

Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública

**Influência dos padrões alimentares na síndrome
metabólica em adultos**

Maria Stella Rosati de Oliveira

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

**Área de concentração: Nutrição em
Saúde Pública.**

**Orientadora: Profa. Dra. Lígia Araújo
Martini**

SÃO PAULO

2013

Influência dos padrões alimentares na síndrome metabólica em adultos

Maria Stella Rosati de Oliveira

**Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Nutrição 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. Dra. Lígia Araújo
Martini**

SÃO PAULO

2013

É expressamente proibida a comercialização desse 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 identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

Dedicatória

À minha amada mãe, Maria Helena Rosati (in memorian), que me ensinou a sonhar e sempre ver a vida com os olhos de uma criança! Que foi o mais forte exemplo de que o amor é o melhor caminho... e que me inspira a continuar, tentando o melhor de mim!

“Enquanto houver você do outro lado, aqui do outro eu consigo me orientar. A cena repete, a cena se inverte, enchendo a minha alma daquilo que outrora eu deixei de acreditar. Tua palavra, tua história, tua verdade fazendo escola e a tua ausência fazendo silêncio em todo lugar. Metade de mim agora é assim, de um lado a poesia, o verbo, a saudade... do outro a luta, a força e a coragem pra chegar no fim! E o fim é belo, incerto... depende de como você vê. O novo, o credo, a fé que você deposita em você e só! Só enquanto eu respirar, vou me lembrar de você! Só enquanto eu respirar...”

(O Anjo Mais Velho - O Teatro Mágico)

Agradecimentos

Agradeço a meus pais, Maria Helena (in memoriam) e César, pelo amor verdadeiro e sem medidas, cada qual à sua própria maneira. Por tudo que fizeram por mim, pelas lições de vida e por serem parte de quem eu sou.

À minha irmã Érika pelos tapas e beijos que permearam nosso crescimento e nos mantiveram sempre unidas! E principalmente pelo exemplo a ser seguido e pelo zelo e amor incomparáveis.

A meu cunhado Thomás, por cuidar de minha irmã e ser o irmão que não tive, me ajudando todas as vezes que precisei.

A meu sobrinho Thiago por encher família de alegria e meu coração do mais puro amor.

A meus avôs Flora, Nydia e Zeca por torcerem muito por mim e por sempre se mostrarem orgulhosos das minhas realizações pessoais e profissionais.

A meu namorado Diego pelo amor, companheirismo e extrema paciência, entendendo minhas ansiedades e oscilações de humor ao longo desta trajetória. E também, pelas inúmeras coisas novas que aprendi e conheci desde que entrou em minha vida.

Às colegas de equipe, Kelly, Natielen, Vivian, Bárbara, Natasha, Mari e Lenny, pela constante parceria e amizade. E também, por me acolherem como parte desta família antes mesmo de ser “oficial”!

Às amigas de mestrado Andréia, Natália, Priscila, Andrea, Fernanda e Carol pelos momentos divertidos e descontraídos que tornaram a pós-graduação muito mais leve!

Às colegas mestrandas Gabi e mais uma vez Andréia e Andrea pela ajuda com as intermináveis análises estatísticas.

À Profa. Sandra Roberta Gouvea Ferreira Vivolo e seus alunos pelos conhecimentos compartilhados.

À Profa. Regina Mara Fisberg pela orientação no Programa de Aperfeiçoamento de Ensino, pelos ensinamentos e por contagiar a todos com sua alegria e bom humor.

Aos professores José Eduardo Corrente e Nágila Raquel Teixeira Damasceno pelas contribuições na qualificação do projeto de pesquisa, na pré-banca e na banca de defesa.

Aos funcionários da pós-graduação e do departamento de nutrição, especialmente Alessandra e Vânia que contribuíram de diversas maneiras para a conclusão do meu mestrado.

Agradeço aos “indivíduos adultos” que possibilitaram o desenvolvimento desta pesquisa.

À CAPES pela bolsa de estudo concedida, possibilitando a realização desta etapa da minha formação.

E em especial, agradeço imensamente aos meus queridos orientadores Carlos Eduardo Andrade Chagas (in memoriam) e Ligia Araújo Martini pela oportunidade concedida, pelos ensinamentos valiosos e pela dedicação, carinho e amizade compartilhados nesta trajetória. Tive muita sorte em tê-los como meus mestres! Nada disso seria possível se não fosse por vocês.

Muito obrigada!!!

*“A felicidade está dentro de nós. Se olhamos na direção errada,
então não podemos vê-la.”*

Lama Gangchen Rinpoche

APRESENTAÇÃO

O projeto de pesquisa que originou esta dissertação de mestrado foi elaborado a partir do projeto-matriz intitulado “Relação entre estado nutricional da vitamina D e síndrome metabólica em adultos residentes na região metropolitana de São Paulo” (FAPESP 07/52420-2), sob a coordenação da orientadora Lígia Araújo Martini e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP/USP).

A estrutura deste documento foi elaborada em conformidade com as diretrizes aprovadas pela comissão de Pós-Graduação da FSP/USP em sua sessão 9ª/2008 de 05/06/2008 e respeitando as recomendações publicadas no Guia de Apresentação de Teses desta instituição.

Sua organização inclui as seções: (1) **Introdução**, fornecendo o referencial teórico sobre síndrome metabólica e padrões alimentares; (2). **Hipótese** do estudo; (3) **Objetivos**, descrevendo os propósitos gerais e específicos da pesquisa; (4) **Métodos**, detalhando com rigor científico os procedimentos empregados na coleta, tratamento e análise dos dados; (5) **Resultados e Discussão** na forma de um artigo original, que apresenta os produtos das análises estatísticas e a discussão pautada nos resultados encontrados; (6) **Considerações Finais**, apresentando a síntese das principais contribuições do estudo para o meio científico; (7) **Referências Bibliográficas** relacionadas aos capítulos iniciais desta dissertação, seguida de **Anexos** de interesse e **Currículo Lattes** da autora e da orientadora.

RESUMO

Oliveira MSR. Influência dos padrões alimentares na síndrome metabólica em adultos [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2013.

Introdução: A síndrome metabólica (SM) é um transtorno complexo representado por uma combinação de fatores de risco cardiometabólico relacionados à deposição central de gordura e à resistência à insulina, que aumentam diretamente o risco de doenças cardiovasculares. O crescimento na prevalência da SM acompanha o aumento do consumo de alimentos cujas combinações de nutrientes são potencialmente adipogênicas (dieta rica em gorduras saturadas e açúcar e pobres em cereais integrais, frutas e vegetais). Esse novo padrão de consumo de alimentos em todo o mundo segue o estilo de vida ocidental moderno que é caracterizado pelo consumo excessivo de calorias e baixo gasto energético. **Objetivo:** Investigar a correlação entre os padrões alimentares, a SM e alguns de seus principais componentes em indivíduos adultos de ambos os sexos portadores e não-portadores da síndrome. **Métodos:** Estudo de delineamento transversal realizado com 267 indivíduos adultos de ambos os sexos. Foram avaliados os seguintes dados previamente coletados: demográficos (sexo e idade), antropométricos e de composição corporal (índice de massa corporal e circunferência da cintura), dietéticos (padrões alimentares detectados a partir da análise de um recordatório de 24 horas), clínicos e bioquímicos (aferição da pressão arterial, coleta de sangue após 12h de jejum para avaliação dos níveis séricos de triacilgliceróis, colesterol total, LDL-c, HDL-c e glicose de jejum). Os padrões alimentares foram identificados por meio da análise fatorial por componentes principais e subsequentemente foram realizadas análises estatísticas de correlação e comparação de médias para investigar a relação entre os padrões alimentares identificados por esse método e as características da população. **Resultados:** Três padrões alimentares distintos foram identificados, explicando 25,59% da variabilidade da dieta da população: (i) “Padrão Tradicional”, representado por um alto consumo de arroz, feijão, especiarias frescas,

legumes, carne branca, sucos, café e chás e açúcar, e um baixo consumo de massas; (ii) “Padrão Saudável”, caracterizado por alta ingestão de especiarias frescas, frutas, vegetais, laticínios com pouca gordura e pão integrais e baixa ingestão de batatas e tubérculos, carne vermelha, café e chá e açúcar; e (iii) “Padrão Ocidental”, representado pelo consumo elevado de óleos vegetais, carne processada, leite, pão branco, sucos, refrigerantes e baixa ingestão de laticínios de baixo teor de gordura e pão integral. Entre os indivíduos com SM, há uma correlação positiva entre o padrão saudável e HDL-c, bem como entre o padrão ocidental e circunferência da cintura e triglicérides séricos. Em pessoas sem SM, uma correlação positiva é observada entre o padrão saudável e colesterol total e LDL-c, e uma correlação negativa entre o padrão tradicional e LDL-c. **Conclusão:** Os resultados obtidos permitem concluir que os padrões alimentares podem influenciar componentes da síndrome metabólica, e reforçam a importância da abordagem nutricional na forma de combinações de alimentos para a análise da prevenção e tratamento de alterações metabólicas.

Descritores: Combinações de alimentos; obesidade; alterações metabólicas.

ABSTRACT

Oliveira MSR. Influência dos padrões alimentares na síndrome metabólica em adultos. / Influence of dietary patterns on metabolic syndrome in adults. [dissertation] São Paulo (BR): Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2013.

Background: Metabolic Syndrome (MetS) is a complex disorder represented by a combination of cardiometabolic risk factors related to central obesity and insulin resistance, which directly increase the risk of cardiovascular disease. The growth in the prevalence of MetS follows the increase in consumption of foods whose nutrient combinations are potentially adipogenic (diets high in saturated fats and sugar and low in whole grains, fruits and vegetables). This new pattern of food consumption in the world follows the modern western lifestyle that is characterized by excessive consumption of calories and low energy expenditure. **Objective:** To investigate the association between dietary patterns, MetS and some of its main components in adults of both sexes carriers and non-carriers of the syndrome. **Methods:** Cross-sectional study conducted with 267 adults of both sexes. Were evaluated the following data previously collected: demographic (age and sex), anthropometric and body composition (body mass index and waist circumference), dietary (food patterns detected from analysis of a 24-hour recall), clinical and biochemical (blood pressure measurement, blood sampling after 12h of fasting for evaluation of serum triglycerides, total cholesterol, LDL-c, HDL-c and fasting glucose). Dietary patterns (DPs) were obtained by principal component analysis and subsequent statistical analyzes of correlation and mean comparison were performed to further investigate the relationship between the dietary patterns identified by this method and the characteristics of the population. **Results:** Three distinct dietary patterns were identified from the principal component factor analysis, explaining 25.59% of the dietary intake variance: (i) “Traditional Dietary Pattern”, represented by the high intake of rice, beans, fresh spice, vegetables, white meat, juices, coffee & teas and sugar, and low intake of pasta; (ii) “Healthy Dietary Pattern”, characterized by high

intakes of fresh spice, fruits, vegetables, low-fat dairy and whole grain bread and low intake of potatoes & tubers, red meat, coffee & teas and sugar; and (iii) “Western Dietary Pattern”, represented by high intakes of olive & vegetable oils, processed meat, dairy, white bread, juices, sodas and low intake of low-fat dairy and whole grain bread. Among individuals with MetS, there is a positive correlation between Healthy DP and HDL-c, as well as between Western DP and waist circumference and triglycerides. In people without MetS, the positive correlation is observed between Healthy DP and total cholesterol and LDL-c, and negative correlation between Traditional DP and LDL-c. **Conclusion:** The present study demonstrate that dietary patterns have some influence on the components of metabolic syndrome, and reinforce that food combinations is an important strategy for the analysis of the prevention and treatment of metabolic dysregulations.

