla variação, por exemplo, de 47 a 70 no valor de IG para banana em estudo da Austrália e da África do Sul, respectivamente⁵². Portanto, conhecer o IG de alimentos consumidos localmente se faz necessário. A fim de minimizar essa limitação, os valores de IG foram corrigidos por meio de dados disponíveis em tabela nacional de composição de alimentos, cujas análises da resposta glicêmica de 41

alimentos para formulação da tabela foram realizadas em indivíduos eutróficos considerados saudáveis⁵⁴.

Para receitas ou alimentos com mais de um ingrediente, o *software* NDSR estima o valor de IG por meio da ponderação dos carboidratos disponíveis na preparação. Esse método não é capaz de contabilizar fatores que, apesar de menor impacto na glicemia pós-prandial, podem influenciar no IG, como a proteína, a gordura e a forma de preparo⁵⁵. Esse indicador, obtido por meio do NSD-R, foi correlacionado a variáveis da resposta glicêmica independente da ingestão energética e de carboidratos em adultos com excesso de peso e diabetes⁵⁶. Porém, o cálculo do IG para refeições mistas a partir de dados publicados comparado a medida direta da área sobre a curva glicêmica realizada 30 indivíduos saudáveis superestimou o IG das refeições em 22 a 50 % e de maneira não constante, o que demonstra importante limitação do método⁵⁷.

No presente estudo, o IG não foi ajustado pela energia devido à falta de normalidade, mesmo assim, apresentou baixa correlação com a mesma ($p=0,16$; $p<0,001$) (resultado não apresentado e não ponderado para desenho amostral). Alguns dos estudos citados ajustaram o IG e/ou a CG pela energia por meio do método de resíduos e outros por meio da inclusão da ingestão energética total no como ajuste nos modelos estatísticos^{12,13,14,48,49,50}.

A associação do IG e da CG com a SM e seus componentes, estimada por meio de regressão logística, pode ter superestimado o valor de *odds ratio* (OR), uma vez que foi utilizada em estudo epidemiológico transversal com desfecho binário de elevada prevalência. Além disso, o pequeno número absoluto de indivíduos adultos classificados com glicemia elevada ($n=25$) impossibilitou a realização da regressão logística tendo como desfecho a glicemia para essa faixa etária. Apesar das limitações, o presente estudo contribui para a frequente discussão na literatura sobre os tópicos SM e IG/CG. Até o momento, este é o primeiro estudo de base populacional no Brasil que estima a relação da SM com o IG e a CG da dieta.

A utilização do IG para prevenção e tratamento da SM e de seus componentes ainda é controversa, visto que os resultados diferem na literatura. Os achados devem ser analisados com cautela, considerando que as dietas são exposições complexas, raramente dicotômicas e tempo-dependentes⁵⁸. Desse modo, não se trata de um alimento de baixo ou alto IG, mas da qualidade, quantidade e combinações de diversos alimentos e nutrientes inseridos em contexto maior, o estilo de vida, que consequentemente resultarão em dietas de baixo IG e contribuirão para a prevenção e tratamento da SM.

Referências

1. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the Metabolic Syndrome 2006. Brussels: 2006.
2. Vidigal FC, Bressan J, Babio N, Salas-Salvadó J. Prevalence of metabolic syndrome in Brazilian adults: a systematic review. *BMC Public Health*. 2013; 13:1198.
3. Aguilar M, Bhuket T, Torres S, Liu B, Wong RJ. Prevalence of the Metabolic Syndrome in the United States, 2003-2012. *JAMA*. 2015;313(19):1973-4.
4. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990– 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380(9859):2224–60.
5. World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2014. Geneva: 2014.
6. Brasil. Ministério da Saúde. VIGITEL Brasil 2013 - Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília; 2014.
7. Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato K a, et al. 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 Atherosclerosis Society and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009;120(16):1640–5.
8. Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia, Sociedade Brasileira de Diabetes, Associação para Estudos da Obesidade. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. *Arq Bras Cardiol*. 2005; 84:3-28.
9. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Washington (DC): National Academy Press; 2002.
10. Jenkins DJ, Wolever TM, Taylor RH, Barker HM, Fielden H, Baldwin JM et al. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am J Clin Nutr*. 1981;34(3):362-6.
11. Salmerón J, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Wing AL, Willett WC. Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. *JAMA*. 1997; 277:472-7.
12. Finley CE, Barlow CE, Halton TL, Haskell WL. Glycemic Index, Glycemic Load, and Prevalence of the Metabolic Syndrome in the Cooper Center Longitudinal Study. *American Dietetic Association*. 2010;110(12):1820-9.
13. Cullberson A, Kafai MR, Ganji V. Glycemic load is associated with HDL cholesterol but not with the other components and prevalence of metabolic syndrome in the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Int Arch Med*. 2009, 2:3.

14. Kim K, Yun HS, Choi BY, Kim MK. Cross-sectional relationship between dietary carbohydrate, glycaemic index, glycaemic load and risk of the metabolic syndrome in a Korean population. *Brit J of Nutr.* 2008; 100:576-84.
15. Klemsdal TO, Holme I, Nerland H, Pedersen TR, Tonstad S. Effects of a low glycaemic load diet versus a low-fat diet in subjects with and without the metabolic syndrome. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2010;20:195-201.
16. Vrolix R, Mensink RP. Effects of glycaemic load on metabolic risk markers in subjects at increased risk of developing metabolic syndrome. *JAMA.* 2010;92:366-74.
17. Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Indicadores Sociais Municipais – Uma análise dos resultados do universo do Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro, 2011.
18. Alves MCGP, Escuder MML. Plano de amostragem do ISA-Capital 2008 [acesso em 05 mai 2015]. Disponível em: <http://www.fsp.usp.br/isa-sp/pdf/planoamostral2008.pdf>
19. Selem SSC, Castro MA, César CLG, Marchioni DML, Fisberg RM. Validade da hipertensão atureferida associa-se inversamente com escolaridade em brasileiros. *Arq Bras Cardiol.* 2013;100(1):52–9.
20. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35:1381-95.
21. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report. Geneva; 1995. (WHO-Technical Report Series, 854)
22. World Health Organization. Consultation on Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report. Geneva; 1998. (WHO-Technical Report Series, 894).
23. Lebrão ML, Duarte YAO. SABE – Saúde, Bem-estar e Envelhecimento – O Projeto Sabe no município de São Paulo: uma abordagem inicial, 1st ed. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2003.
24. Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2007;89(3):24–79.
25. Guenther PM, DeMaio TJ, Ingwersen LA, Berlin M. The Multiple-pass Approach for the 24-hour Recall in the Continuing Survey of Food Intakes by Individuals (CSFII) 1994-96. Boston, Mass: International Conference on Dietary Assessment Methods; 1995.
26. Blanton CA; Moshfegh AJ; Baer DJ; Kretsch MJ. The USDA Automated Multiple-Pass Method accurately estimates group total energy and nutrient intake. *J Nutr.* 2006; 136: 2594–9.
27. Flood A, Subar AF, Hull SG, Zimmerman TP, Jenkins DJ, Schatzkin A. Methodology for adding glycaemic load values to the National Cancer Institute Diet History Questionnaire database. *American Dietetic Association.* 2006; 106(3):393-402.
28. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação – NEPA. (2011) Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO, 4th ed. Campinas: NEPA-UNICAMP.
29. Universidade de São Paulo - USP. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos-USP.

Versão 5.0. Resposta Glicêmica de Alimentos Brasileiros [acesso em 05 nov 2014].
Disponível em: <http://www.intranet.fcf.usp.br/tabela/lista.asp?base=r>

30. German Institute of Human Nutrition Potsdam-Rehbrücke – DIfE, Department of Epidemiology. The Multiple Source Method (MSM). versão 1.0.1; 2011[acesso em abr 2014]. Disponível em: <https://nugo.dife.de/msm>
31. Willett WC, Howe GR, Kushi LW. Adjustment for total energy intake in epidemiologic studies. *Am J Clin Nutr.*1997;65:1220S-8S.
32. Roger N. Confidence intervals for rank statistics: Percentile slopes, differences, and ratios. *Stata Journal.* 2006;6(4):497-520.
33. Archer KJ, Lemeshow S. Goodness-of-fit test for a logistic regression model fitted using survey sample data. *Stata Journal.*2006;6(1):97–105.
34. Alkerwi A, Donneau A, Sauvageot N, Lair ML, Scheen A, Albert A, et al. Prevalence of the metabolic syndrome in Luxembourg according to the Joint Interim Statement definition estimated from the ORISCAV-LUX study. *BMC Public Health.* 2011;11(1):4
35. Fernández-Bergés D, Cabrera de León A, Sanz H, Elosua R, Guembe MJ, Alzamora M et al. Metabolic syndrome in Spain: prevalence and coronary risk associated with harmonized definition and WHO proposal. DARIOS study. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2012;65(3):241-8.
36. Dutra ES, de-Carvalho KMB, Miyazaki E, Merchán- Hamann E, Ito MK. Metabolic syndrome in central Brazil: prevalence and correlates in the adult population. *Diabetol Metab Syndr.* 2012;4:20.
37. Després JP. Body Fat Distribution and Risk of Cardiovascular Disease: An Update. *Circulation.* 2012;126:1301-13.
38. Borné Y, Nilsson PM, Melander O, Hedblad B, Engström G. Multiple anthropometric measures in relation to incidence of diabetes: a Swedish population-based cohort study. *Eur J Public Health.*2015; pii: ckv044.
39. Katzmarzyk PT, Mire E, Bouchard C. Abdominal obesity and mortality: The Pennington Center Longitudinal Study. *Nutr Diabetes.* 2012; 2(8): e42.
40. Andrade SC. Mudanças na qualidade da dieta e seus fatores associados em residentes do município de São Paulo em 2003-2008: Estudo de base populacional [tese].São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2013
41. Simmons RK, Alberti KG, Gale EA, Colagiuri S, Tuomilehto J, Qiao Q et al. The metabolic syndrome: useful concept or clinical tool? Report of a WHO Expert Consultation. *Diabetologia.* 2010;53(4):600-5.
42. Povel CM, Beulens JW, Schouw YTV, Dollé MET, Spijkerman AMW, Verschuren WMM et al. Metabolic Syndrome Model Definitions Predicting Type 2 Diabetes and Cardiovascular Disease. *Diabetes Care.*2013;36:362-8.
43. Ludwig DS. The glycemic index: physiological mechanisms relating to obesity, diabetes, and cardiovascular disease. *JAMA.* 2002;287(18):2414-23.
44. Pawlak DB, Kushner JA, Ludwig DS. Effects of dietary glycaemic index on adiposity, glucose homeostasis, and plasma lipids in animals. *Lancet.* 2004;364(9436):778-85