Keywords: Food combinations; obesity; metabolic dysregulation.

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 DOENÇAS E AGRAVOS NÃO TRANSMISSÍVEIS E SÍNDROME METABÓLICA	15
1.2 DEFINIÇÃO DA SÍNDROME METABÓLICA.....	17
1.3 FISIOPATOLOGIA DA SÍNDROME METABÓLICA	18
1.3.1 <i>O papel da adiposidade abdominal e da resistência à insulina.....</i>	<i>19</i>
1.3.2 <i>O papel da alimentação e do estilo de vida.....</i>	<i>20</i>
1.4 ANALISANDO PADRÕES ALIMENTARES	21
2 HIPÓTESE	25
3 OBJETIVOS.....	26
3.1 OBJETIVO GERAL	26
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
4 MÉTODOS	27
4.1 DELINEAMENTO	27
4.2 ÁREA ESTUDADA E TAMANHO AMOSTRAL	27
4.3 COLETA DE DADOS	28
4.3.1 <i>Avaliação antropométrica e da composição corporal</i>	<i>28</i>
4.3.2 <i>Aferição da pressão arterial.....</i>	<i>29</i>
4.3.3 <i>Coleta de sangue.....</i>	<i>29</i>
4.3.4 <i>Avaliação da ingestão alimentar</i>	<i>30</i>
4.4 CLASSIFICAÇÃO DA SÍNDROME METABÓLICA	31
4.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	31
4.6 ASPECTOS ÉTICOS	33
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
ANEXO 1	57
ANEXO 2	59
ANEXO 3	60

LISTA DE TABELAS

Table 1 - Principais critérios diagnósticos para a síndrome metabólica..... 18

ARTIGO

Table 1 - Composition of food groups..... 47

Table 2 - Clinical characteristics of the studied sample 48

Table 3 – Dietary patterns and factor loadings 49

Table 4 - Correlation between each dietary pattern and mets components 50

LISTA DE ABREVIATURAS

ACP – Análise de componentes principais
CSEGPS – Centro Saúde Escola Geraldo de Paula Souza
DANT – Doenças e agravos não transmissíveis
DCV – Doenças cardiovasculares
DMII – Diabetes *mellitus* tipo II
FSP/USP – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo
HDL – High density lipoprotein ou lipoproteína de alta densidade
HDL-c – HDL colesterol
IDF – International Diabetes Federation
IMC – Índice de Massa Corporal
ISA-SP – Inquérito de Saúde de São Paulo
LDL – Low density lipoprotein ou lipoproteína de baixa densidade
LDL-c – LDL colesterol
NCEP ATP III – National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III
PA – Pressão arterial
QFA – Questionário de frequência alimentar
R24H – Recordatório de 24 horas
RI – Resistência à insulina
SM – Síndrome metabólica
SPSS – Software Statistical Package for the Social Sciences
VLDL – Very low density lipoprotein ou lipoproteína de muito baixa densidade

Artigo

BMI – Body mass index
BP – Blood pressure
DPs – Dietary patterns
DPA – Dietary pattern analysis
MetS – Metabolic Syndrome
SD – Standard Deviation
WC – Waist circumference

1 INTRODUÇÃO

1.1 DOENÇAS E AGRAVOS NÃO TRANSMISSÍVEIS E SÍNDROME METABÓLICA

Consideradas como epidemia da atualidade, as doenças e agravos não transmissíveis (DANTs) são as principais causas de morte no mundo, correspondendo a 63% dos óbitos em 2008. Sendo assim, representam grave problema de saúde pública mundial, afetando tanto países ricos como os de média e baixa renda (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008, 2011).

No Brasil, as DANTs constituem o problema de saúde de maior magnitude, responsável por 72% das causas de mortes no país (SCHMIDT *et al.*, 2011).

Este cenário surgiu em consequência dos processos de industrialização, urbanização, desenvolvimento econômico e globalização dos mercados, que desencadearam, ao longo do tempo, transformações sócio-econômicas, políticas e culturais nas sociedades, modificando a forma como indivíduos e coletividades organizam seus estilos de vida. Paralelamente à melhora nos padrões de vida, expansão e diversificação da disponibilidade de alimentos, e aumento do acesso a serviços, houve também diminuição na qualidade dos padrões alimentares e na prática de atividade física, bem como aumento do uso de tabaco. Tais mudanças impactam significativa e negativamente sobre a saúde e o estado nutricional das populações, repercutindo diretamente nos padrões de morbidade e mortalidade da população mundial, particularmente nos países em desenvolvimento e nos países em transição (OMS, 2002; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008).

Os alimentos são produzidos e comercializados em um mercado que tem se expandido a partir de uma base essencialmente local para outra cada vez mais global. Além disso, alterações ocorridas na economia mundial de alimentos refletem mudanças de hábitos alimentares, como por exemplo, o aumento do consumo de dietas com alta densidade energética, ricas em gorduras saturadas e pobres em carboidratos integrais. Devido a estas alterações nos padrões alimentares e estilo de vida, as DANTs incluindo obesidade, diabetes *mellitus* tipo II (DMII), hipertensão

arterial, acidente vascular cerebral e alguns tipos de câncer estão se tornando, cada vez mais, causas significativas de diminuição da qualidade de vida e morte prematura em países em desenvolvimento e recém-desenvolvidos, ocasionando impactos negativos sobre os já sobrecarregados orçamentos públicos de saúde (OMS, 2002).

Entre os fatores que determinam um maior risco para o desenvolvimento futuro de enfermidades crônicas, existe um conjunto de alterações físicas e metabólicas que apresentam alta frequência de associação clínica em pacientes, constituindo um grupo de sintomas que deu origem ao conceito de “síndrome metabólica” (SM) (VON BERNHARDI *et al.*, 2010). Por definição a SM é um transtorno complexo representado por um conjunto de fatores interconectados de risco cardiovasculares relacionados à deposição central de gordura e à resistência à insulina (RI) (SBH *et al.*, 2005; KASSI *et al.*, 2011).

Estima-se que a prevalência de SM seja de algo entre 20 e 25% da população geral e ainda maior com o envelhecimento, chegando a 42% entre indivíduos com idade superior a 60 anos (RIBEIRO FILHO *et al.*, 2006; KAC *et al.*, 2007). Porém, estudos epidemiológicos apontam frequências extremamente variáveis entre populações. Este fato poderia ser explicado pelas diferenças entre sexo, faixa etária, etnia, genética e fatores ambientais, como nível de atividade física e alimentação. Contudo, além destes elementos, há a multifatorialidade causal da síndrome e o uso de diferentes critérios para seu diagnóstico, fatores estes que limitam a comparação adequada das prevalências da SM entre populações (KAC *et al.*, 2007).

No Brasil não há estudos sobre a frequência da SM com dados representativos da população. Entretanto, sabe-se que sua associação com as doenças cardiovasculares (DCV) aumenta a mortalidade geral em cerca de 1,5 vezes e a cardiovascular em cerca de 2,5 vezes (Sociedade Brasileira de Hipertensão - SBC *et al.*, 2005).

Desta forma, tendo em vista o contínuo aumento em sua prevalência bem como a mortalidade prematura associada à sua presença, assim como suas complicações e seus custos sociais e econômicos, maiores investigações dos fatores de controle e prevenção da SM fazem-se necessárias e de grande importância para a saúde pública (ANDERSON e TAYLOR, 2011; KASSI *et al.*, 2011).

1.2 DEFINIÇÃO DA SÍNDROME METABÓLICA

A SM tem como principais componentes a RI, a obesidade central, as dislipidemias (elevação dos triglicerídeos e diminuição do HDL-c plasmáticos) e a hipertensão arterial (SBH *et al.*, 2005). Porém, nas últimas décadas outros componentes e consequências como hiperuricemia, microalbuminúria, apnéia do sono, doença hepática gordurosa não alcoólica, síndrome do ovário policístico e estados pró-inflamatórios e pró-trombóticos crônicos foram também relacionados à síndrome, tornando sua definição mais complexa (DUVNJAK e DUVNJAK, 2009; KASSI *et al.*, 2011).

Desta forma, apesar do conceito clínico da SM ser reconhecido por um grande grupo de pesquisadores, o mesmo é também associado a uma grande controvérsia no mundo científico, uma vez que não há mecanismo patogênico universalmente aceito ou critérios diagnósticos claramente definidos (VON BERNHARDI *et al.*, 2010; KASSI *et al.*, 2011).

Sendo assim, ao longo dos anos foram postulados diversos sistemas de classificações para a SM e entre eles, destacam-se os três mais utilizados, propostos pela Organização Mundial da Saúde (OMS), pelo National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III) e pela International Diabetes Federation (IDF) (VON BERNHARDI *et al.*, 2010). Estes critérios apresentam similaridade quanto aos fatores de risco cardiovasculares, incluindo obesidade abdominal, intolerância à glicose e/ou resistência à insulina, dislipidemia e hipertensão arterial (Tabela 1).

Tabela 1 – Principais critérios diagnósticos para a síndrome metabólica

Componentes	OMS, 1999	NCEP-ATP III, 2002	IDF, 2006
	Fator 1 alterado com dois ou mais dos seguintes fatores:	Três ou mais dos seguintes fatores:	Fator 5 alterado com dois ou mais dos seguintes fatores:
1. Glicemia de jejum	RI ou DMII	≥ 110 mg/dl	≥ 100 mg/dl ou DMII
2. Pressão arterial	> 140 x 90 mmHg	≥ 130 x 85 mmHg	≥ 130 x 85 mmHg ou em terapia específica
3. Triglicérides	≥ 150 mg/dl	≥ 150 mg/dl	≥ 150 mg/dl ou em terapia específica
4. HDL-c	♂ < 35 mg/dl ♀ < 39 mg/dl	♂ < 40 mg/dl ♀ < 50 mg/dl	♂ < 40 mg/dl ♀ < 50 mg/dl ou em terapia específica
5. Obesidade	RCQ ♂ > 0,90 ♀ > 0,85 ou IMC > 30kg/m ²	CC ♂ > 102 cm ♀ > 88 cm	CC étnico-específica* ♂ > 90 cm ♀ > 80 cm
6. Microalbuminúria	Taxa de excreção urinária de albumina ≥ 20 mcg/min ou albumina:creatinina ≥ 30 mg/g

Fonte: adaptado de OMS, 1999; NIH, 2002; IDF, 2006.

Notas: DMII – diabetes *mellitus* tipo 2; RI – resistência à insulina; RCQ – relação cintura-quadril; IMC – índice de massa corporal; CC – circunferência da cintura.

* CC étnico específica para sul-americanos.

1.3 FISIOPATOLOGIA DA SÍNDROME METABÓLICA

O desenvolvimento da SM é multifatorial e dependente da interação entre fatores genéticos e ambientais que serão brevemente explicitados a seguir.

1.3.1 O papel da adiposidade abdominal e da resistência à insulina

O ganho ponderal de peso é caracterizado como um fator de risco independente para a SM (RIBEIRO FILHO *et al.*, 2006). Porém, apesar de rotulada como um distúrbio metabólico decorrente da obesidade, a síndrome não tem como determinante de seu desenvolvimento o grau de acúmulo de gordura corporal. De fato, o fator mais importante para o aparecimento e morbidade da doença seria a forma como a adiposidade estaria distribuída pelo corpo (RIBEIRO FILHO *et al.*, 2006; MATSUZAWA *et al.*, 2011; DI CHIARA *et al.*, 2012).

Existem obesos que são considerados “metabolicamente saudáveis”, incluindo aqueles com obesidade grau III, que não apresentam as características da SM. Em contrapartida, há pacientes com IMC na faixa da normalidade, ou até mesmo indivíduos com baixas taxas de gordura corporal total que são portadores da síndrome. Isso ocorre devido ao excesso de tecido adiposo intra-abdominal encontrado nestes indivíduos (RIBEIRO FILHO *et al.*, 2006).

A gordura intra-abdominal, também conhecida como gordura visceral, representa um tecido metabolicamente ativo, fortemente relacionado à RI, uma condição definida como a incapacidade da insulina em exercer suas numerosas ações, apesar de sua taxa de secreção pelas células beta pancreáticas permanecer inalterada (DUVNJAK e DUVNJAK, 2009). Nesse sentido, descreve-se que pacientes com maior grau de RI apresentam justamente maior deposição de gordura intra-abdominal (RIBEIRO FILHO *et al.*, 2006; DUVNJAK e DUVNJAK, 2009). No entanto, essa correlação não confirma uma relação causal e gera a dúvida se a segunda seria, na verdade, causa ou consequência das anormalidades que compõem a síndrome (RIBEIRO FILHO *et al.*, 2006; UNGER e SCHERER, 2010).

Vale ressaltar que o papel crucial do tecido adiposo visceral no desenvolvimento da RI e da SM, pode também ser comprovado em pacientes obesos grau III, que submetidos a gastroplastia associada à remoção do omento maior, apresentaram em 1 ano, melhora do perfil metabólico de forma mais acentuada do que nos pacientes que realizaram apenas a gastroplastia. Já em mulheres obesas, a remoção cirúrgica por lipoaspiração de cerca de 20% da gordura subcutânea da

região abdominal não alterou seus perfis metabólicos (RIBEIRO FILHO *et al.*, 2006).

Essas diferenças metabólicas entre as células adiposas ocorrem devido a sua localização. Em comparação com o tecido adiposo subcutâneo, que é caracterizado por pequenos adipócitos sensíveis à insulina e não possuem estroma vascular ou infiltração celular, o tecido adiposo visceral é composto de grandes células gordurosas resistentes ao hormônio, com uma vasculatura bem desenvolvida e infiltração de células inflamatórias (DUVNJAK e DUVNJAK, 2009; MONTEIRO e AZEVEDO, 2010) além de serem também mais sujeitas à lipólise (RIBEIRO FILHO *et al.*, 2006).

A lipólise exacerbada em adipócitos viscerais resistentes à insulina leva ao aumento da síntese da lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL) no fígado e da lipoproteína de baixa densidade (LDL) na corrente sanguínea, justificando algumas das alterações típicas do perfil lipídico em indivíduos portadores da SM (DUVNJAK e DUVNJAK, 2009).

Há também a hipótese de que a gordura visceral determinaria um aumento da pressão intra-abdominal cujos efeitos mecânicos compressivos sobre os rins ativariam o sistema renina-angiotensina-aldosterona e contribuiriam para a elevação da pressão arterial (PA) presente na SM (RIBEIRO FILHO *et al.*, 2006). Essa hipótese pode ser confirmada pela diminuição da PA quando há redução da gordura abdominal e não da subcutânea, após perda de peso em pacientes hipertensos (MATSUZAWA *et al.*, 2011).

1.3.2 O papel da alimentação e do estilo de vida

O crescimento na prevalência da SM e de outras DANT, corresponde cronologicamente, ao aumento do consumo de alimentos lipogênicos, resultado da industrialização e de uma revolução gastronômica sem precedentes. A preparação de alimentos, uma tarefa historicamente doméstica, tornou-se um campo comercial altamente rentável. Para tanto, a composição e o valor energético das refeições fabricadas comercialmente foram drasticamente alteradas para aumentar as vendas, incentivando o consumo de porções maiores, o que gerou uma queda acentuada no

custo de uma caloria (UNGER e SCHERER, 2010). Ao mesmo tempo, uma transição para dietas ricas em açúcar e gorduras saturadas (principalmente carnes e alimentos lácteos) e pobres em alimentos como cereais, frutas e vegetais está ocorrendo globalmente, exceto nos países mais pobres (LOCK *et al.*, 2010).

Esse novo padrão de consumo de alimentos em todo o mundo segue o estilo de vida ocidental moderno que é acompanhado de stress psicológico crônico e balanço energético positivo (caracterizado pelo consumo excessivo de calorias e baixo gasto energético devido à inatividade física) (MONTEIRO e AZEVEDO, 2010).

O padrão alimentar ocidental é composto por alimentos cujas combinações de nutrientes são potencialmente adipogênicas. Um exemplo são as bebidas contendo sacarose e alimentos ricos em carboidratos e gorduras. Estes nutrientes potencializam a resposta secretória de insulina, produzindo a hiperinsulinemia. Além disso, a glicose fornece substrato para a lipogênese *de novo*. Este sistema permite que as calorias excedentes sejam armazenadas como triacilgliceróis, quer sejam eles derivados dos ácidos graxos consumidos na alimentação ou produzidos a partir da glicose excedente (UNGER e SCHERER, 2010).

As consequências da má alimentação são agravadas pela redução concomitante do gasto calórico que acompanhou o mundo industrializado. As 16 horas de atividade física diárias, anteriormente atribuídas para atividades produtivas humanas, foram drasticamente reduzidas ou eliminadas por tecnologias que requerem virtualmente nenhuma contração muscular. Isto criou um desafio para a manutenção da homeostase metabólica, para as quais o organismo humano não teve tempo de evoluir (UNGER e SCHERER, 2010).

1.4 ANALISANDO PADRÕES ALIMENTARES

Em decorrência do aumento da prevalência de DANT, com destaque às cardiovasculares, e do reconhecimento de que a alimentação representa um dos principais fatores determinantes de risco ou proteção para essas doenças, é imprescindível buscar conhecimentos aprofundados sobre os fatores que

fundamentam o consumo alimentar (OMS, 2002; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2003; NEUMANN *et al.*, 2007).

Como a alimentação humana é extremamente complexa, quando a ingestão de energia e de nutrientes é usada para estudar seus efeitos no desenvolvimento de doenças, muitas vezes não há como observar associações entre desfechos específicos e a alimentação (CUNHA *et al.*, 2010).

Grande parte dos estudos que se propõem avaliar o consumo alimentar em populações baseia-se no cálculo dos nutrientes de forma isolada. O foco principal é o valor energético e as respectivas porcentagens de contribuição de cada macronutriente, bem como a adequação da ingestão de micronutrientes associados a deficiências ou a determinadas DANT na população-alvo (SICHIERI *et al.*, 2003). Entretanto, esse tipo de abordagem apresenta como desvantagem as limitações referentes às interações entre os nutrientes ou associações entre o consumo de determinados alimentos (ALVES *et al.*, 2006).

Em contrapartida, estudos que utilizam a avaliação dos padrões alimentares de grupos populacionais específicos são mais eficientes em evidenciar o impacto da alimentação sobre os indicadores de saúde e doença. Além disso, o padrão alimentar apresenta a vantagem de revelar situações de escolha e disponibilidade de alimentos mais próximas da realidade (ALVES *et al.*, 2006).

Desta forma, desde 1998 a OMS vem sugerindo que as recomendações alimentares para as populações sejam baseadas em alimentos ao invés de nutrientes, uma vez que a variedade de componentes da alimentação resulta em uma complexa combinação de compostos químicos que podem ser antagônicos, competir ou alterar a biodisponibilidade de outros compostos químicos ou nutrientes (NEUMANN *et al.*, 2007; SICHIERI *et al.*, 2003). Contudo, no Brasil apenas um número limitado de estudos têm procurado identificar padrões alimentares e sua correlação com as doenças (CANUTO *et al.*, 2010).

A identificação de padrões de ingestão alimentar pode explicar, pelo menos em parte, as diferenças observadas na incidência de doenças crônicas entre as populações. Sabe-se, por exemplo, que a prevalência de DMII, SM e DCV entre os imigrantes japoneses que vivem nas Américas é maior do que a encontrada entre os indivíduos que ainda vivem no Japão. Além disso, imigrantes japoneses que mantêm

seu estilo de vida tradicional são menos suscetíveis a essas doenças quando comparados a indivíduos que assimilaram hábitos ocidentais. Isto sugere que o efeito de fatores ambientais, especialmente aqueles relacionados ao estilo de vida, independentemente da predisposição genética, desempenham um papel fundamental no desenvolvimento dessas doenças (GIMENO *et al.*, 2010).

Os padrões alimentares refletem as preferências alimentares de cada indivíduo, mas também sofrem grande influência de outras características, como renda, escolaridade, sexo e idade (CANUTO *et al.*, 2010).

É importante ressaltar, portanto, que os padrões alimentares não são estáveis entre diferentes populações e não podem ser generalizados, mas certamente refletem a prática alimentar da população em estudo (ALVES *et al.*, 2006).

A análise do consumo de alimentos através da investigação de padrões alimentares é uma estratégia alternativa para compreender as relações entre os elementos que compõem a dieta (MARCHIONI *et al.*, 2005; CUNHA *et al.*, 2010;). Esta abordagem é particularmente válida se o efeito da alimentação não é mediado por um ou dois nutrientes específicos, mas por nutrientes que talvez operem interativamente (MARCHIONI *et al.*, 2005).

A identificação de padrões de alimentação produz um modelo mais coerente no estudo dos hábitos alimentares, tornando possível identificar subgrupos populacionais em risco de adoecer e propor possíveis orientações dietéticas bem fundamentadas (CUNHA *et al.*, 2010).

Diversas metodologias estatísticas são empregadas para identificar padrões de consumo alimentar em grupos de indivíduos ou em uma determinada população (GIMENO *et al.*, 2010). Essas diversas técnicas estão englobadas em dois tipos de abordagens utilizadas para desenvolver descritores gerais de padrões dietéticos. A primeira delas, chamada *a priori*, é baseada no conhecimento prévio dos efeitos favoráveis e desfavoráveis dos constituintes da dieta (por exemplo, o Índice de Qualidade da Dieta). A segunda, denominada *a posteriori*, é baseada em dados já obtidos (MARCHIONI *et al.*, 2005).

As principais técnicas da abordagem *a posteriori* são a análise de componentes principais (ACP), a análise de cluster e a análise fatorial (MARCHIONI *et al.*, 2005; CANUTO *et al.*, 2010).

Neste trabalho foi utilizada a abordagem *a posteriori*, por ser baseada em dados já coletados. A técnica de análise empregada foi a ACP, cujo objetivo é transformar um grande conjunto de variáveis correlacionadas em um pequeno conjunto de variáveis não correlacionadas denominadas componentes principais (MARCHIONI *et al.*, 2005).

Ressalta-se que muitos estudos utilizam o questionário de frequência alimentar (QFA) para identificar padrões da dieta por estimar a ingestão habitual do indivíduo eliminando as variações do dia a dia, além de seu baixo custo e fácil aplicabilidade. Porém, com este método a quantificação dos alimentos é pouco precisa e não estima o consumo absoluto visto que na lista podem não constar todos os alimentos consumidos pelo indivíduo. Além disso, sua acurácia depende da memória de hábitos alimentares passados e das habilidades cognitivas dos entrevistados (FISBERG *et al.*, 2009).

Sendo assim, o recordatório alimentar de 24 horas (R24h) pode ser considerado como boa opção para a análise da dieta, pois não altera ou omite o consumo de alimentos, apresenta baixo custo, rápida aplicação e pode ser aplicado em qualquer faixa etária e em indivíduos analfabetos (FISBERG *et al.*, 2009).

Assim, considerando a carência de estudos que avaliam o padrão alimentar de indivíduos com síndrome metabólica foi desenvolvido o presente estudo a fim de contribuir para a compreensão da relação entre a alimentação e a SM e alguns de seus principais componentes.