45. Blaak EE, Antoine J-M, Benton D, Bjork I, Bozzetto L, Brouns F et al. Impact of postprandial glycaemia on health and prevention of disease - Etiology and Pathophysiology. *Obesity Reviews*. 2012; 1-62.
46. Livesey G, Taylor R, Hulshof T, Howlett J. Glycemic response and health—a systematic review and meta-analysis: relations between dietary glycemic properties and health outcomes. *Am J Clin Nutr* 2008;87:258S–68S.
47. Kristo AS., Matthan NR, Lichtenstein AH. Effect of Diets Differing in Glycemic Index and Glycemic Load on Cardiovascular Risk Factors: Review of Randomized Controlled-Feeding Trials. *Nutrients* 2013;5:1071-80.
48. Shikany JM, Tinker LF, Neuhouser ML, Ma Y, Patterson RE, Phillips LS et al. Association of glycemic load with cardiovascular disease risk factors: the Women's Health Initiative Observational Study. *Nutrition*. 2010; 26(6): 641–7.
49. Recio-Rodriguez JI, Gomez-Marcos MA, Patino-Alonso MC, Rodrigo-De Pablo E, Cabrejas-Sánchez A, Arietaleanizbeaskoa MS et al. Glycemic index, glycemic load, and pulse wave reflection in adults. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2015;25(1):68-74.
50. Castro-Quezada I, Artacho R, Molina-Montes E, Serrano FA, Ruiz-López MD. Dietary glycaemic index and glycaemic load in a rural elderly population (60-74 years of age) and their relationship with cardiovascular risk factors. *Eur J Nutr*. 2015;54(4):523-34.
51. Kitahara CM. Low-glycemic load diets: how does the evidence for prevention of disease measure up? *J Am Diet Assoc*. 2010 Dec;110(12):1818-9.
52. Atkinson FS, Foster-Powell K, Brand-Miller JC. International Tables of Glycemic Index and Glycemic Load Values: 2008. *Diabetes Care*. 2008; 31(12): 2281–3.
53. Colagiuri S. Health potential of a low glycaemic index diet. *BMJ* 2015;350:h2267.
54. Giuntini EB, Dan MCT, Lajolo FM, De Menezes EW. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (Tbca-Usp): Disponibilização de Dados de Carboidratos e Resposta Glicêmica. Apresentado no 10º Congresso Nacional da SBAN – Dos Genes à Coletividade, 2009, São Paulo-SP, Brasil, 2009.
55. NCC Food and Nutrient Database Version 2007. Regents of the University of Minnesota – NDSR Manual.
56. Fabricatore AN, Ebbeling CB, Wadden TA, Ludwig DS. Continuous glucose monitoring to assess the ecologic validity of dietary glycemic index and glycemic load. *Am J Clin Nutr*. 2011;94(6):1519-24.
57. Dodd H, Williams S, Brown R, Venn B. Calculating meal glycemic index by using measured and published food values compared with directly measured meal glycemic index. *Am J Clin Nutr*. 2011;94(4):992-6.
58. Satija A, Yu E, Willett WC, Hu FB. Understanding nutritional epidemiology and its role in policy. *Adv Nutr*. 2015;6(1):5-18.

Tabela 1. Prevalência de síndrome metabólica e componentes na população total e segundo faixa etária. São Paulo-SP, 2008.

Síndrome metabólica e componentes	Adultos			Idosos				População total		
	n	%	IC 95%	n	%	IC 95%	p [#]	n	%	IC 95%
Síndrome metabólica	78	26,2	19,9-33,7	126	48,5	40,5-56,6	0,001	204	30,2	24,8-36,2
Glicemia (≥ 100 mg/dL ou uso de medicamento hipoglicemiante)	25	8,6	5,4-13,3	63	23,1	17,2-30,2	0,000	88	11,1	8,1-15,2
HDL colesterol (< 40 mg/dL homem; < 50 mg/dL mulher ou uso de fibratos ou ácido nicotínico)	131	39,8	33,6-46,3	78	26,2	19,9-33,7	0,052	209	38,1	33,0-43,4
Triacilgliceróis (≥ 150 mg/dL ou uso de fibratos ou ácido nicotínico)	80	27,9	21,7-35,1	97	36,0	29,1-43,5	0,129	177	29,4	24,1-35,2
Pressão arterial (sistólica ≥ 130 mmHg; diastólica ≥ 85 mmHg ou uso de medicamento anti-hipertensivo)	102	34,6	28,2-41,6	218	80,8	75,9-84,9	0,000	320	42,8	36,8-49,1
Circunferência da cintura (≥ 90 cm homem; ≥ 80 cm mulher)	196	64,7	56,4-72,2	201	77,3	71,6-82,2	0,003	397	67,0	59,7-73,5

Foi considerado o desenho amostral do estudo. [#]Teste qui-quadrado de Pearson.

Tabela 2. Caracterização da população adulta e idosa segundo síndrome metabólica. São Paulo - SP, 2008.

Variáveis	Adultos (n=297)			Idosos (n=266)		
	Sem SM	Com SM	p [#]	Sem SM	Com SM	p
<i>Sexo</i>						
Masculino (%)	79 (47,3)	32 (49,9)	0,696	61 (41,9)	45 (36,9)	0,373
Feminino (%)	140 (52,7)	46 (50,1)		79 (58,1)	81 (63,1)	
<i>Idade (anos)</i>	34,0 (27,0-44,0)	45,0 (36,0-52,0)	0,000	70,0 (64,0-77,0)	66,0 (62,0-72,0)	0,007
<i>Educação do chefe de família (anos)</i>	11,0 (7,0-12,0)	10,0 (5,0-11,0)	0,123	5,0 (4,0-11,0)	4,0 (3,0-11,0)	0,090
<i>Renda familiar per capita (reais)</i>	579,0 (333,3-933,3)	500,0 (250,0-683,3)	0,068	550,0 (316,3-975,3)	500,0 (321,2-933,3)	0,927
<i>Raça autorreferida</i>						
Branco (%)	129 (60,1)	45 (59,9)	0,975	93 (66,0)	76 (61,1)	0,507
Outras raças (%)	90 (39,9)	33 (40,1)		47 (34,0)	50 (38,9)	
<i>Tabagismo</i>						
Nunca fumou (%)	140 (65,1)	34 (47,1)	0,005	68 (45,7)	73 (57,7)	0,155
Ex-fumante (%)	29 (11,1)	20 (25,1)		58 (42,3)	39 (30,7)	
Fumante (%)	50 (23,8)	24 (27,8)		14 (12,0)	14 (11,6)	
<i>Atividade física</i>						
Suficientemente ativo (%)	52 (26,7)	14 (19,5)	0,362	11 (9,2)	12 (11,4)	0,577
Insuficientemente ativo (%)	167 (73,3)	64 (80,5)		129 (90,8)	114 (88,6)	
<i>IMC</i>						
Sem excesso de peso (%)	125 (60,9)	14 (16,1)	0,000	96 (68,5)	49 (34,8)	0,000
Com excesso de peso (%)	94 (39,1)	64 (83,9)		44 (31,5)	77 (65,2)	
<i>Energia (kcal/d)</i>	1834,1 (1484,1-2172,6)	1740,6 (1418,7-2080,1)	0,389	1455,9 (1217,9-1770,2)	1487,9 (1140,0-1761,7)	0,986
<i>Carboidratos (g/d)</i>	219,4 (201,5-235,0)	205,7 (191,8-230,0)	0,028	184,1 (166,0-196,9)	187,4 (173,8-200,0)	0,088
<i>Proteína (g/d)</i>	73,1 (65,9-79,6)	80,0 (69,5-88,7)	0,002	63,5 (55,2-71,0)	62,3 (57,3-68,5)	0,491
<i>Gordura total (g/d)</i>	61,3 (55,6-68,6)	63,6 (54,8-69,9)	0,694	48,3 (43,7-53,5)	46,9 (41,2-52,6)	0,171
<i>Fibra total (g/d)</i>	16,0 (13,9-18,05354)	16,4 (13,6-18,0)	0,929	16,1 (13,4-18,6)	15,4 (13,4-17,9)	0,589
<i>Álcool (g/d)</i>	0,9 (0,0-6,4)	1,2 (0,0-5,2)	0,974	0,7 (0,0-4,6)	0,4 (0,0-3,0)	0,282

Variáveis categóricas expressas em n (%). Variáveis contínuas expressas em mediana (P25-P75). Variáveis dietéticas ajustadas pela energia, exceto álcool. Foi considerado o desenho amostral do estudo. [#]Teste qui-quadrado de Pearson e de comparação medianas para amostra complexa

Tabela 3. Distribuição do índice glicêmico de acordo com a presença ou ausência de síndrome metabólica e de seus componentes, segundo faixa etária. São Paulo, 2008.