2 HIPÓTESE

Considerando que métodos de avaliação do consumo alimentar a partir de nutrientes isolados dificultam a determinação dos efeitos da dieta no desenvolvimento de doenças devido à complexidade da alimentação humana e da interação entre os alimentos, o presente estudo foi desenvolvido a fim de investigar se a presença da SM e de seus principais componentes está relacionada aos padrões alimentares de indivíduos adultos.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Investigar a correlação entre os padrões alimentares, a SM e alguns de seus principais componentes em uma amostra de indivíduos adultos de ambos os sexos portadores e não-portadores da síndrome.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever os padrões alimentares da população estudada;
- Verificar a existência de correlações entre os padrões alimentares encontrados e componentes da SM.

4 MÉTODOS

4.1 DELINEAMENTO

Trata-se de um estudo transversal.

4.2 ÁREA ESTUDADA E TAMANHO AMOSTRAL

A amostra foi composta por adultos de ambos os sexos frequentadores do Centro de Saúde Escola Geraldo de Paula Souza (CSEGPS), da FSP/USP que participaram de Campanhas de Prevenção do Diabetes *Mellitus* tipo 2 no referido local, onde foram abordados e posteriormente atendidos pessoalmente pelas nutricionistas que auxiliaram na coleta de dados. Outra parte da amostra incluiu alguns participantes do ISA-SP, estudo multicêntrico, transversal e de base populacional.

A coleta de sangue e o rastreamento dos participantes foram realizados entre agosto de 2007 e janeiro de 2009.

O presente estudo é parte do projeto “Relação entre estado nutricional da vitamina D e síndrome metabólica em adultos residentes na região metropolitana de São Paulo” aprovado pela FAPESP (07/52420-2). Desta forma, foram utilizados dados previamente coletados.

A amostra foi formada por uma subamostra ($n = 267$) do estudo original, incluindo apenas indivíduos que apresentavam dados de inquérito alimentar.

Para o estudo original não foram incluídos indivíduos afro-descendentes, crianças, adolescentes, gestantes, lactantes, indivíduos com doenças crônicas que potencialmente alteram o metabolismo da vitamina D (como por exemplo, insuficiência renal crônica, câncer e insuficiência cardíaca) e indivíduos que faziam uso de suplementos vitamínicos de cálcio e ou vitamina D.

4.3 COLETA DE DADOS

Para este estudo os participantes realizaram avaliação antropométrica e da composição corporal (verificação de peso, estatura e circunferência da cintura), aferição da pressão arterial e coleta de sangue para determinação das concentrações séricas de glicose de jejum, triglicérides e colesterol total e frações.

Todos os indivíduos concordaram em participar, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo 1) e comparecendo ao referido centro de saúde, localizado na FSP/USP à Av. Dr. Arnaldo 715, em dia e horário pré-estabelecidos. Neste local foram realizadas as coletas de sangue, medidas antropométricas, de composição corporal e aferição da pressão arterial.

Todos os dados foram coletados por pesquisadores de campo previamente treinados.

4.3.1 Avaliação antropométrica e da composição corporal

Peso e estatura

Para avaliação do peso corporal foi utilizada uma balança eletrônica do tipo plataforma da marca TANITA[®], com capacidade para 150 kg e sensibilidade de 100 gramas. Os indivíduos foram pesados com roupas leves e descalços, em postura ereta, com os braços ao longo do corpo, olhar no horizonte e os pés paralelos inteiramente em contato com a plataforma da balança.

Para a aferição da estatura foi utilizado um estadiômetro com escala em milímetros da marca Seca[®], fixado na parede. Os participantes permaneceram com os pés unidos e calcanhares encostados na parede, em postura ereta, olhando fixamente para frente, sem fletir ou estender a cabeça. O ápice da orelha e o canto externo no olho ficaram em linha paralela, formando um ângulo reto com a parede. Ao abaixar a barra móvel do estadiômetro e apoiá-la sobre a cabeça do indivíduo era efetuada a leitura da medida em centímetros.

Estes dados foram utilizados para calcular o Índice de Massa Corporal (IMC), resultante do peso corporal em quilos dividido pela estatura em metros

elevada ao quadrado (kg/m^2), e posteriormente classificado de acordo com os critérios propostos pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 1995), que considera obesos indivíduos cujo $\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$.

Avaliação da composição corporal

A medida da circunferência da cintura foi aferida com fita métrica flexível e não extensível posicionada sobre o ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca do indivíduo em pé, sendo a leitura feita no momento da expiração. Valores acima de 80 cm para mulheres ou 90 cm para homens foram considerados alterados de acordo com os critérios do IDF (2006) para diagnóstico da SM.

4.3.2 Aferição da pressão arterial

A pressão arterial foi obtida por meio de aparelho automático da marca Omron Health Care® (modelo HEM-712C).

Foram realizadas três medidas da pressão arterial com intervalos fixos de cinco minutos e adequação do manguito à circunferência braquial. Após cinco minutos de repouso na posição sentada, com o braço direito apoiado na altura do átrio esquerdo, o manguito foi automaticamente insuflado além do valor de oclusão do pulso braquial.

Como valores finais de pressão sistólica e diastólica (em mmHg) foram consideradas a média aritmética das 2 últimas aferições.

Valores acima de 130 e/ou 85 mmHg foram considerados alterados de acordo com os critérios do IDF (2006) para diagnóstico da SM.

4.3.3 Coleta de sangue

Todos os indivíduos permaneceram em jejum de 12h antes da coleta de sangue, que foi realizada por profissionais especializados e com a utilização de materiais descartáveis. Para todas as análises foram coletados 20 ml de sangue

venoso, que foram fracionados em microtubos e imediatamente estocados a uma temperatura de -80°C até o momento da análise bioquímica.

Metodologia para as dosagens laboratoriais

- Triglicerídeos e colesterol total e frações: soro – método colorimétrico em espectrofotômetro – Kits comerciais Celm[®].
- Glicose de jejum: soro – método colorimétrico em espectrofotômetro – Kits comerciais Celm[®].

As dosagens foram realizadas no Laboratório de Análises Clínicas do CSEGPS da FSP/USP.

Valores de referência

Os valores considerados normais para os parâmetros bioquímicos analisados foram os estabelecidos pelos critérios do IDF (2006) para diagnóstico da SM.

4.3.4 Avaliação da ingestão alimentar

Os dados do consumo alimentar foram obtidos a partir de um R24h, aplicado em entrevista direta por nutricionistas treinados para tal procedimento.

Para minimizar erros de relato e garantir o registro adequado das quantidades descritas pelos pacientes, foi utilizado o Registro Fotográfico para Inquéritos Alimentares Dietéticos (ZABOTO, 1996).

No momento das entrevistas, os dados de ingestão alimentar foram registrados em medidas caseiras e posteriormente convertidos para seus respectivos pesos ou volumes (gramas ou mililitros) com base em tabelas de composição dos alimentos (PINHEIRO *et al.*, 2001; FISBERG e VILLAR, 2002; TOMITA e CARDOSO, 2000; UNICAMP, 2006).

Subsequentemente, os dados convertidos foram digitados e processados no software Nutrition Data System for Research (NDSR) versão 2007, sendo

utilizada a saída do programa que apresenta cada alimento consumido e suas quantidades em gramas ou mililitros.

Para obter a consistência dos dados digitados e minimizar erros, sub e superestimação do consumo, a ingestão dos participantes do estudo foi analisada individual e cuidadosamente.

Finalmente, os alimentos ingeridos foram agrupados conforme suas características e composição nutricional, buscando determinar grupos alimentares condizentes aos estabelecidos na pirâmide alimentar. Ressalta-se que os alimentos ou grupos de alimentos consumidos por menos de 10% da amostra foram excluídos das análises. Sendo assim, um total de 22 grupos foi submetido às análises subsequentes.

4.4 CLASSIFICAÇÃO DA SÍNDROME METABÓLICA

Dando continuidade à metodologia utilizada no estudo original, para classificação da SM foram adotados os critérios do *International Diabetes Federation* (IDF, 2006), previamente apresentados na Tabela 1.

4.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Variáveis do estudo

- Demográficas: sexo e idade.
- Antropométricas e de Composição Corporal: circunferência da cintura e IMC obtido através dos dados de peso e estatura.
- Clínicas e Bioquímicas: aferição da PA, coleta de sangue após 12h de jejum para avaliação da glicemia de jejum, colesterol total, LDL-c, HDL-c e triglicerídeos séricos.
- Dietéticas: padrões alimentares detectados a partir da análise de um Recordatório de 24 horas (R24h).

Análises realizadas:

Para obtenção dos padrões da dieta foi realizada a análise fatorial por componentes principais utilizando-se a quantidade (em gramas ou mililitros) consumida de cada grupo alimentar, após a verificação da adequação da amostra pelo teste Kaiser-Meyer-Olkin, considerando aceitáveis os valores acima 0,50 (HAIR *et al.*, 2006).

Para a identificação do número apropriado de fatores (padrões) a serem retidos, utilizou-se como critério a análise do gráfico de Cattell (scree plot), que evidenciou os fatores localizados na região de maior declive da curva, ou seja, aqueles que correspondem aos fatores com maior variância conjunta. Sendo assim, foi realizada novamente a extração dos fatores, desta vez determinando-se a extração do número de componentes localizados na região citada da curva. Realizou-se rotação ortogonal Varimax, para simplificar a matriz fatorial e facilitar a interpretação dos dados.

Para originar cada padrão alimentar foram considerados significantes os grupos de alimentos com cargas fatoriais rotacionadas acima de |0,25|.

Escores foram derivados de cada padrão obtido, e foi calculado o escore médio de cada padrão segundo presença ou não da síndrome metabólica. Teste t de Student foi utilizado para comparar as médias entre os grupos com e sem síndrome metabólica.

O teste Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para verificar se cada uma das variáveis estudadas possuía distribuição normal. Como os escores dos padrões alimentares não possuíam tal distribuição, foram calculados os coeficientes de correlação de Spearman para analisar a correlação entre os padrões e os principais componentes da síndrome metabólica de acordo com a presença ou não da mesma.

Os dados foram avaliados com o auxílio dos *softwares Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, versão 18.0 e *Stata*, versão 11. O valor de significância considerado foi 5%, ou seja, $p < 0,05$.

4.6 ASPECTOS ÉTICOS

Todos os indivíduos que concordaram em participar do estudo preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Apesar de fazer parte de um estudo previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FSP/USP (Of. COEP/103/18, protocolo número 1676) de acordo com os requisitos do CNS 196/96, a presente pesquisa foi submetida ao referido comitê obtendo sua ciência e aprovação (Parecer 24372).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Artigo:

Dietary patterns and metabolic syndrome in southeastern Brazilian adults

Artigo Original

A ser submetido

**DIETARY PATTERNS AND METABOLIC SYNDROME IN
SOUTHEASTERN BRAZILIAN ADULTS**

Maria Stella Rosati de Oliveira, Natielen Jacques Schuch, Vivian Cristina Garcia,
Lígia Araújo Martini
Nutrition Department, School of Public Health, University of Sao Paulo

Author for correspondence

Ligia A Martini, PhD - lmartini@usp.br

Nutrition Department – School of Public Health - USP

Av Dr Arnaldo, 715, CEP 01246-904, Sao Paulo, SP, Brazil

Phone: 55 11 3061-7859

Fax: 55 11 3061-7771

ABSTRACT

Background and aims: Considering that diet is a potential factor contributing to the development of Metabolic Syndrome (MetS) and it is increasingly prevalent among population worldwide, the aim of the present study was to investigate the relations between dietary patterns and the presence of MetS and its main risk factors in adults. **Methods:** Cross-sectional study conducted with adults of both sexes submitted to evaluation procedures which included body composition (height, weight and waist circumference) and blood pressure measurements, biochemical analysis from a single blood sample after a 12-h fasting (serum triglycerides, total cholesterol, LDL-cholesterol, HDL-cholesterol and fasting glucose) and assessment of dietary intake using a 24-hour recall. Dietary patterns (DPs) were identified using principal components factor analysis with varimax orthogonal rotation. **Results:** Three distinct DP were identified from the principal component factor analysis: “Traditional”, “Healthy” and “Western”. Among individuals with MetS, there was a positive correlation between Healthy pattern and HDL-c, as well as between Western pattern and waist circumference and triglycerides. In people without MetS, the positive correlation was observed between Healthy pattern and total cholesterol and LDL-c, and negative correlation between Traditional pattern and LDL-c. **Conclusion:** Our assessment offers information concerning food combinations that may increase the risk and prevalence of MetS. However, more studies are required to confirm these findings and to assist in the prevention and development of specific nutritional recommendations for this syndrome.

Keywords: Dietary patterns; Metabolic syndrome; Adults.

INTRODUCTION

Metabolic syndrome (MetS) is a cluster of metabolic and physical changes which increases the risk of cardiovascular disease and are closely related to central obesity and insulin resistance [1,2].

Epidemiological studies suggest highly variable frequencies of MetS between populations. However, it is estimated that its prevalence is somewhere between 20 and 25% of the general people and reaches 42% among elderly individuals [3,4]. In Brazil there are no studies with representative data of the frequency of MetS, but it is known that it has been rising and increasing overall mortality about 1.5 times and cardiovascular about 2.5 times [5].

This scenario emerged from the processes of industrialization, urbanization, economic development and globalization of markets, that led to economic, political, social and cultural changes in the way individuals and communities organize their lifestyles [6]. These changes led to a dietary transition worldwide, which resulted in substantial changes in nutrition, with the enlargement in the supply of industrialized foods (rich in fats, sugars and sodium), increased consumption of energy-dense diets (high in saturated fat and low in unrefined carbohydrates) and reduced consumption of healthier foods, such as cereals, fruits and vegetables in addition to the general decrease in physical activity [7].

Nevertheless, the relationship between nutrients and cardiovascular diseases, such as MetS is not yet well understood, and the questions around this issue may be due to the traditional methods often carried out to examine the relationship between diet and the risk of chronic diseases which analyzes the effects of a single nutrient or food on these disorders [8].

Recently, dietary pattern analysis (DPA) has emerged as an alternative approach to the assessment of food consumption [9] enabling to explore the effects of overall diet and, unlike the analysis of individual nutrients or foods, allows to determine the effects of diet on disease development due to the complexity of the food and the interaction between diet components [10].

In this study we aimed to investigate the relations between dietary patterns (DPs) derived from a 24-hour recall and the presence of MetS and its main

risk factors, including body mass index (BMI), blood pressure (BP), waist circumference (WC), serum lipids and fasting glucose (FG) in adults living in Sao Paulo, Brazil.

METHODS

Research design and study population

This cross-sectional study was conducted with adults of both sexes who attend the primary health care center at the School of Public Health, University of Sao Paulo, and from the Adult Health Survey of the City of São Paulo (ISA-SP). This research is part of the project entitled "Relationship between nutritional status of vitamin D and metabolic syndrome in adults living in the metropolitan region of São Paulo" which was carried out from August 2007 to January 2010.

For the main study were not included individuals under 18 years of age, pregnant and lactating women, African-descendants and those with chronic diseases that potentially alter the metabolism of vitamin D as well as those who were using vitamin D and/or calcium supplementation or multivitamins. The present study consisted of a subsample (n = 267) of the primary study, including only individuals with dietary assessment data.

The Ethics Committees of University of Sao Paulo approved the study protocol and the consent form was obtained from all participants.

Measurements

The participants were submitted to several evaluation procedures at the cited center for primary health care which included measurements of body composition and blood pressure, biochemical analysis from the blood samples collected and assessment of dietary intake. All data were gathered by previously trained field researchers.

The measurements of height and weight were performed using a calibrated TanitaTM electronic scale (Tanita Corporation of America Inc, Illinois, USA) and a SecaTM stadiometer (Seca, Hamburg, Germany). Body mass index (BMI) was calculated as weight in kilograms divided by the square of height in

meters. WC was measured by horizontally positioning a measuring tape at the midpoint level between the lower intercostals border and the anterior superior iliac supine at the end of the normal expiration phase.

Blood samples were obtained by means of venipuncture from each participant after a 12-h fasting. Samples were immediately centrifuged, aliquoted and frozen at -80°C until analysis. Serum triglycerides (TG), total cholesterol (TC), LDL-cholesterol (LDL-c), HDL-cholesterol (HDL-c) and FG were determined by enzymatic colorimetric assay (CelmTM, Barueri, SP, Brazil). For these parameters, the cutoff points were based on those established by the IDF [11].

Dietary intake was assessed by trained nutritionists using a standardized protocol of a 24-hour recall method. To minimize reporting errors and ensure proper record of the quantities described by patients, a food photograph album was used at the interviews [12]. Data from food intake were entered and processed using Nutrition Data System for Research (NDSR) software. To identify the DPs, food items were categorized into groups based on food characteristics and nutritional composition. It is noteworthy that the foods or food groups consumed by less than 10% of the sample were excluded from the analysis. Thus, the twenty-two food groups that represent the DPs of the study are presented in Table 1.

Identifying individuals with metabolic syndrome

The criteria for classifying adults with MetS were based on those established by the IDF [11]: abdominal obesity (WC ≥ 90 cm in males and ≥ 80 cm in females) and ≥ 2 of the following risk factors (i) high serum TAG (≥ 150 mg/dl); (ii) low serum HDL-c (< 40 mg/dl in males or < 50 mg/dl in females); (iii) high blood pressure (≥ 130 or ≥ 85 mmHg); and (iv) high fasting plasma glucose (≥ 100 mg/dl).

Statistical analysis

Principal components factor analysis with varimax orthogonal rotation was performed to obtain the DPs from the twenty-two food groups, after verifying the adequacy of the sample by the Kaiser-Meyer-Olkin test (considering acceptable values above 0.50) [13].

Factors with eigenvalues of >1.5 were retained and translated into DPs. Each DP was interpreted and named based on the food groups with loadings above $|0.25|$, which were considered as significantly contributing to a pattern.

Each variable on this study was analyzed using the Kolmogorov-Smirnov test to determine whether the distribution was normal. Spearman correlation coefficients were calculated to examine the correlation between DPs and the main risk factors for MetS.

Scores were derived from the patterns obtained, and the average score was calculated for each pattern according to the presence or absence of metabolic syndrome. Student t test was used to compare means between groups with and without MetS.

The analyses were conducted using the Statistical Package for the Social Science (SPSS) software for Windows, version 18 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) and the Stata - Data Analysis and Statistical Software, version 11 (StataCorp., Texas, USA). Results were taken to be statistically significant when p values were < 0.05 .

RESULTS

As presented in Table 2, a total of 267 adults (189 women and 78 men) provided biochemical and dietary pattern data. Of these, 153 (106 women and 47 men) were in the “With MetS” group and 114 (83 women and 31 men) were in the “Without MetS” group. As expected, stratifying the individuals according to the presence of MetS, the mean age as well as BMI, WC, serum triglycerides, total cholesterol, LDL-cholesterol, HDL-cholesterol and fasting glucose, systolic and diastolic blood pressure were significantly higher among individuals with MetS.

Three distinct dietary patterns were identified from the principal component factor analysis. The first factor was named “Traditional Dietary Pattern” because it represented the traditional Brazilian food consumption of rice and beans and also high intakes of fresh spice, vegetables, white meat, juices, coffee & teas and sugar; and low intake of pasta. The second factor was characterized by high intakes of fresh spice, fruits, vegetables, low-fat dairy and whole grain bread and low intake of potatoes & tubers, red meat, coffee & teas and sugar and thus it was named

“Healthy Dietary Pattern”. The third factor represented high intakes of olive & vegetable oils, processed meat, dairy, white bread, juices, sodas and low intake of low-fat dairy and whole grain bread and the pattern was named “Western Dietary Pattern”. These patterns explained 25.59% of the dietary intake variance. Factor loadings of food groups across these DPs and the variance explained by each dietary pattern are presented in Table 3.

The mean factor scores of Traditional and Western DPs were negative among women and positive among men ($p < 0.01$ and $p < 0.05$, respectively). Meanwhile, the mean factor score of Healthy DP was positive among elderly and negative among adults ($p < 0.05$). Regarding MetS, as well as the other variables, no statistically significant difference was observed between its categories and the factor scores for each DP (data not shown).

Table 4 shows Spearman correlation coefficients of each DP and categories of risk factors for MetS according to its presence or absence within the study participants. Among individuals with MetS, there is a positive correlation between Healthy DP and serum HDL-cholesterol ($p < 0.05$), Western DP and waist circumference ($p < 0.01$), and also serum triglycerides ($p < 0.05$). The same does not apply to subjects without MetS, in which the correlation is seen between Healthy DP and serum total cholesterol ($p < 0.05$) and LDL-cholesterol ($p < 0.05$). Negative correlation is found between Traditional DP and LDL-cholesterol ($p < 0.05$).

DISCUSSION

Three dietary patterns were identified by factor analysis: Traditional (represented by high intakes of rice, beans, fresh spice, vegetables, white meat, juices, coffee & teas and sugar; and low intake of pasta), Healthy (high intakes of fresh spice, fruits, vegetables, low-fat dairy and whole grain bread and low intakes of potatoes & tubers, red meat, coffee & teas and sugar) and Western (high intakes of olive & vegetable oils, processed meat, dairy, white bread, juices, sodas and low intakes of low-fat dairy and whole grain bread).

The major objective of this research was to examine the relation between patterns of food consumption and the occurrence of MetS and its main risk factors in

our study population. Our results showed no direct association between DPs and the presence or absence of MetS. Other studies [14, 15] have found similar results, in which DPs were not associated with overall prevalence of the syndrome. Differently from these findings, a Western DP was associated with MetS in Iran women, Americans, Mexicans and Chinese adults [16-19].

However if we look separately to the risk factors for MetS, it is possible to note that some were associated with the DPs. For instance, the correlation between Western pattern and WC and serum triglycerides was positive among those with MetS. Similar results were found in two different researches with Samoans adults in which a modern pattern of eating (characterized by high intake of processed foods and low intake of local traditional fresh foods) was associated with higher serum triglycerides levels [20], BMI and WC [21]. Also, a study with German adults pointed that a high adherence to a “processed foods” pattern (composed of refined grains, processed meat, red meat, high-sugar beverages, eggs, potatoes, beer, sweets and cakes, snacks and butter) increased the occurrence of abdominal obesity, hypertension and hypertriacylglycerolaemia [22].

The positive correlation found between healthy DP and serum HDL-c is similar to the findings of a cross-sectional study with 19 750 Dutch men and women, in which a dietary pattern characterized by greater intakes of vegetables, salad, rice, chicken, fish, and wine was significantly associated with lower blood pressure and higher HDL-c concentrations [23].

We also found some unexpected results, such as the positive correlation between Healthy DP and serum total cholesterol and serum LDL-c among those without MetS. These findings are in discordance to other studies that confirm that vegetables, fruits and whole grains have been associated with lower incidence of risk factors for MetS [24-28]. However, this divergence detected in our results might be explained by the positive correlation also found between this pattern and age. Other studies also point out the direct association between these last two variables [29, 30].

The traditional dietary pattern is negatively correlated to serum LDL-c among individuals without MetS. This finding might be consistent with the results of another study [31] which indicates that the consumption of a traditional Brazilian DP

is inversely associated with LDL-c, HDL-c, and total cholesterol values among men and women [32].