Síndrome metabólica e componentes	Índice glicêmico					
	Adultos			Idosos		
	Não	Sim	p [#]	Não	Sim	p
Síndrome metabólica	56,0 (54,8-57,0)	55,7 (54,3-56,9)	0,659	54,4 (53,1-55,5)	55,1 (53,5-56,1)	0,021
Glicemia (≥ 100 mg/dL ou uso de medicamento hipoglicemiante)	55,8 (54,8-57,0)	56,1 (54,2-56,8)	0,854	54,5 (53,2-55,8)	55,0 (53,7-56,0)	0,088
HDL colesterol (< 40 mg/dL homem; < 50 mg/dL mulher ou uso de fibratos ou ácido nicotínico)	55,6 (54,7-56,7)	56,2 (54,9-57,3)	0,035	54,5 (53,2-55,7)	55,0 (53,5-56,2)	0,147
Triacilgliceróis (≥ 150 mg/dL ou uso de fibratos ou ácido nicotínico)	56,0 (54,9-56,9)	55,6 (54,2-57,0)	0,510	54,5 (53,2-55,8)	55,1 (53,6-56,1)	0,163
Pressão arterial (sistólica ≥ 130 mmHg; diastólica ≥ 85 mmHg ou uso de medicamento anti-hipertensivo)	56,1 (55,2-57,1)	55,5 (54,1-56,5)	0,016	54,4 (52,7-55,5)	54,8 (53,4-55,9)	0,100
Circunferência da cintura (≥ 90 cm homem; ≥ 80 cm mulher)	55,7 (54,7-56,8)	56,0 (54,7-57,0)	0,427	54,3 (53,5-55,8)	54,8 (53,3-55,9)	0,425

Variáveis expressas em mediana (P25-P75). [#]Teste comparação medianas para amostra complexa.

Tabela 4. Distribuição da carga glicêmica da dieta de acordo com a presença ou ausência de síndrome metabólica e de seus componentes, segundo faixa etária. São Paulo, 2008.

Síndrome metabólica e componentes	Carga glicêmica*					
	Adultos			Idosos		
	Não	Sim	p [#]	Não	Sim	p
Síndrome metabólica	117,1 (106,7-127,8)	107,9 (99,5-121,1)	0,009	91,1 (84,1-100,8)	97,6 (91,3-103,2)	0,003
Glicemia (≥ 100 mg/dL ou uso de medicamento hipoglicemiante)	114,8 (105,2- 126,3)	111,4 (102,5-122,5)	0,298	94,1 (85,9-103,1)	94,5 (90,4-101,3)	0,609
HDL colesterol (< 40 mg/dL homem; < 50 mg/dL mulher ou uso de fibratos ou ácido nicotínico)	112,0 (105,2-124,8)	117,3 (103,9-128,8)	0,131	93,3 (85,1-101,6)	97,2 (89,7-103,2)	0,070
Triacilgliceróis (≥ 150 mg/dL ou uso de fibratos ou ácido nicotínico)	116,6 (106,1-127,9)	108,9 (99,5-120,5)	0,020	93,8 (85,0-101,8)	95,1 (90,2-102,8)	0,084
Pressão arterial (sistólica ≥ 130 mmHg; diastólica ≥ 85 mmHg ou uso de medicamento anti-hipertensivo)	117,6 (106,1-128,5)	109,7 (99,5-120,0)	0,000	90,9 (85,1-97,2)	95,1 (87,6- 103,1)	0,018
Circunferência da cintura (≥ 90 cm homem; ≥ 80 cm mulher)	114,8 (103,1-124,8)	114,2 (105,2-126,8)	0,980	92,7 (85,0- 101,3)	94,7 (87,1- 102,8)	0,155

*Carga glicêmica ajustada pela energia. Variáveis expressas em mediana (P25-P75). [#]Teste comparação medianas para amostra complexa.

Tabela 5. Associação entre síndrome metabólica e seus componentes com índice glicêmico e carga glicêmica segundo faixa etária. São Paulo, 2008.

Síndrome metabólica e componentes	Adultos (n=297)		Idosos (n=266)	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%
Modelos para índice glicêmico*				
Síndrome metabólica ¹	1,06	0,92-1,21	1,24	1,11-1,37
Glicemia ² (≥ 100 mg/dL ou uso de medicamento hipoglicemiante)	-	-	1,15	1,01-1,31
HDL-c ³ (< 40 mg/dL homem; < 50 mg/dL mulher ou uso de fibratos ou ácido nicotínico)	1,16	1,02-1,32	1,21	1,00-1,45
Triacilgliceróis ⁴ (≥ 150 mg/dL ou uso de fibratos ou ácido nicotínico)	0,98	0,85-1,12	1,10	0,97-1,25
Pressão arterial ⁴ (sistólica ≥ 130 mmHg; diastólica ≥ 85 mmHg ou uso de medicamento anti-hipertensivo)	0,92	0,79-1,06	1,26	1,05-1,51
Circunferência da cintura ¹ (≥ 90 cm homem; ≥ 80 cm mulher)	1,06	0,93-1,22	1,07	0,93-1,22
Modelos para carga glicêmica ajustada por energia[#]				
Síndrome metabólica ¹	0,99	0,97-1,02	1,02	1,00-1,05
Glicemia ² (≥ 100 mg/dL ou uso de medicamento hipoglicemiante)	-	-	1,03	0,99-1,06
HDL colesterol ³ (< 40 mg/dL homem; < 50 mg/dL mulher ou uso de fibratos ou ácido nicotínico)	1,01	1,00-1,03	1,04	1,00-1,09
Triacilgliceróis ⁴ (≥ 150 mg/dL ou uso de fibratos ou ácido nicotínico)	0,99	0,96-1,01	1,03	1,00-1,06
Pressão arterial ⁴ (sistólica ≥ 130 mmHg; diastólica ≥ 85 mmHg ou uso de medicamento anti-hipertensivo)	0,98	0,96-1,00	1,02	0,99-1,06
Circunferência da cintura ¹ (≥ 90 cm homem; ≥ 80 cm mulher)	1,01	0,99-1,03	0,99	0,97-1,02

*Modelos de regressão logística com síndrome metabólica e componentes como variáveis dependentes e índice glicêmico como independente.

[#] Modelos de regressão logística com síndrome metabólica e componentes como variáveis dependentes e carga glicêmica ajustada por energia como independente.

¹Ajuste 1: idade (anos), sexo (masculino e feminino), tabagismo (nunca fumou e fumante/ex-fumante), atividade física (suficientemente ativo e insuficientemente ativo), proteína ajustada por energia (g/d), gordura ajustada por energia (g/d), energia (kcal/d).

²Ajuste 2: ajuste 1 com a exceção do tabagismo e acrescido IMC (com excesso de peso - ≥ 25kg/m² para adultos e ≥ 28kg/m² para idosos e sem excesso de peso - < 25 kg/m² para adultos e < 28 kg/m² para idosos).

³Ajuste 3: ajuste 1 acrescido IMC.

⁴Ajuste 4: ajuste 3 acrescido álcool (g/d).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo contribui para o conhecimento do diabetes *mellitus* e da SM, aspectos de saúde inseridos na ampla gama das doenças crônicas não transmissíveis, na população do município de São Paulo. São exploradas: a validação do diabetes *mellitus* autorreferido, possível ferramenta na vigilância do diabetes *mellitus* e a relação da SM com o IG e a CG da dieta, auxiliando em ações de prevenção e tratamento dessa condição.

A informação de diabetes *mellitus* autorreferido é válida para a população de adultos e idosos do município de São Paulo. No entanto, destaca-se importante diferença na sensibilidade desse dado entre as faixas etárias, visto que é consideravelmente maior nos idosos quando comparados aos adultos. Mesmo assim, a informação diabetes *mellitus* autorreferido é relevante para vigilância do diabetes *mellitus* quando não for possível realizar dosagens bioquímicas apropriadas para o diagnóstico. O estudo evidencia que seria importante rastrear o diabetes *mellitus* em indivíduos com um ou mais fatores de risco para essa condição, principalmente na população adulta.

O IG da dieta foi associado à lipoproteína de alta densidade em adultos e à SM, à glicemia de jejum e à pressão arterial em idosos, sugerindo que o índice glicêmico resultaria em consequências diferentes entre as faixas etárias. Os resultados indicam que a qualidade do carboidrato parece ser mais importante do que a junção da qualidade-quantidade do carboidrato consumido para os parâmetros metabólicos avaliados na população da cidade São Paulo. Entretanto, aspectos metodológicos do IG e da CG dificultam a utilização desses indicadores no estudo da relação dieta-doença e, adjacentes aos resultados observados na literatura, o futuro parecer apontar para avaliação do consumo alimentar por meio de métodos que investigam a dieta em conjunto e não apenas em nutrientes e/ou componentes específicos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar M, Bhuket T, Torres S, Liu B, Wong RJ. Prevalence of the Metabolic Syndrome in the United States, 2003-2012. *JAMA*. 2015;313(19):1973-4.
- Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome—a new worldwide definition. *Lancet*. 2005;366:1059–62.
- Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet. Med*. 1998;15:539–53.
- Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato K a, et al. 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 Atherosclerosis Society and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009;120(16):1640–5.
- Albrink MJ, Meigs JW. The relationship between serum triglycerides and skinfold thickness in obese subjects. *Ann. NY Acad. Sci*. 1965;131:673–83.
- Alves MCGP, Escuder MML. Plano de amostragem do ISA-Capital 2008 [acesso em 05 mai 2015]. Disponível em: <http://www.fsp.usp.br/isa-sp/pdf/planoamostral2008.pdf>
- American Diabetes Association - ADA. The Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Follow-up report on the diagnosis of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2003;26:3160–7.
- American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes - 2014. *Diabetes Care*. 2014 Supl 1;37:14–80.
- Avogaro P, Battaglia G, Pujatti G, Chioin R, Locatelli C. On an unusual syndrome of supraaortic stenosis, mental retardation and hypercalcemic facies. *Mal. Cardiovasc*. 1967;8:631–47.
- Balkau B, Charles MA. Comment on the provisional report from the WHO consultation. European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR). *Diabet. Med*. 1999;16:442–3.
- Batsis JA, Nieto-Martinez RE, Lopez-Jimenez F. Metabolic syndrome: from global epidemiology to individualized medicine. *Clin Pharmacol Ther*. 2007;82(5):509-24.
- Blaak EE, Antoine J-M, Benton D, Bjork I, Bozzetto L, Brouns F et al. Impact of postprandial glycaemia on health and prevention of disease - Etiology and Pathophysiology. *Obesity Reviews*. 2012; 1-62.
- Blanton CA; Moshfegh AJ; Baer DJ; Kretsch MJ. The USDA Automated Multiple-Pass Method accurately estimates group total energy and nutrient intake. *J Nutr*. 2006; 136: 2594–9.
- Block G, Dresser CM, Hartman AM, Carroll MD. Nutrient sources in the American diet: quantitative data from the NHANESII survey. II. Macronutrients and fats. *Am J Epidemiol*. 1985;122:27-40.