Limitations

The present study has some limitations. First, is its cross-sectional design, which does not permit to examine the causal link between dietary patterns and MetS risk, because the temporal relation of these events cannot be clearly established. Second, the findings from this study may be specific to southeastern Brazilian adults, and does not represent national findings. Finally, the dietary patterns identified by factor analysis are plausible but they do not reveal all possible patterns, as implied by the percentage of diet variability that these patterns represent.

CONCLUSIONS

The present study demonstrates that dietary patterns have some influence on the components of metabolic syndrome, indicating that western pattern is involved in metabolic dysregulations. However, prospective and intervention studies could confirm that nutritional advice in form of food combinations could prevent and treat the metabolic syndrome.

REFERENCES

1. Von Bernhardt R, Zanlungo S, Arrese M, Arteaga A, Rigotti A. El síndrome metabólico: de factor agravante a principal factor de riesgo patogénico en diversas enfermedades crónicas. *Rev Med Chile*. 2010;138(8):1012-9.
2. Kassi E, Pervanidou P, Kaltsas G, Chrousos G. Metabolic syndrome: definitions and controversies. *BMC Med*. 2011;9:48.
3. Ribeiro Filho FF, Mariosa LS, Ferreira SRG, Zanella MT. Gordura visceral e síndrome metabólica: mais que uma simples associação. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2006;50(2):230-8.
4. Kac G, Sichieri R, Gigante DP, *Epidemiologia nutricional*. Rio de Janeiro: Fiocruz/Atheneu, 2007.

5. SBH-Sociedade Brasileira de Hipertensão; Sociedade Brasileira de Cardiologia; Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia; Sociedade Brasileira de Diabetes; Associação Brasileira para o Estudo sobre a Obesidade. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. *Arq Bras Cardiol.* 2005;84(Supl 1):3-28.
6. WHO-World Health Organization. Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases. Geneva; 2002. (WHO Technical Report Series, 797).
7. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância à Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Diretrizes e recomendações para o cuidado integral de doenças crônicas não transmissíveis: promoção da saúde, vigilância, prevenção e assistência. Brasília (DF); 2008. (Série B. Textos Básicos de Atenção à Saúde).
8. Kim JH, Lee JE, Jung IK. Dietary Pattern Classifications and the Association with General Obesity and Abdominal Obesity in Korean Women. *J Acad Nutr Diet.* 2012;112(10):1550-9.
9. Hu FB. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Curr Opin Lipidol.* 2002;13(1):3-9.
10. Alves AL, Olinto MT, Costa JS, Bairos FS, Balbinotti MA. Padrões alimentares de mulheres adultas residentes em área urbana no Sul do Brasil. *Rev Saude Publica.* 2006;40(5):865-73.
11. IDF-International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Brussels, 2006.
12. Zaboto CB, Viana RPT, Gil MF. Registro fotográfico para inquéritos alimentares. NEPA – UNICAMP, 1996.
13. Hair Jr, Black WC, Babin BJ et al. Multivariate data analysis, 7th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2006.
14. Kim JA, Kim SM, Lee JS, Oh HJ, Han JH, Song Y, Joung H, Park HS: Dietary patterns and the metabolic syndrome in Korean adolescents: 2001 Korean National Health and Nutrition Survey. *Diabetes Care* 2007, 30(7):1904-5.
15. Fonseca MJ, Gaio R, Lopes C, Santos AC. Association between dietary patterns and metabolic syndrome in a sample of portuguese adults. *Nutr J.* 2012;11:64.
16. Esmailzadeh A, Kimiagar M, Mehrabi Y, Azadbakht L, Hu FB, Willett WC. Dietary patterns, insulin resistance, and prevalence of the metabolic syndrome in women. *Am J Clin Nutr.* 2007;85(3):910-8.

17. Lutsey PL, Steffen LM, Stevens J. Dietary intake and the development of the metabolic syndrome: the Atherosclerosis Risk in Communities study. *Circulation*. 2008;117(6):754-61.
18. Denova-Gutiérrez E, Castañón S, Talavera JO, Gallegos-Carrillo K, Flores M, Dosamantes-Carrasco D, Willett WC, Salmerón J. Dietary patterns are associated with metabolic syndrome in an urban Mexican population. *J Nutr*. 2010;140(10):1855–1863.
19. He Y, Li Y, Lai J, Wang D, Zhang J, Fu P, Yang X, Qi L. Dietary patterns as compared with physical activity in relation to metabolic syndrome among Chinese adults. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2012;S0939-4753(12)00216-5.
20. DiBello JR, McGarvey ST, Kraft P, Goldberg R, Campos H, Quested C, Laumoli TS, Baylin A. Dietary patterns are associated with metabolic syndrome in adult Samoans. *J Nutr*. 2009;139(10):1933-43.
21. Baylin A, Deka R, Tuitele J, Viali S, Weeks DE, McGarvey ST. INSIG2 variants, dietary patterns and metabolic risk in Samoa. *Eur J Clin Nutr*. 2013;67(1):101-7.
22. Heidemann C, Scheidt-Nave C, Richter A, Mensink GB. Dietary patterns are associated with cardiometabolic risk factors in a representative study population of German adults. *Br J Nutr*. 2011;106(8):1253-62.
23. van Dam RM, Grievink L, Ocké MC, Feskens EJ. Patterns of food consumption and risk factors for cardiovascular disease in the general Dutch population. *Am J Clin Nutr*. 2003;77(5):1156-63.
24. Williams DE, Prevost AT, Whichelow MJ, Cox BD, Day NE, Wareham NJ. A cross-sectional study of dietary patterns with glucose intolerance and other features of the metabolic syndrome. *Br J Nutr*. 2000;83(3):257–66.
25. Azadbakht L, Mirmiran P, Esmailzadeh A, Azizi T, Azizi F. Beneficial effects of a Dietary Approaches to Stop Hypertension eating plan on features of the metabolic syndrome. *Diabetes Care*. 2005;28(12):2823–31.
26. Esmailzadeh A, Mirmiran P, Azizi F. Whole-grain consumption and the metabolic syndrome: favourable association in Tehranian adults. *Eur J Clin Nutr*. 2005;59(3):353–62.
27. Sahyoun NR, Jacques PF, Zhang XL, Juan W, McKeown NM. Wholegrain intake is inversely associated with the metabolic syndrome and mortality in older adults. *Am J Clin Nutr*. 2006;83(1):124–31.
28. Esmailzadeh A, Kimiagar M, Mehrabi Y, Azadbakht L, Hu FB, Willett WC. Fruit and vegetables intakes, C-reactive protein, and the metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr*. 2006;84(6):1489–97.

29. Gimeno SG, Mondini L, Moraes SA, Freitas IC. Padrões de consumo de alimentos e fatores associados em adultos de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil: Projeto OBEDIARP. *Cad Saude Publica*. 2011;27(3):533-45.
30. Mohammadifard N, Sarrafzadegan N, Nouri F, Sajjadi F, Alikhasi H, Maghroun M, Kelishadi R, Iraji F, Rahmati M. Using factor analysis to identify dietary patterns in Iranian adults: Isfahan Healthy Heart Program. *Int J Public Health*. 2012;57(1):235-41.
31. Mattei J, Hu FB, Campos H. A higher ratio of beans to white rice is associated with lower cardiometabolic risk factors in Costa Rican adults. *Am J Clin Nutr*. 2011;94(3):869-76.
32. Olinto MT, Gigante DP, Horta B, Silveira V, Oliveira I, Willett W. Major dietary patterns and cardiovascular risk factors among young Brazilian adults. *Eur J Nutr*. 2012;51(3):281-91.

Table 1 - Composition of food groups

Food Groups	Food Items
Fresh spice	Onion, garlic, culinary herbs
Oils	Olive and vegetable oils, margarine
Fruits	All fresh fruits and fruit salad
Vegetables	Leafy green vegetables, light- or dark- colored vegetables, cruciferous vegetables
Potatoes and tubers	Potatoes and root vegetables
Cereals and whole grains	Oat, bran, wheat germ, quinoa, flaxseed, corn flakes
Pasta	Noodles, spaghetti, gnocchi and other pasta preparations
Rice	White Rice
Beans	Beans, peas, green beans, chick peas, lentils
White meat	All chicken preparations
Red Meat	All beef preparations
Processed Meat	Bacon, ham, salami, sausages, hamburgers
Dairy	Whole milk, full-cream milk, full fat cheese, full fat yoghurt,
Low fat dairy	Reduced-fat milk, skim milk, ricotta, low-fat cheese, cottage cheese, low-fat yoghurt
White Bread	White breads, crackers, toasts, salted biscuits
Whole grain bread	Mixed grain or high-fiber breads, crackers and toasts
Sweets	Cakes, pies, muffins, cookies, biscuits, chocolates, marmalades, jams, jellies, chocolate covered bars, ice cream
Salty & savoury snacks	Sandwiches, pizzas, pastries, potato and corn chips
Juices	Fruit juice, fresh fruit juice
Soft Drinks	Sodas, Diet Sodas, Light Sodas
Coffee and teas	Coffee, decaffeinated coffee, black tea, green tea and other herbal tea
Sugar	Sugar and honey

Table 2 - Clinical characteristics of the studied sample

Variables	Total Sample n=267	With MetS n=153	Without MetS n=114	p value
Gender				
Female	189 (70.79%)	106 (69.28%)	83 (72.81%)	
Male	78 (29.21%)	47 (30.72%)	31 (27.19%)	0.531
Age (years)	51.48 (14.25)	55.29 (12.26)	46.36 (15.15)	0.000
BMI (kg/m ²)	29.74 (6.01)	31.10 (5.86)	27.91 (5.74)	0.000
WC (cm)	98.06 (13.61)	102.01 (12.25)	92.61 (13.56)	0.000
Triglycerides (mg/dl)	130.95 (68.58)	158.02 (74.62)	94.61 (35.47)	0.000
Total cholesterol (mg/dl)	193.85 (43.70)	200.88 (45.15)	184.43 (39.97)	0.002
LDL-cholesterol (mg/dl)	122.05 (38.86)	126.74 (40.13)	115.87 (36.38)	0.024
HDL-cholesterol (mg/dl)	44.89 (12.33)	41.70 (10.62)	49.17 (13.18)	0.000
Fasting glucose (mg/dl)	98.95 (18.60)	104.58 (18.99)	91.39 (15.13)	0.000
SBP (mmHg)	130.34 (19.40)	137.57 (19.13)	120.69 (15.15)	0.000
DBP (mmHg)	79.88 (10.40)	83.25 (10.00)	75.39 (9.18)	0.000

Abbreviations: MetS – metabolic syndrome; BMI – body mass index; WC - waist circumference; SBP – systolic blood pressure; DBP – diastolic blood pressure. Data are expressed as means (SD), except gender n (%).

Table 3 - Dietary patterns and factor loadings

Food Groups	Factor loadings* of each Dietary Pattern		
	Traditional	Healthy	Western
Fresh spice	0.4264	0.3958	
Olive and vegetable oils			0.5773
Fruits		0.4387	
Vegetables	0.3399	0.3008	
Potatoes and tubers		-0.3894	
Cereals and whole grains			
Pasta	-0.2679		
Rice	0.7677		
Beans	0.6065		
White meat	0.5758		
Red meat		-0.3894	
Processed meat			0.3129
Dairy			0.4643
Low fat dairy		0.4254	-0.2728
White bread			0.6897
Whole grain bread		0.3105	-0.2966
Sweets and snacks			
Salty & savoury snacks			
Juices	0.3637		0.2607
Sodas			0.5608
Coffee & teas	0.2688	-0.3390	
Sugar	0.2901	-0.5350	
% Variance explained	0.0996	0.1778	0.2559

*Only values <0.25 or <-0,25 are shown.

Table 4 - Correlation between each Dietary Pattern and MetS components.

	With MetS			Without MetS		
	Traditional	Healthy	Western	Traditional	Healthy	Western
Age	-0,099	0,088	-0,044	-0,019	0,213*	-0,033
BMI	-0,038	0,067	0,147	-0,134	0,113	0,111
WC	0,003	-0,086	0,288**	0,011	0,135	0,168
FG	0,042	0,031	0,047	-0,013	0,004	-0,006
TG	0,063	0,166	0,183*	0,115	0,116	0,001
TC	-0,026	0,072	0,149	-0,153	0,192*	-0,079
LDL-c	-0,029	0,052	0,132	-0,171*	0,185*	-0,099
HDL-c	-0,122	0,184*	-0,161	-0,038	0,077	-0,076
SBP	0,040	0,019	0,133	0,134	0,083	-0,082
DBP	0,073	-0,061	-0,005	0,006	0,012	-0,086

Abbreviations: MetS – metabolic syndrome; BMI – body mass index; WC – waist circumference; FG – fasting glucose; TG – triglycerides; TC - total cholesterol; LDL-c – LDL-cholesterol; HDL-c – HDL-cholesterol; DBP – diastolic blood pressure; SBP – systolic blood pressure.

Spearman correlation: *P < 0.05; **P < 0.01.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Três padrões da dieta foram observados: tradicional, saudável e ocidental. Nesta amostra da população não foi observada relação direta entre os padrões alimentares e a prevalência de SM. No entanto, esses resultados estão de acordo com os achados mistos existentes na literatura sobre esta questão. Além disso, a análise dos componentes da síndrome revela correlações que indicam padrões que podem aumentar o risco e a prevalência da SM.

Entre os indivíduos com SM, há uma relação direta entre o padrão saudável e HDL-c, bem como entre o padrão ocidental e circunferência da cintura e triglicédeos séricos. Em pessoas sem síndrome, esta relação é observada entre o padrão saudável e colesterol total e LDL-c. Nesses indivíduos há ainda uma relação inversa entre o padrão tradicional e LDL-c.

Os resultados obtidos permitem concluir que os padrões alimentares podem influenciar componentes da síndrome metabólica, e reforçam a importância da abordagem nutricional na forma de combinações de alimentos para a análise da prevenção e tratamento de alterações metabólicas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves AL, Olinto MT, Costa JS, Bairros FS, Balbinotti MA. Padrões alimentares de mulheres adultas residentes em área urbana no Sul do Brasil. *Rev Saude Publica*. 2006;40(5):865-73.

Anderson JG, Taylor AG. The metabolic syndrome and mind-body therapies: a systematic review. *J Nutr Metab*. 2011;2011:276419.

Azadbakht L, Mirmiran P, Esmailzadeh A, Azizi T, Azizi F. Beneficial effects of a Dietary Approaches to Stop Hypertension eating plan on features of the metabolic syndrome. *Diabetes Care*. 2005;28(12):2823–31.

Baylin A, Deka R, Tuitele J, Viali S, Weeks DE, McGarvey ST. INSIG2 variants, dietary patterns and metabolic risk in Samoa. *Eur J Clin Nutr*. 2013;67(1):101-7.

Canuto R, Camey S, Gigante DP, Menezes AMB, Olinto MTA. Focused principal component analysis: a graphical method for exploring dietary patterns. *Cad. Saúde Pública*. 2010;26(11):2149-56.

Cunha DB, Almeida RMVR, Pereira RA. A comparison of three statistical methods applied in the identification of eating patterns. *Cad Saúde Pública*. 2010;26(11):2138-48.

Denova-Gutiérrez E, Castañón S, Talavera JO, Gallegos-Carrillo K, Flores M, Dosamantes-Carrasco D, Willett WC, Salmerón J. Dietary patterns are associated with metabolic syndrome in an urban Mexican population. *J Nutr*. 2010;140(10):1855–1863.

Di Chiara T, Argano C, Corrao S, Scaglione R, Licata G. Hypoadiponectinemia: a link between visceral obesity and metabolic syndrome. *J Nutr Metab*. 2012;2012:175245.

DiBello JR, McGarvey ST, Kraft P, Goldberg R, Campos H, Quested C, Laumoli TS, Baylin A. Dietary patterns are associated with metabolic syndrome in adult Samoans. *J Nutr*. 2009;139(10):1933-43.

Duvnjak L, Duvnjak M. The metabolic syndrome - an ongoing story. *J Physiol Pharmacol*. 2009;60(Suppl 7):19-24.

Esmailzadeh A, Mirmiran P, Azizi F. Whole-grain consumption and the metabolic syndrome: favourable association in Tehranian adults. *Eur J Clin Nutr*. 2005;59(3):353–62.

Esmailzadeh A, Kimiagar M, Mehrabi Y, Azadbakht L, Hu FB, Willett WC. Fruit and vegetables intakes, C-reactive protein, and the metabolic syndrome. *Am J Clin Nutr*. 2006;84(6):1489–97.

Esmailzadeh A, Kimiagar M, Mehrabi Y, Azadbakht L, Hu FB, Willett WC. Dietary patterns, insulin resistance, and prevalence of the metabolic syndrome in women. *Am J Clin Nutr*. 2007;85(3):910–8.

Fisberg RM, Villar BS. Manual de receitas e medidas caseiras para cálculos de inquéritos alimentares. São Paulo: Signus, 2002.

Fisberg RM, Marchioni, DML, Colucci ACA. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2009;53(5):617-24.

Fonseca MJ, Gaio R, Lopes C, Santos AC. Association between dietary patterns and metabolic syndrome in a sample of portuguese adults. *Nutr J*. 2012;11:64.

Gimeno SGA, Andreoni S, Ferreira SRG, Franco LJ, Cardoso MA. Assessing food dietary intakes in japanese-brazilians using factor analysis. *Cad Saúde Pública*. 2010;26(11):2157-67.

Gimeno SG, Mondini L, Moraes SA, Freitas IC. Padrões de consumo de alimentos e fatores associados em adultos de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil: Projeto OBEDIARP. *Cad Saude Publica*. 2011;27(3):533-45.

Hair Jr, Black WC, Babin BJ *et al*. Multivariate data analysis, 7th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2006.

He Y, Li Y, Lai J, Wang D, Zhang J, Fu P, Yang X, Qi L. Dietary patterns as compared with physical activity in relation to metabolic syndrome among Chinese adults. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2012;S0939-4753(12)00216-5.

Heidemann C, Scheidt-Nave C, Richter A, Mensink GB. Dietary patterns are associated with cardiometabolic risk factors in a representative study population of German adults. *Br J Nutr*. 2011;106(8):1253-62.

Hu FB. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Curr Opin Lipidol*. 2002;13(1):3–9.

IDF-International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. Brussels, 2006.

Kac G, Sichieri R, Gigante DP, *Epidemiologia nutricional*. Rio de Janeiro: Fiocruz/Atheneu, 2007.

Kassi E, Pervanidou P, Kaltsas G, Chrousos G. Metabolic syndrome: definitions and controversies. *BMC Med.* 2011;9:48.

Kim JA, Kim SM, Lee JS, Oh HJ, Han JH, Song Y, Joung H, Park HS: Dietary patterns and the metabolic syndrome in Korean adolescents: 2001 Korean National Health and Nutrition Survey. *Diabetes Care* 2007, 30(7):1904–5.

Kim JH, Lee JE, Jung IK. Dietary Pattern Classifications and the Association with General Obesity and Abdominal Obesity in Korean Women. *J Acad Nutr Diet.* 2012;112(10):1550-9.

Lock K, Smith RD, Dangour AD, Keogh-Brown M, Pigatto G, Hawkes C, Fisberg RM, Chalabi Z. Health, agricultural, and economic effects of adoption of healthy diet recommendations. *Lancet.* 2010;376(9753):1699-709.

Lutsey PL, Steffen LM, Stevens J. Dietary intake and the development of the metabolic syndrome: the Atherosclerosis Risk in Communities study. *Circulation.* 2008;117(6):754-61.

Marchioni DML, Latorre MRDO, Eluf-Neto J, Wünsch-Filho V, Fisberg RM. Identification of dietary patterns using factor analysis in an epidemiological study in São Paulo. *Sao Paulo Med J.* 2005;123(3):124-7.

Matsuzawa Y, Funahashi T, Nakamura T. The concept of metabolic syndrome: contribution of visceral fat accumulation and its molecular mechanism. *J Atheroscler Thromb.* 2011;18(8):629-39.

Mattei J, Hu FB, Campos H. A higher ratio of beans to white rice is associated with lower cardiometabolic risk factors in Costa Rican adults. *Am J Clin Nutr.* 2011;94(3):869-76.

Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Política nacional de alimentação e nutrição. 2. ed. rev. Brasília (DF); 2003. (Série B. Textos Básicos de Saúde).

Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância à Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Diretrizes e recomendações para o cuidado integral de doenças crônicas não-transmissíveis: promoção da saúde, vigilância, prevenção e assistência. Brasília (DF); 2008. (Série B. Textos Básicos de Atenção à Saúde).

Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília (DF); 2011. (Série B. Textos Básicos de Saúde).

Mohammadifard N, Sarrafzadegan N, Nouri F, Sajjadi F, Alikhasi H, Maghroun M, Kelishadi R, Iraj F, Rahmati M. Using factor analysis to identify dietary patterns in

Iranian adults: Isfahan Healthy Heart Program. *Int J Public Health*. 2012;57(1):235-41.

Monteiro R, Azevedo I. Chronic inflammation in obesity and the metabolic syndrome. 2010;2010:289645.

Neumann AICP, Martins IS, Marcopito LF, Araujo EAC. Padrões alimentares associados a fatores de risco para doenças cardiovasculares entre residentes de um município brasileiro. *Rev Panam Salud Publica*. 2007;22(5):329-39.

NIH-National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute. Third Report of the National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). USA; 2002 (Final Report).

Olinto MT, Gigante DP, Horta B, Silveira V, Oliveira I, Willett W. Major dietary patterns and cardiovascular risk factors among young Brazilian adults. *Eur J Nutr*. 2012;51(3):281-91.

OMS-Organização Mundial da Saúde. Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. Genebra; 1995. (WHO Technical Report Series, 854).

OMS-Organização Mundial da Saúde. Definition, diagnosis and classification of diabetes *mellitus* and its complications: Genebra; 1999. (Report of WHO a consultation).

OMS-Organização Mundial da Saúde. Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases. Genebra; 2002. (WHO Technical Report Series, 797).

Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzecry EH, Gomes MCS, Costa VM. Tabela para avaliação de consumo em medidas caseiras. 4ªed. São Paulo: Atheneu; 2001.

Ribeiro Filho FF, Mariosa LS, Ferreira SRG, Zanella MT. Gordura visceral e síndrome metabólica: mais que uma simples associação. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2006;50(2):230-8.

Sahyoun NR, Jacques PF, Zhang XL, Juan W, McKeown NM. Wholegrain intake is inversely associated with the metabolic syndrome and mortality in older adults. *Am J Clin Nutr*. 2006;83(1):124–31.

SBH-Sociedade Brasileira de Hipertensão; Sociedade Brasileira de Cardiologia; Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia; Sociedade Brasileira de Diabetes; Associação Brasileira para o Estudo sobre a Obesidade. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. *Arq Bras Cardiol*. 2005;84(Supl 1):3-28.

Schmidt MI, Duncan BB, Azevedo e Silva G, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, Chor D, Menezes PR. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *Lancet*. 2011;377(9781):1949-61.

Sichieri R, Castro JFG, Moura AS. Fatores associados ao padrão de consumo alimentar da população brasileira urbana. *Cad Saúde Pública*. 2003;19(Supl 1):S47-53.