Bonomini F, Rodella LF, Rezzani R. Metabolic syndrome, aging and involvement of oxidative stress. *Aging Dis.* 2015;6(2):109-20.

Brasil. Ministério da Saúde. VIGITEL Brasil 2013 - Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília; 2014.

Cameron AJ, Shaw JE, Zimmet PZ. The metabolic syndrome: prevalence in worldwide populations. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2004;33(2):351-75.

Castro MA, Carlos JV, Lopes RC, Januário BL, Marchioni DM, Fisberg RM. Dietary glycemic index, glycemic load, and nutritional correlates in free-living elderly Brazilians: a population-based survey. *J Am Coll Nutr.* 2014;33(2):111-9.

Castro-Quezada I, Artacho R, Molina-Montes E, Serrano FA, Ruiz-López MD. Dietary glycaemic index and glycaemic load in a rural elderly population (60-74 years of age) and their relationship with cardiovascular risk factors. *Eur J Nutr.* 2015;54(4):523-34.

Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35:1381-95.

Cullberson A, Kafai MR, Ganji V. Glycemic load is associated with HDL cholesterol but not with the other components and prevalence of metabolic syndrome in the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Int Arch Med.* 2009;2:3.

Drager LF, Togeiro SM, Polotsky VY, Lorenzi-Filho G. Obstructive sleep apnea: a cardiometabolic risk in obesity and the metabolic syndrome. *J Am Coll Cardiol.* 2013;62(7):569-76.

Dusseault-Belanger F, Cohen AA, Hivert MF, Courteau J, Vanasse A. Validating metabolic syndrome through principal component analysis in a medically diverse, realistic cohort. *Metab Syndr Relat Disord.* 2013;11(1):21-8.

Dutra ES, de-Carvalho KMB, Miyazaki E, Merchán-Hamann E, Ito MK. Metabolic syndrome in central Brazil: prevalence and correlates in the adult population. *Diabetol Metab Syndr.* 2012;4:20.

Einhorn D, Reaven GM, Cobin RH, Ford E, Ganda OP, Handelsman Y et al. American college of endocrinology position statement on the insulin resistance syndrome. *Endocr. Pract.* 2003;9:237-52.

Escobedo J, Schargrodsky H, Champagne B, Silva H, Boissonnet CP, Vinueza R et al. Prevalence of the metabolic syndrome in Latin America and its association with sub-clinical carotid atherosclerosis: the CARMELA cross sectional study. *Cardiovasc Diabetol.* 2009;8:52.

Espelt A, Goday A, Franch J, Borrell C. Validity of self-reported diabetes in health interview surveys for measuring social inequalities in the prevalence of diabetes. *J Epidemiol Community Health.* 2012;66(7):e15.

Esser N, Legrand-Poels S, Piette J, Scheen AJ, Paquot N. Inflammation as a link between obesity, metabolic syndrome and type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract.* 2014;105(2):141-50.

- Ewing JA. Detecting alcoholism. The CAGE questionnaire. *JAMA*. 1984; 252(14):1905–7.
- Executive summary of the third report of the national cholesterol education program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001;285:2486–97.
- Fernández-Bergés D, De León AC, Sanz H, Elosua R, Guembe MJ, Alzamora M et al., Metabolic syndrome in Spain: prevalence and coronary risk associated with harmonized definition and WHO proposal. DARIOS study. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2012;65(3):241-8.
- Finley CE, Barlow CE, Halton TL, Haskell WL. Glycemic Index, Glycemic Load, and Prevalence of the Metabolic Syndrome in the Cooper Center Longitudinal Study. *American Dietetic Association*. 2010;110(12):1820-9.
- Fisberg RM, Villar BS. Manual de receitas e medidas caseiras para cálculo de inquéritos alimentares: manual elaborado para auxiliar o processamento de inquéritos alimentares. São Paulo: Signus; 2002.
- Flood A, Subar AF, Hull SG, Zimmerman TP, Jenkins DJ, Schatzkin A. Methodology for adding glycemic load values to the National Cancer Institute Diet History Questionnaire database. *J Am Diet Assoc*. 2006;106(3):393-402.
- Food and Agriculture Organization – FAO; World Health Organization - WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report. Geneva; 2003. (Technical Report Series 916)
- Ford ES Risks for all-cause mortality, cardiovascular disease, and diabetes associated with the metabolic syndrome: a summary of the evidence. *Diabetes Care*. 2005;28(7):1769-78.
- Ford ES, Li C, Sattar N. Metabolic syndrome and incident diabetes: current state of the evidence. *Diabetes Care*. 2008;31(9):1898-904.
- Ford ES: The metabolic syndrome and mortality from cardiovascular disease and all-causes: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey II Mortality Study. *Atherosclerosis* 2004;173:309-14.
- Foster-Powell K, Holt SH, Brand-Miller JC. International table of glycemic index and glycemic load values. *Am J Clin Nutr*. 2002; (76):5–56.
- German Institute of Human Nutrition Potsdam-Rehbrücke – DIfE, Department of Epidemiology. The Multiple Source Method (MSM). versão 1.0.1; 2011 [acesso em abr 2014]. Disponível em: <https://nugo.dife.de/msm>
- Giuntini EB, Dan MCT, Lajolo FM, De Menezes EW. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA-USP): Disponibilização de Dados de Carboidratos e Resposta Glicêmica. Apresentado no 10º Congresso Nacional da SBAN – Dos Genes à Coletividade, 1-4 set 2009, São Paulo-SP, Brasil; 2009. p.125.
- Goldbaum M, Cesar CLG, Lira M. Inquérito de Saúde do município de São Paulo – ISA-Capital 2008 [internet]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 2008 [acesso em 20 jun 2015]. Disponível em: <http://www.fsp.usp.br/isa-sp/pdf/questionarioisa2008.pdf>

- Goto A, Morita A, Goto M, Sasaki S, Miyachi M, Aiba N, et al. Validity of diabetes self-reports in the Saku diabetes study. *J Epidemiol.* 2013;23(4):295–300.
- Gronner MF, Bosi PL, Carvalho AM, Casale G, Contrera D, Pereira MA et al. Prevalence of metabolic syndrome and its association with educational inequalities among Brazilian adults: a population-based study. *Braz J Med Biol Res.* 2011;44(7):713-9.
- Grundey SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation.* 2005;112:2735–52.
- Guenther PM, DeMaio TJ, Ingwersen LA, Berlin M. The Multiple-pass Approach for the 24-hour Recall in the Continuing Survey of Food Intakes by Individuals (CSFII) 1994-96. Boston, Mass: International Conference on Dietary Assessment Methods; 1995.
- Haubrock J, Nöthlings U, Volatier J, Dekkers A, Ocke M, Harttig U, Illner A, Knüppel S, Andersen LF, Boeing H. Estimating usual food intake distributions by using the Multiple Source Method in the EPIC-Potsdam Calibration Study. *J Nutr.* 2011;(141): 914-20.
- Hunt KJ, Resendez RG, Williams K, Haffner SM, Stern MP: National Cholesterol Education Program versus World Health Organization metabolic syndrome in relation to all-cause and cardiovascular mortality in the San Antonio Heart Study. *Circulation* 2004;110:1251-7.
- International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the Metabolic Syndrome. Brussels: 2006.
- IOM, Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Washington (DC): National Academy Press, 2002.
- Iribarren C, Go AS, Husson G, Sidney S, Fair JM, Quertermous T et al. Metabolic syndrome and early-onset coronary artery disease: is the whole greater than its parts? *J Am Coll Cardiol.* 2006;48(9):1800-7.
- Iser BPM, Malta DC, Duncan BB, Moura L, Vigo A, Schmidt MI. Prevalence, correlates, and description of self-reported diabetes in Brazilian capitals - results from a telephone survey. *PLoS One.* 2014;9(9):e108044.
- Iser BPM, Stopa SR, Chueiri PS, Szwarcwald CL, Malta DC, Monteiro HOC et al. Prevalência de diabetes autorreferido no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. *Epidemiol. Serv. Saúde.* 2015;24(2): 305-314.
- Jenkins DJ, Wolever TM, Taylor RH, Barker HM, Fielden H, Baldwin JM et al. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am J Clin Nutr.* 1981;34(3):362-6.
- Jepsen R, Dogיסso TW, Dysvik E, Andersen JR, Natvig GK. A cross-sectional study of self-reported general health, lifestyle factors, and disease: the Hordaland health study. *Peer J.* 2014;2:e609.
- Kassi E, Pervanidou P, Kaltsas G, Chrousos G. Metabolic syndrome: definitions and controversies. *BMC Med.* 2011;9:48.

Kim K, Yun HS, Choi BY, Kim MK. Cross-sectional relationship between dietary carbohydrate, glycaemic index, glycaemic load and risk of the metabolic syndrome in a Korean population. *Br J Nutr*. 2008;100:576-84.

Klemsdal TO, Holme I, Nerland H, Pedersen TR, Tonstad S. Effects of a low glycaemic load diet versus a low-fat diet in subjects with and without the metabolic syndrome. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2010;20:195-201

Kristo AS, Mattan NR, Lichtenstein AH. Effect of Diets Differing in Glycemic Index and Glycemic Load on Cardiovascular Risk Factors: Review of Randomized Controlled-Feeding Trials. *Nutrients*. 2013;(5):1071-80.

Kylin, E. Studien uber das Hypertonie-Hyperglykamie-Hyperurikamiesyndrom. *Zentrabl. finnere. Med. Leipz*. 1923;81:105-27.

Lebrão ML, Duarte YAO. SABE – Saúde, Bem-estar e Envelhecimento – O Projeto Sabe no município de São Paulo: uma abordagem inicial. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2003.

Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990– 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380(9859):2224–60.

Lima-Costa MF, Peixoto SV, Firmo JOA, Uchoa E. Validade do diabetes auto-referido e seus determinantes: evidências do projeto Bambuí. *Rev Saude Publica*. 2007;41(6):947–53.

Livesey G, Taylor R, Hulshof T, Howlett J. Glycemic response and health--a systematic review and meta-analysis: relations between dietary glycemic properties and health outcomes. *Am J Clin Nutr* 2008;87(suppl):258S– 68S.

Ludwig DS. The glycemic index: physiological mechanisms relating to obesity, diabetes, and cardiovascular disease. *JAMA*. 2002;287(18):2414-23

Malta DC, De Moura L, Do Prado RR, Escalante JC, Schmidt MI, Duncan BB. Mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis no Brasil e suas regiões, 2000 a 2011. *Epidemiol. Serv. Saúde*. 2014;23(4):599-608.

Marchioni DML, Fisberg RM. Manual de avaliação do consumo alimentar em estudos populacionais: a experiência do inquérito de saúde em São Paulo (ISA). Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. Grupo de Pesquisa para Avaliação do Consumo Alimentar, 2012 [acesso em 25 jun 2015]. Disponível em: <http://www.gac-usp.com.br/resources/manual%20isa%20biblioteca%20usp.pdf>

Margolis KL, Lihong Q, Brzyski R, Bonds DE, Howard B V, Kempainem S, et al. Validity of diabetes self-reports in the Women's Health Initiative: comparison with medication inventories and fasting glucose measurements. *Clin Trials*. 2009;5(3):240–7.

Marquezine GF, Oliveira CM, Pereira AC, Krieger JE, Mill JG. Metabolic syndrome determinants in an urban population from Brazil: social class and gender-specific interaction. *Int J Cardiol*. 2008;129(2):259-65.

Mottillo S, Filion KB, Genest J, Joseph L, Pilote L, Poirier P et al. The metabolic syndrome and cardiovascular risk a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2010;56(14):1113-32.

Murray CJ, Vos T, Lozano R, Naghavi M, Flaxman AD, Michaud C, et al. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012; 380(9859):2197-223.

National Institute of Health. US National Library of Medicine. Medical Dictionary [internet]. Maryland; 2012 [acesso em 31 jul 2015]. Disponível em: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/medlineplusdictionary.html>

NCC Food and Nutrient Database Version 2007. Regents of the University of Minnesota – NDSR Manual, 2007.

Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação – NEPA. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO, 4th ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011.

Obesity and Metabolic Syndrome. *J Diabetes Res*. 2015: 341583.

Paddison CAM, Saunders CL, Abel GA, Payne RA, Adler AI, Graffy JP, et al. How do people with diabetes describe their experiences in primary care? Evidence from 85,760 patients with self-reported diabetes from the english general practice patient survey. *Diabetes Care*. 2014 [Article in press].

Pastorino S, Richards M, Hardy R, Abington J, Wills A, Kuh D, et al. Validation of self-reported diagnosis of diabetes in the 1946 British birth cohort. *Prim Care Diabetes*. 2014 [Article in press].

Pawlak DB, Kushner JA, Ludwig DS. Effects of dietary glycaemic index on adiposity, glucose homeostasis, and plasma lipids in animals. *Lancet*. 2004;364(9436):778-85.

Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzecry EH, Gomes MCS, Costa VM. Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras. 4ª ed. São Paulo: Atheneu; 2000.

Povel CM, Beulens JW, Schouw YTV, Dollé MET, Spijkerman AMW, Verschuren WMM et al. Metabolic Syndrome Model Definitions Predicting Type 2 Diabetes and Cardiovascular Disease. *Diabetes Care*. 2013;36:362-8.

Reaven GM. Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*. 1988;37:1595–607.

Recio-Rodriguez JI, Gomez-Marcos MA, Patino-Alonso MC, Rodrigo-De Pablo E, Cabrejas-Sánchez A, Arietaleanizbeaskoa MS et al. Glycemic index, glycemic load, and pulse wave reflection in adults. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2015;25(1):68-74.

Salmerón J, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Wing AL, Willett WC. Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. *JAMA*. 1997;277(6):472-7.

Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo. Inquérito de saúde primeiros resultados. São Paulo; 2010.

- Selem SSC, Castro MA, César CLG, Marchioni DML, Fisberg RM. Validade da hipertensão atureferida associa-se inversamente com escolaridade em brasileiros. *Arq Bras Cardiol*. 2013;100(1):52–9.
- Shikany JM, Tinker LF, Neuhouser ML, Ma Y, Patterson RE, Phillips LS, Liu S, Redden DT. Association of glycemic load with cardiovascular disease risk factors: the Women's Health Initiative Observational Study. *Nutrition*. 2010; 26(6): 641–647.
- Silva EC, Martins IS, De Araújo EAC. Síndrome metabólica e baixa estatura em adultos da região metropolitana de São Paulo (SP, Brasil). *Cien Saude Col*. 2011;16(2):663-668.
- Simmons RK, Alberti KG, Gale EA, Colagiuri S, Tuomilehto J, Qiao Q et al. The metabolic syndrome: useful concept or clinical tool? Report of a WHO Expert Consultation. *Diabetologia*. 2010;53(4):600-5.
- Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol*. 2007;89(3):24–79.
- Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2013-2014. São Paulo: 2014.
- Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2008. São Paulo: 2008.
- Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia, Sociedade Brasileira de Diabetes, Associação para Estudos da Obesidade. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2005; 84:3-28.
- Song S, Paik HY, Song WO, Park M, Song Y. Three distinct clustering patterns in metabolic syndrome abnormalities are differentially associated with dietary factors in Korean adults. *Nutr Res*. 2014;34(5):383-90.
- Suemoto CK, Lebrão ML, Duarte YA, Danaei G. Effects of body mass index, abdominal obesity, and type 2 diabetes on mortality in community-dwelling elderly in São Paulo, Brazil: analysis of prospective data from the SABE Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014 [Article in press].
- Thorp AA, Schlaich MP. Relevance of Sympathetic Nervous System Activation in
- Tziomalos K, Athyros VG, Karagiannis A, Mikhailidis DP. Endothelial dysfunction in metabolic syndrome: prevalence, pathogenesis and management. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2010;20(2):140-6.
- Universidade de São Paulo - USP. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos-USP. Versão 5.0. Resposta Glicêmica de Alimentos Brasileiros [acesso em 05 nov 2014]. Disponível em: <http://www.intranet.fcf.usp.br/tabela/lista.asp?base=r>
- Vaeth PAC, Caetano R, Durazo EM. Ethnicity and alcohol consumption among US adults with diabetes. *Ann Epidemiol*. 2014;24(10):720–6.
- Vague, J. Sexual differentiation, a factor affecting the forms of obesity. *Presse Med*. 1947;30: 339–40.

Vidigal FC, Bressan J, Babio N, Salas-Salvadó J. Prevalence of metabolic syndrome in Brazilian adults: a systematic review. *BMC Public Health*. 2013;13:1198.

Vrolix R, Mensink RP. Effects of glycemic load on metabolic risk markers in subjects at increased risk of developing metabolic syndrome. *JAMA*. 2010;92:366-74.

Willett WC. Dietary fat plays a major role in obesity: no. *Obes Rev*. 2002;3(2):59-68.

Wilson PW, D'Agostino RB, Parise H, Sullivan L, Meigs JB. Metabolic syndrome as a precursor of cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. *Circulation*. 2005;112(20):3066-72.

World Health Organization - WHO. Consultation on Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report. Geneva; 1998. (WHO-Technical Report Series, 894).

World Health Organization - WHO. Global status report on noncommunicable diseases 2014. Geneva; 2014.

World Health Organization - WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report. Geneva;1995. (WHO-Technical Report Series, 854)

Yamaoka K, Tango T. Effects of lifestyle modification on metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis. *BMC Med*.2012;10:138.

ANEXOS

ANEXO A – Plano de Amostragem do ISA-Capital 2008.

Plano de amostragem do ISA-Capital 2008

Maria Cecília Goi Porto Alves

Maria Mercedes L. Escuder

24 de junho de 2009

Tamanho da amostra

A população de estudo refere-se àquela residente em área urbana do Município de São Paulo¹. A partir dos objetivos do projeto, foram fixados oito domínios de estudo formados pelos grupos sexo/idade: menores de um ano, de 1 a 11 anos de idade, mulheres de 12 a 19; 20 a 59 e 60 ou mais, e homens, nas mesmas faixas etárias.

Planejou-se a realização de pelo menos 300 entrevistas em cada subgrupo populacional de interesse. Esse tamanho permitiria estimar proporções ($P=0,50$) com erros de amostragem de 7 pontos percentuais ($d=0,07$) ao nível de confiança de 95% e com efeitos do delineamento de 1,5.

Considerando-se que os percentuais da população nos grupos etários eram muito distintos entre si, optou-se em não manter a autoponderação da amostra. Assim sendo, os tamanhos de amostra foram calculados de tal forma que as frações de amostragem nos diferentes grupos fossem de 2 a 7 vezes a observada no grupo de menores de um ano (Tabela 1).

¹ Residentes em setores de situação urbana: área urbanizada, não urbanizada e urbanizada isolada, e dos tipos: comum e especial subnormal (favela), segundo classificação do IBGE.

Tabela 1. Distribuição da população em área urbana do Município de São Paulo* e das amostras proporcional e planejada, segundo grupos idade e sexo. ISA-Capital 2008.

	População	Proporção População	Amostra proporcional	fração	Amostra pessoas
Menor 1 ano	160351	0,01637	300	1	300
1 a 11 anos	1715453	0,17510	3210	7	459
12 a 19 homem	705881	0,07205	1321	3	440
12 a 19 mulher	724741	0,07397	1356	3	452
20 a 59 homem	2612632	0,26667	4889	7	699
20 a 59 mulher	2926930	0,29875	5477	7	783
60 mais homem	385478	0,03935	722	2	361
60 mais mulher	565702	0,05774	1059	2	530
Total	9797168	1			4024

* Censo de 2000.

Na tabela 2 estão indicados os números de domicílios que deveriam ser visitados para localizar as pessoas de cada grupo sexo/idade. Esses cálculos foram feitos a partir da média esperada de pessoas por domicílio (razão pessoas/domicílios) em cada grupo de idade, sendo que o total de domicílios existentes no Município de São Paulo, considerando-se os setores censitários de interesse, era de 2866183 no ano do censo. Dividiu-se, então, o tamanho da amostra por essa média.

Tabela 2. Cálculo dos tamanhos de amostra nos grupos de idade e sexo. ISA-Capital 2008.

Grupos sexo/idade	Amostra pessoas	Razão	Amostra domicílios
Menor 1 ano	300	0,05595	5362
1 a 11 anos	459	0,5986	767
12 a 19 homem	440	0,24631	1787
12 a 19 mulher	452	0,2529	1788
20 a 59 homem	699	0,91167	767
20 a 59 mulher	783	1,02134	767
60 mais homem	361	0,13451	2684
60 mais mulher	530	0,1974	2685
Total	4024	3,41868	

O número total de domicílios sorteados não correspondeu à soma de domicílios de cada grupo sexo/idade uma vez que não se planejou procurar todos os grupos em todos os domicílios da amostra.

Na Tabela 3 estão indicados os números de domicílios a serem visitados em cada setor censitário considerando o sorteio de 60 setores censitários. Para esse número de setores, o número de entrevistas por setor deveria variar entre 5 (menores de um ano) e 13 (mulheres de 20 a 59 anos), correspondendo a efeitos de delineamento entre 1,2 a 1,6 para grau de homogeneidade intraclasses de 0,05.

Tabela 3. Números de domicílios e setores na amostra e número de domicílios por setor, segundo domínio de estudo.

Domínio	Amostra domicílios	Setores	Amostra domicílios por setor
Menores 1 ano	5362	60	90
1 a 11 anos	767	60	13
homens 12 a 19 anos	1787	60	30
mulheres 12 a 19anos	1788	60	30
homens 20 a 59 anos	767	60	13
mulheres 20 a 59anos	767	60	13
homens 60 anos ou +	2684	60	45
mulheres 60 anos ou +	2685	60	45

Prevendo-se uma taxa de não resposta da ordem de 20% e o encontro de 5% de domicílios vagos, seria necessário o sorteio de números maiores de domicílios. No entanto, as frações de amostragem foram calculadas com os números apresentados na Tabela 3, uma vez que se verificou que o tamanho atual dos setores censitários eram, no conjunto, 30% maiores em relação ao tamanho que tinham no Censo de 2000 (com base no qual foi feito o sorteio da PNAD).

Processo de amostragem

O cadastro utilizado para o sorteio de unidades primárias (setor censitário) foi o da PNAD 2005. Ou seja, a amostra do ISA-Capital constitui uma subamostra da PNAD. Nessa pesquisa do IBGE haviam sido sorteados 267 setores censitários na área urbana não pertencentes ao estrato de novas construções, entre os quais foram sorteados 60 setores para compor a amostra do ISA-Capital.

Os estágios de seleção em cada domínio e as respectivas frações de amostragem foram:

1º. estágio → sorteio de 267 setores censitários da PNAD com probabilidade proporcional ao tamanho M_i , expresso pelo número de domicílios do setor no Censo de 2000, e posterior

sorteio aleatório simples de 60 setores, $f_1 = \frac{267M_i}{M} \cdot \frac{60}{267}$, sendo M o total de domicílios.

2º. estágio → sorteio de b domicílios com probabilidade $f_2 = \frac{b}{M_i}$. Para manter a mesma

fração em todos os setores censitários considerando que os tamanhos dos setores se alteraram desde o censo de 2000 (passando para M'_i), foram incluídos na amostra $b(M'_i/M_i)$ domicílios em cada setor i . Os valores de b foram 90, 13, 30 e 45 para, respectivamente, os grupos de menores de um ano, de crianças e adultos, de adolescentes e de idosos, levando a diferentes probabilidades de seleção. Os dados da amostra foram ponderados para compensar essas diferentes probabilidades de seleção

$$\text{A fração global de amostragem foi: } f = \frac{267M_i}{M} \cdot \frac{60}{267} \cdot \frac{b(M'_i/M_i)}{M_i} = \frac{60b}{M}.$$

Durante o trabalho de campo, foi contabilizado um número menor de entrevistas do que o esperado. Analisando-se os dados produzidos durante os primeiros meses, verificou-se que as razões pessoas/domicílios em 2009 eram menores do que as utilizadas no plano de amostragem (do Censo de 2000), e que, portanto, os tamanhos de amostra planejados não seriam alcançados. Optou-se, então, pelo sorteio de mais 10 setores censitários, o que foi possível por ser a amostra ao ISA-Capital 2008 uma subamostra, sorteada por

amostragem aleatória simples, da PNAD. Com isso, a fração global de amostragem foi alterada para: $f = \frac{70b}{M}$ e os dados da amostra foram ponderados por $\frac{M}{70b}$.

Operacionalização do plano de amostragem

A primeira tarefa consistiu no sorteio dos setores censitários, a partir da listagem de setores da amostra da PNAD, fornecida pelo IBGE. Foram excluídos da listagem os setores de área rural.

Para os setores sorteados, à exceção dos constituídos por favelas, foi obtida no IBGE a listagem de endereços feita durante o trabalho de campo do PNAD 2005, além dos croquis e da descrição dos limites geográficos correspondentes. Nas quatro favelas sorteadas, os pesquisadores de campo percorreram toda a área refazendo os croquis e realizando um novo “arrolamento” de endereços.

Com base no número de domicílios constante nesse material, foi realizada a seleção de segunda etapa, sorteando-se números que correspondem aos domicílios da amostra. Estes foram transcritos nas listagens de endereços, identificando, assim, aqueles que pertenceriam à amostra e que foram digitados.

A partir do arquivo de endereços da amostra, foram elaboradas etiquetas para serem coladas nos questionários, contendo as informações referentes à localização dos domicílios sorteados e a identificação (pelo sexo e faixa etária) das pessoas que devem ser incluídas na amostra.

ANEXO B – Questionário Estruturado ISA-Cpital 2008, Diabetes – Bloco D2.

Setor: _____

ID: _____

Nome do entrevistado: _____

DIABETES
BLOCO D 2
D 02 2. Quem lhe disse que o(a) sr.(a) tem diabetes?

médico	1
outros	2
NS/NR	9

D 03 2. Que idade o(a) sr.(a) tinha quando lhe disseram que o(a) sr.(a) tinha diabetes?

_____ anos	
NS/NR	99

D 04 2. O que o(a) sr.(a) faz para “controlar” o seu diabetes?
Pode haver mais de uma resposta

dieta alimentar	01
regime para perder/ manter peso	02
atividade física	03
toma insulina de rotina	04
toma insulina quando tem problema	05
toma medicamento oral de rotina	06
toma medicamento oral quando tem problema	07
não faz nada	08
outros, especif.: _____	09
NS/NR	99

D 05 2. O(a) sr.(a) visita o médico/ serviço de saúde periodicamente por causa do diabetes?
(leia as alternativas para o entrevistado)

não	1
não, só quando tem problema	2
sim, de rotina	3
NS/NR	9

passa p/ questão D 07 2. ➡

D 06 2. Por que o(a) sr.(a) não visita o médico/ serviço de saúde regularmente por causa do diabetes?*Pode haver mais de uma resposta*

teve dificuldades financeiras	1
teve dificuldades de acesso geográfico	2
teve dificuldades em conseguir atendimento	3
não achou necessário	4
não tem tempo	5
não sabe quem procurar/ onde ir	6
não gostou da qualidade do atendimento, especif.:	7
.....	
outros, especif.:	8
NS/NR	9

D 07 2. Há quanto tempo o(a) sr.(a) foi ao médico/ serviço de saúde por causa do diabetes?

1 ____ anos	2 ____ meses	3 ____ dias
NS/NR	999	

D 08 2. Algum médico já lhe disse que o(a) sr.(a) tem alguma “complicação” por causa do diabetes?*Pode haver mais de uma resposta*

não	1
sim, problema de vista	2
sim, problema nos rins	3
sim, problema circulatório	4
sim,outros. Especif.:	5
NS/NR	9

D 09 2. O(a) sr.(a) participa ou já participou de discussões de grupo sobre controle do diabetes?

não	1
sim	2
NS/NR	9

D 10 2. Na sua opinião o que deve ser feito para “controlar” o diabetes?*Pode haver mais de uma resposta*

dieta alimentar	1
perder/ manter peso	2
tomar medicamento oral de rotina	3
tomar insulina de rotina	4
outros, especif.:	5
NS/NR	9

ANEXO C – Ficha de controle da coleta domiciliar do ISA-Capital 2008.

Inquérito de Saúde no Município de São Paulo

CONTROLE DA COLETA DOMICILIAR

Identificação: _____

Nome: _____

visita	data	hora	nome do entrevistador	observações:	resultado da visita
1	/ /				
2	/ /				
3	/ /				

1 realizada
2 adiada
3 morador ausente
4 recusa total
5 recusa parcial
6 impossibilitado de responder
7 outros, especificar

AValiação ANTROPOMÉTRICA

	AFERIÇÕES
PESO 1	___/___ kg
PESO 2	___/___ kg
ALTURA 1	___/___ "
ALTURA 2	___/___ "
PRESSÃO ARTERIAL 1 (braço direito)	___ x ___ mmHg
PRESSÃO ARTERIAL 1 (braço esquerdo)	___ x ___ mmHg
PRESSÃO ARTERIAL 2	___ x ___ mmHg
PRESSÃO ARTERIAL 3	___ x ___ mmHg
Circunferência de cintura	___/___ cm
Circunferência de cintura	___/___ cm

Observações: _____

COLETA DE SANGUE

Jejum: () sim – horário última refeição ___ : ___ () não

Atualmente, fez uso de algum medicamento e/ou suplemento? () não () sim, qual? _____

Número de tubos: _____ (tampa vermelha) _____ (tampa roxa)

Observações: _____

ANEXO D – Questionário estruturado ISA-Capital 2008, Doenças Crônicas – Bloco D.

DOENÇAS CRÔNICAS**BLOCO D**

O(a) sr.(a) tem alguma doença crônica, uma doença de longa duração ou que se repete com alguma frequência?

	não	sim	NS/NR
D 02. Hipertensão (pressão alta)	1	2 <i>preencha o bloco D 1</i>	9
D 03. Diabetes (SE FOR SOMENTE DIABETES GESTACIONAL ASSINALAR NÃO)	1	2 <i>preencha o bloco D 2</i>	9
D 04. Doença de pele	1	2	9
D 05. Alergia	1	2	9
D 06. Anemia	1	2	9
D 07. Doença de coluna/ costas (séria, importante)	1	2	9
D 08. Artrite/ reumatismo/ artrose	1	2	9
D 09. Doença renal crônica	1	2	9
D 10. Acidente vascular cerebral (derrame cerebral)	1	2	9
D 11. Depressão/ ansiedade/ problemas emocionais	1	2	9
D 12. Enxaqueca/ dor de cabeça	1	2	9
D 13. Osteoporose	1	2	9
D 14. Cirrose	1	2	9
D 15. Epilepsia (ataque)	1	2	9
D 16. Doença de Chagas	1	2	9
D 17. Hanseníase	1	2	9
D 18. Tuberculose	1	2	9
D 19. Esquistossomose (barriga d'água)	1	2	9
D 20. Câncer (tumor maligno), especif.: _____	1	_____. _____. _____. _____. 9999	9999
D 21. Doença do coração, especif.: _____	1	_____. _____. _____. _____. 9999	9999
D 22. Doença crônica do pulmão (asma/ bronquite/ enfisema), especif.: _____	1	_____. _____. _____. _____. 9999	9999
D 23. Doença digestiva crônica (úlcera/ gastrite), especif.: _____	1	_____. _____. _____. _____. 9999	9999
D 24. e D 25. Alguma outra doença crônica, especif.: _____	1	_____. _____. _____. _____. 9999	9999
D 26. Rinite	1	2	9
D 27. Sinusite	1	2	9

Se referiu sim para hipertensão, passe para o BLOCO D1

Se referiu sim para diabetes, passe para o BLOCO D2

Se não, passe para o BLOCO E

ANEXO E – alimentos contribuintes para o índice glicêmico e a carga glicêmica da dieta de adultos e idosos residentes no município de São Paulo, 2008.

Tabela 1. Alimentos contribuintes para ingestão de índice glicêmico e carga glicêmica de adultos residentes no município de São Paulo, 2008.

Rank	Índice Glicêmico			Carga Glicêmica		
	Alimento	%	% cumulativa	Alimento	%	% cumulativa
1	Açúcar	12.80	12.80	Arroz branco	25.00	25.00
2	Arroz branco	11.40	24.20	Pão francês	10.96	35.96
3	Pão francês	6.77	30.98	Refrigerante	9.97	45.93
4	Feijões	5.78	36.76	Açúcar	5.84	51.77
5	Refrigerantes	5.25	42.01	Feijões	2.80	54.58
6	Leite integral	3.83	45.84	Biscoito recheado	2.16	56.73
7	Alface	2.96	48.80	Bolos simples	1.99	58.73
8	Tomate	2.33	51.12	Pão de forma branco	1.90	60.62
9	Cebolas	1.61	52.74	Pizzas	1.81	62.43
10	Banana	1.57	54.31	Esfihas	1.54	63.97

Tabela 2. Alimentos contribuintes para ingestão de índice glicêmico e carga glicêmica em idosos residentes no município de São Paulo, 2008.

Rank	Índice Glicêmico			Carga Glicêmica		
	Alimento	%	% cumulativa	Alimento	%	% cumulativa
1	Açúcar	11.25	11.25	Açúcar	11.05	11.05
2	Arroz branco	10.48	21.73	Arroz branco	9.96	21.01
3	Pão francês	7.79	29.52	Pão francês	7.57	28.59
4	Feijões	5.86	35.38	Feijões	5.89	34.48
5	Leite integral	4.44	39.82	Leite integral	4.56	39.03
6	Banana	3.67	43.49	Banana	4.00	43.03
7	Tomate	3.43	46.92	Tomate	3.49	46.52
8	Alface	3.39	50.31	Refrigerantes	3.21	49.73
9	Cebolas	2.31	52.62	Alface	2.98	52.72
10	Refrigerantes	1.99	54.62	Cebolas	1.93	54.65

ANEXO F – Aprovação do Comitê de Ética da Faculdade de Saúde Pública (USP), do adendo referente ao projeto intitulado “Índice Glicêmico e Carga Glicêmica da Dieta e Risco Cardiovascular de Adultos e Idosos do Município de São Paulo”.

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Faculdade de Saúde Pública
Universidade de São Paulo

OF.COEP/069/13

04 de setembro de 2013.

Prezada pesquisadora,

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, em sua 5.ª/13 Sessão Ordinária, realizada em 30/08/2013, analisou de acordo com a Resolução n.º 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, o protocolo de pesquisa n.º 2001, intitulado "HOMOCISTEÍNA, POLIMORFISMOS DO GENE MTHFR, FATORES DIETÉTICOS E RISCO CARDIOVASCULAR: ESTUDO DE BASE POPULACIONAL - ISA-CAPITAL", sob responsabilidade da pesquisadora Dirce Maria Lobo Marchioni, considerando APROVADO o estudo "ÍNDICE GLICÊMICO E CARGA GLICÊMICA DA DIETA E RISCO CARDIOVASCULAR DE ADULTOS E IDOSOS DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO", sob responsabilidade da pesquisadora Mariane de Mello Fontanelli, por ser parte do protocolo supracitado.

Cabe lembrar que, de acordo com a Res. CNS 466/12, são deveres do(a) pesquisador(a): 1) Comunicar de imediato qualquer alteração no projeto e aguardar manifestação deste Comitê de Ética em Pesquisa para dar continuidade à pesquisa; 2) Manter sob sua guarda e em local seguro, pelo prazo de 5 (cinco) anos, os dados da pesquisa, contendo fichas individuais e todos os demais documentos recomendados pelo COEP, no caso eventual auditoria; 3) Comunicar formalmente a este Comitê por ocasião do encerramento da pesquisa; 4) Elaborar e apresentar relatórios parciais e final; 5) Justificar perante o COEP interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Atenciosamente,

Sandra R G F Vivolo

Prof.ª Tit. Sandra Roberta Gouvea Ferreira Vivolo
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa - FSP/USP

Ilm.ª Sr.ª
Prof.ª Assoc. Dirce Maria Lobo Marchioni
Departamento de Nutrição
Faculdade de Saúde Pública/USP

RECEBIDO: *Roseli*
DATA: *25/09/13*
HORÁRIO: _____

ANEXO G - Aprovação do Comitê de Ética da Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo, referente ao projeto intitulado "ISA-CAPITAL 2008".

009-05-12 11:20

>>

P 1/3

Secretaria Municipal da Saúde
Comitê de Ética em Pesquisa
CEP/SMS

1

São Paulo, 01 de fevereiro de 2008.
PARECER Nº 027 /08 – CEP/SMS
CAAE: 003.0.162.000-08

Para
Prof Dr. Moisés Goldbaum
Sr(a) Pesquisador(a)

I - Identificação

- Título do projeto: **Inquérito de Saúde de base populacional no Município de São Paulo**
- Instituição onde se realizará: Município de São Paulo
- Tipo de projeto: Inquérito de base populacional sobre Saúde Domiciliar.
- Pesquisador responsável: Prof Dr. **Moisés Goldbaum**

II – Objetivos.

- Oferecer um banco de dados com todas as informações colhidas que permitam:
- analisar a desigualdade social (de gênero, cor/raça e classe social) de morbidades (hipertensão e diabetes) e de uso de serviços de saúde (incluindo práticas preventivas) em adultos.
- Estudar a associação entre comportamentos, morbidades e uso de serviços de saúde.

III - Sumário do Projeto:

1. Desenho geral do projeto:

A desigualdade social de acesso ao uso de serviços de saúde e às práticas preventivas é diferenciada conforme o tipo de serviço demandado. Para alguns serviços, a estruturação do SUS permitiu amplo acesso com forte impacto na redução das iniquidades; para outros persiste ainda nítido gradiente favorecendo os estratos sociais de maior escolaridade e renda (César et al, 2005; Zaitune et al, 2006). Para algumas práticas, entretanto, como a vacinação de idosos, verifica-se maior utilização pelos segmentos de menor nível socioeconômico cobertos pelo SUS (Francisco et al, 2006).

É reconhecido que parte substancial das diferenças sociais em morbidade e mortalidade decorre das diferenças no padrão de comportamentos relacionados à saúde (Jarvis e Wardle, 1999; Huisman et al, 2004), o que enfatiza a necessidade de aprofundamento das investigações e do monitoramento das intervenções em relação a estes fatores de risco de doenças crônicas. Os comportamentos prejudiciais à saúde tendem a coexistir, tomando importante identificar as modalidades de associações para subsidiar o planejamento de melhores intervenções.

Considerando o impacto dos comportamentos não saudáveis no perfil atual e futuro da morbimortalidade e a tendência de concentração destes comportamentos nos segmentos socialmente mais desfavorecidos, torna-se relevante identificar os subgrupos com maior vulnerabilidade, de forma a nortear políticas e programas de promoção da saúde e de controle de fatores de risco.

O monitoramento do estado de saúde das populações é tarefa fundamental para a formulação e avaliação das políticas e dos programas de saúde (Viacava, 2002), sendo de interesse de todos os níveis e setores de governo e da sociedade, em geral, na busca de melhores patamares de saúde.

2. Adequação da metodologia:

Desenho e população de estudo

Os dados serão obtidos em inquérito domiciliar de base populacional a ser desenvolvido no município de São Paulo. Serão coletadas informações de pessoas não institucionalizadas residentes no município.

For

05-12 11:21

>>

p 2/3

Secretaria Municipal da Saúde
Comitê de Ética em Pesquisa
CEP/SMS

2

PARECER Nº 027 /08 -- CEP/SMS
CAAE: 003.0.162.000-08

Amostra

Para a realização do inquérito será utilizada amostragem em dois estágios: setores censitários e domicílios. Os setores censitários serão sorteados com probabilidade proporcional ao tamanho (número de domicílios) e, antes do sorteio, serão ordenados segundo indicadores de escolaridade, derivados de informações do censo demográfico de 2000. Nos setores sorteados, serão listados todos os endereços, com a informação sobre a existência de gestantes no último trimestre de gravidez e menores de um ano.

O sorteio será feito de forma a obter um mínimo de 400 entrevistas para cada um dos seguintes domínios de sexo e idade: menores de um ano, crianças de 1 a 11 anos de idade, homens e mulheres de 12 a 17 anos, de 18 a 59 anos e de 60 anos e mais.

O tamanho mínimo de 400 possibilita estimar uma prevalência de 0,5 com erro de 0,07 considerando um erro alfa de 0,05 e um efeito de delineamento de 2. Para compensar as possíveis perdas (máximo de 20%), serão sorteados 500 indivíduos de cada domínio.

Entrevistas

O questionário da pesquisa incluirá conjuntos temáticos sobre: condições socioeconômicas do entrevistado, características da família e domicílio, morbidade nos últimos quinze dias, utilização de serviços de saúde, materno-infantil, doenças crônicas, com ênfase em hipertensão e diabetes, deficiências físicas, práticas preventivas: câncer de mama, de colo de útero e de próstata e saúde mental do Inquérito ISA-2002 (disponível no site www.fsp.usp.br/isa-sp).

Elaboração do instrumento: a seleção dos instrumentos que compõe o questionário foi guiada pelos critérios de adoção, sempre que possível, de instrumentos e conteúdos utilizados em inquéritos nacionais como as PNADs, INCA - MS, e instrumentos previamente validados no Brasil, e avaliados quanto à qualidade e potencialidade dos indicadores e variáveis gerados.

Uma revisão deverá ser realizada visando a contemplar a necessidade definida pelos gestores locais, contratantes deste inquérito.

As entrevistas serão aplicadas nos domicílios, por entrevistadores treinados, diretamente à pessoa sorteada.

A pesquisa garantirá o anonimato do participante que assinará um termo de consentimento esclarecido antes de responder o questionário. O projeto será encaminhado ao Comitê de Ética da FMUSP e, se necessário, às demais instituições envolvidas.

IV - Comentários

1. **Estrutura do protocolo:** adequada
2. **Análise de riscos e benefícios:** A pesquisa aparentemente não oferece riscos e seus resultados poderão contribuir para o planejamento das ações de saúde.
3. **Termo de consentimento e forma de obtê-lo:** adequado
4. **Financiamento:** adequado
5. **Cronograma:** adequado

V- Parecer do CEP: Projeto Aprovado

ANEXO H – Aprovação do Comitê de Ética da Faculdade de Saúde Pública (USP), do projeto intitulado “Homocisteína, Polimorfismos Do Gene Mthfr, Fatores Dietéticos e Risco Cardiovascular: estudo de base populacional – ISA-Capital”.

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – COEP/FSP

Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública

OF.COEP/275/09

São Paulo, 16 de setembro de 2009.

Prezado(a) Pesquisador(a) e Orientador(a),

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo – COEP/FSP, **analisou** em sua **7ª/09 Sessão Ordinária** realizada em **11/09/2009**, de acordo com a Resolução N.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde – CNS e suas complementares o protocolo de pesquisa n.º **2001**, intitulado “**HOMOCISTEÍNA, POLIMORFISMOS DO GENE MTHFR, FATORES DIETÉTICOS E RISCO CARDIOVASCULAR: ESTUDO DE BASE POPULACIONAL - ISA-CAPITAL**”, área temática **GRUPO III**, sob responsabilidade do(a) pesquisador(a) **Dirce Maria Lobo Marchioni**, e considera o protocolo de pesquisa acima intitulado **APROVADO**.

Cabe lembrar que conforme Resolução CN /196/96, são deveres do (a) pesquisador (a): **1. Comunicar**, de imediato, qualquer alteração no projeto e aguardar manifestação deste CEP (Comitê de Ética em Pesquisa), para dar continuidade à pesquisa; **2. Manter sob sua guarda e em local seguro**, pelo prazo de 5 (cinco) anos, os dados da pesquisa, contendo fichas individuais e todos os demais documentos recomendados pelo CEP, no caso eventual auditoria; **3. Comunicar**, formalmente a este Comitê, quando do encerramento deste projeto; **4. Elaborar e apresentar relatórios parciais e final**; **5. Justificar**, perante o CEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Atenciosamente,

Cláudio Leone
Professor Titular

Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa - COEP

Ilm.ª Sr.ª

Prof.ª Dr.ª Dirce Maria Lobo Marchioni
Departamento de Nutrição
Faculdade de Saúde Pública – USP

CURRICULUM LATTES

Mariane de Mello Fontanelli

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/1038043992191080>

Última atualização do currículo em 15/11/2014

Graduada em Nutrição pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP (2012). Atualmente mestranda do programa de Nutrição em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública - USP sob orientação da Profa. Assoc. Regina Mara Figsberg. **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome	Mariane de Mello Fontanelli
Nome em citações bibliográficas	FONTANELLI, M. M.; FONTANELLI, MARIANE DE MELLO

Endereço

Formação acadêmica/titulação

2013	Mestrado em andamento em Nutrição em Saúde Pública. Faculdade de Saúde Pública - USP. Orientador: Regina Mara Fisberg.
2007 - 2012	Graduação em Nutrição. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil.

Formação Complementar

2014 - 2014	Extensão universitária em Statistical Methods for Missing Data. Universidade de São Paulo.
2014 - 2014	Extensão universitária em Análise de Regressão Múltipla. (Carga horária: 40h). Universidade de São Paulo.
2012 - 2013	Curso de Antroposofia para Profissionais da Saúde. Associação Brasileira de Medicina Antroposófica.
2012 - 2012	Curso de Contagem de Carboidratos. (Carga horária: 6h). Associação Nacional de Assistência ao Diabético.
2010 - 2011	Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação. Universidade do Porto.
2010 - 2010	Extensão universitária em Utilização das DRI's no Cálculo da Prevalência. (Carga horária: 30h). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil.
2009 - 2009	Curso de Nutrição e Bioquímica. (Carga horária: 16h). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil.
2007 - 2007	E na prática? Módulo Personal Diet. (Carga horária: 6h). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil.

Regina Mara Fisberg

Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 1D - CA SN - Saúde Coletiva e Nutrição

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/3405418847290218>

Última atualização do currículo em 23/06/2015

Graduada em Nutrição pela Universidade São Camilo (1984), mestre em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Paulo (1989), doutora em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Paulo (1994) e livre-docente em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da USP (2005). Sua carreira de pesquisadora orientadora (já formou 13 mestres e 5 doutores) foi feita no Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da USP, com ênfase em Técnicas e Métodos na Avaliação Nutricional de População, atuando principalmente nos seguintes temas: epidemiologia nutricional, consumo alimentar, dieta e recomendações nutricionais. De vários projetos pesquisa, realizados com apoio das agências de fomento nacionais e internacionais e em colaboração com outros pesquisadores, resultaram 3 livros e 91 publicações de artigos científicos, com 77 indexados no SCOPUS e 550 citações (H índice: 14). É bolsista de produtividade em pesquisa nível 1D, do CNPq, desde 2003 e líder do diretório de grupos de pesquisa. É membro do corpo editorial da Revista Brasileira de Epidemiologia e da Revista de Nutrição e tem atuado como revisor regular em revistas nacionais e internacionais. Integra o Grupo de Trabalho sobre Nutrição e Alimentos para Fins Especiais (GTNFSDU) do Codex Alimentarius, da ANVISA, desde 2011. Participa ativamente em funções de gestão científica e acadêmica da Universidade, sendo representante da categoria professor Associado 3 no Departamento de Nutrição e na Congregação e chefe do Departamento de Nutrição. Foi presidente da Comissão de Graduação da Faculdade de Saúde Pública entre 2005 e 2011. **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome	Regina Mara Fisberg
Nome em citações bibliográficas	FISBERG, R. M.; Fisberg, Regina Mara; FISBERG, R; Fisberg, Regina M.; Fisberg, R M; Mara Fisberg, Regina; Global Burden of Diseases Nutrition and Chronic Disease Expert Group (NutriCoDE); FISBERG, REGINA; Global Burden of Diseases Nutrition and Chronic Disease Expert Group (NUTRICODE); NutriCoDE

Endereço

Endereço Profissional	Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. USP - Faculdade de Saúde Pública - Dpto. de Nutrição - Av. Dr. Arnaldo, 715 Cerqueira Cesar 01246-904 - São Paulo, SP - Brasil Telefone: (11) 30617869 Fax: (11) 30626748 URL da Homepage: http://www.fsp.usp.br
------------------------------	---

Formação acadêmica/titulação

1991 - 1994	Doutorado em Ciências Biológicas (Biologia Molecular) (Conceito CAPES 7). Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP, Brasil. Título: Influência da ingestão alimentar nos níveis de zinco, cobre e superóxido dismutase de crianças normais e pacientes com fenilcetonúria, Ano de obtenção: 1994. Orientador: Maria Eugênia da Silva Fernandes.
--------------------	---