Tomita LY, Cardoso MA. Relação de medidas caseiras, composição química e receitas de alimentos nipo-brasileiros. São José do Rio Preto: Gráfica da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, 2000.

Unger RH, Scherer PE. Gluttony, sloth and the metabolic syndrome: a roadmap to lipotoxicity. *Trends Endocrinol Metab*. 2010;21(6):345-52.

UNICAMP-Universidade Estadual de Campinas. Núcleo de Estudo e Pesquisa em Alimentos. Tabela brasileira de composição de alimentos [versão 2]. 2ªed. Campinas: Unicamp, 2006.

van Dam RM, Grievink L, Ocké MC, Feskens EJ. Patterns of food consumption and risk factors for cardiovascular disease in the general Dutch population. *Am J Clin Nutr*. 2003;77(5):1156-63.

Von Bernhardt R, Zanlungo S, Arrese M, Arteaga A, Rigotti A. El síndrome metabólico: de factor agravante a principal factor de riesgo patogénico en diversas enfermedades crónicas. *Rev Med Chile*. 2010;138(8):1012-9.

Williams DE, Prevost AT, Whichelow MJ, Cox BD, Day NE, Wareham NJ. A cross-sectional study of dietary patterns with glucose intolerance and other features of the metabolic syndrome. *Br J Nutr*. 2000;83(3):257-66.

Zaboto CB, Viana RPT, Gil MF. Registro fotográfico para inquéritos alimentares. NEPA – UNICAMP, 1996.

ANEXO 1

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

	COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – COEP/FSP
---	---

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

I – DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU LEGAL RESPONSÁVEL

1. Dados de Identificação

Nome do Paciente:

Documento de Identidade Nº: Sexo: () M () F

Data de Nascimento:/...../.....

Endereço: Nº: Apto:

Bairro: Cidade:

CEP: Telefone:

II – DADOS SOBRE A PESQUISA

Título do Protocolo de Pesquisa:

Relação entre estado nutricional da vitamina D e síndrome metabólica em adultos residentes na região metropolitana de São Paulo

Pesquisador:

Lígia Araújo Martini, sexo feminino, portadora do **Documento de Identidade** Nº 9 708 905-9, exercendo o Cargo de **Professora Doutora** no **Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da USP**

1. **Avaliação de Risco da Pesquisa** Os procedimentos da pesquisa apresentam risco mínimo de ocorrência de algum dano imediato ou tardio para o participante
Os procedimentos da pesquisa incluem preenchimento de questionário, realização de medidas de composição corporal e pressão arterial e coleta de 20 ml de sangue venoso. Este procedimento, realizado por um profissional de enfermagem, pode trazer pequeno desconforto. Raramente, a punção venosa pode provocar pequeno hematoma (manchas roxas) no local da punção, que, em geral, desaparecem de 3 a 5 dias. Os materiais serão todos descartáveis e a coleta será realizada no Centro de Saúde Paula Souza, localizado nas dependências da Faculdade de Saúde Pública, em dia e hora pré-agendados com os participantes do estudo. Para a coleta de sangue será necessário 8 horas de jejum

2. **Duração da Pesquisa:** 24 (vinte e quatro) meses

III – REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO SUJEITO DA PESQUISA OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA, CONSIGNANDO:

O **objetivo** desta pesquisa é investigar a relação entre estado nutricional (dieta e nível sérico) da vitamina D e sua relação com a síndrome metabólica. A síndrome metabólica é formada por um complexo de fatores de risco para diabetes mellitus e doença cardiovascular. Assim, investigar fatores que possam contribuir para diminuir a incidência da síndrome metabólica pode auxiliar na prevenção da mesma.

Antes de tomar uma decisão sobre sua participação neste estudo, é importante que você leia e compreenda a explicação dos procedimentos propostos abaixo. Este termo de consentimento livre e esclarecido descreve a finalidade, os procedimentos, os benefícios, riscos, desconfortos e advertências deste estudo.

Sua participação inclui:

a) Responder as perguntas de um questionário com duração média de 5 minutos sobre dados de exposição solar;

ANEXO 1

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (continuação)



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – COEP/FSP

b) Realizar exame de bioimpedância elétrica, medidas de circunferência abdominal, da cintura e do quadril e medida da pressão arterial. Estes exames não causam dor, ou qualquer desconforto, e não necessitam de preparo. A duração média é de 10 minutos. Para a bioimpedância elétrica, são colocados dois eletrodos descartáveis na mão e no pé esquerdo, e é medida a passagem da corrente elétrica. O exame não causa choque. Para as medidas das circunferências são usadas fitas métricas, e um pesquisador treinado realiza cada medida 3 vezes;

c) Permitir a coleta de 20 ml de sangue por punção venosa, para avaliação da vitamina D, paratormônio, cálcio sérico, colesterol total e frações, triacilgliceróis e glicemia de jejum. A coleta de sangue será realizada por profissional habilitado pelo Conselho Regional de Enfermagem. Todos os materiais serão descartáveis. Após a coleta se sangue será oferecido um lanche.

Os **resultados** da pesquisa trarão maior conhecimento do potencial papel da vitamina D e sua relação com os componentes da síndrome metabólica, podendo auxiliar a definição de proposta para a proteção da saúde dos indivíduos, em especial por meio da alimentação.

IV – ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA

Se tiver qualquer dúvida ou pergunta relativa ao estudo, entre em **contato** com a Professora Dr^a Lígia Araújo Martini, pelo telefone (xx11) 3061 7859.

Não haverá **riscos** para a integridade física, mental ou moral da sua pessoa.

Todas as informações prestadas nesta entrevista são de caráter confidencial e serão utilizadas somente para fins científicos descritos no protocolo desta pesquisa, sem qualquer identificação pessoal. Esclarecemos que o seu consentimento está sendo pedido para a participação neste estudo, não sendo extensível a nenhum outro projeto de pesquisa. É garantida e respeitada a **privacidade** na divulgação dos resultados da pesquisa, e não haverá, de forma alguma, a sua identificação.

Qualquer provável benefício do estudo para o bem estar da população depende da exatidão de suas respostas. Portanto, se o sr (a) não entender alguma das questões, por favor, solicite os esclarecimentos que julgar necessário. Também estaremos a sua disposição para informá-lo(a) sobre os procedimentos, riscos e benefícios decorrentes da pesquisa, ou qualquer outra dúvida sobre o estudo.

É garantido o **direito de desistir** a qualquer momento da participação nesta pesquisa, sem prejuízo algum para você. O (a) sr (a) tem a liberdade de não participar do estudo, ou retirar seu consentimento a qualquer momento.

V – INFORMAÇÕES PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS.

Você poderá entrar em **contato** em qualquer momento com a Professora Dr^a Ligia A. Martini:

Telefone: 3061 7859 ou pelo Email: lmartini@usp.br.

Endereço: Rua Dr Arnaldo, 715, 2º Andar, Depto de Nutrição

Bairro: Cerqueira César Cidade: São Paulo CEP: 01246-904

VI – CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa.

São Paulo, _____ de _____ de _____.

Assinatura do sujeito de pesquisa ou responsável legal

Assinatura do pesquisador (carimbo ou nome legível)

ANEXO 2

Currículo Lattes da Orientadora



Lúgia Araújo Martini

Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/1709520521624949>
Última atualização do currículo em 22/05/2013

Graduação em Nutrição pelo Centro Universitário São Camilo - Campus Pompeia (1989), mestrado em Nutrição pela Universidade Federal de São Paulo (1993) e doutorado em Nutrição pela Universidade Federal de São Paulo (1998). Realizou Pós-Doutorado no USDA Jean Mayer Human Nutrition Research Center on Aging at Tufts University - Boston MA. Foi Pesquisador Associado nível 3 no Mineral Bioavailability Laboratory da mesma instituição entre 2000 e 2001. Atualmente é Professor Associado nível III da Universidade de São Paulo. É Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Nutrição em Saúde Pública da USP (início em 2010). Faz parte do Núcleo de Pesquisas em Alimentos e Nutrição - NAPAN- da USP. Em 2013 participou do grupo de pesquisas do Prof Michael Holick na Boston University desenvolvendo a técnica de extração de vitamina D em alimentos. Atua como editor contribuinte do Nutrition Reviews e revisor científico da Clinical Nutrition, Annals of Nutrition and Metabolism, Journal of Nutrition, Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia, Cadernos de Saúde Pública entre outras. Tem experiência na área de Nutrição, com ênfase em Nutrição e Metabolismo, atuando principalmente nos seguintes temas: metabolismo mineral ósseo, vitamina D, síndrome metabólica e marcadores bioquímicos da ingestão alimentar. **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome	Lúgia Araújo Martini
Nome em citações bibliográficas	MARTINI, LA;Martini, L. A.;Martini, Lúgia A.;Martini, Lúgia Araújo;Araujo Martini, Lúgia

Endereço

Endereço Profissional	Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Nutrição. Av: Dr. Arnaldo, 715 Cerqueira Cesar 01246904 - São Paulo, SP - Brasil Telefone: (11) 30617859 Fax: (11) 30617130
------------------------------	---

Formação acadêmica/titulação

2008	Livre-docência. Universidade de São Paulo, USP, Brasil. Título: Metabolismo ósseo: uma abordagem nutricional, Ano de obtenção: 2008. Palavras-chave: Avaliação Nutricional; densidade mineral ossea; doença óssea.
1998 - 2001	Pós-Doutorado. Jean Mayer Human Nutrition Research Center On Aging At Tufts University. Bolsista do(a): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, Brasil. Grande área: Ciências da Saúde / Área: Nutrição / Subárea: Bioquímica da Nutrição / Especialidade: Biodisponibilidade de Nutrientes.

ANEXO 3

Currículo Lattes da Autora



Maria Stella Rosati de Oliveira

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/4732705513248627>
Última atualização do currículo em 08/03/2013

Graduação em Nutrição pelo Centro Universitário Lusíada e pós-graduação (Aprimoramento Profissional) em Nutrição Clínica e Nutrição em Saúde Pública pela Faculdade de Medicina de Botucatu da UNESP. Atualmente é aluna de mestrado em Nutrição em Saúde Pública na Faculdade de Saúde Pública da USP. **(Texto informado pelo autor)**


Identificação

Nome Maria Stella Rosati de Oliveira 
Nome em citações bibliográficas OLIVEIRA, M. S. R.

Endereço

Endereço Profissional Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública.
Av. Dr. Arnaldo, 715
Cerqueira César
01246904 - São Paulo, SP - Brasil

Formação acadêmica/titulação

2011 Mestrado em andamento em Nutrição em Saúde Pública.
Universidade de São Paulo, USP, Brasil.
Título: ASSOCIAÇÃO ENTRE SÍNDROME METABÓLICA E PADRÕES ALIMENTARES DE ADULTOS RESIDENTES NA CIDADE DE SÃO PAULO/SP., Orientador:  Ligia Araújo Martini.
Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

2008 - 2010 Especialização em Nutrição Clínica e Saúde Pública (Aprimoramento). (Carga Horária: 3720h).
Faculdade de Medicina de Botucatu.
Título: Avaliação da adequação do consumo de óleos vegetais entre pacientes de uma Unidade Básica de Saúde.
Orientador: Estela Maria Barim.
Bolsista do(a): Fundação do Desenvolvimento Administrativo.

2004 - 2007 Graduação em Nutrição.
Centro Universitário Lusíada.
Título: Relação entre radicais livres de oxigênio e os principais antioxidantes da dieta no desenvolvimento da aterosclerose.
Orientador: Cristina Sayuri Asano.

Formação Complementar

2009 - 2009 Programa de Seminários em Nutrologia. (Carga horária: 36h).
Faculdade de Medicina de Botucatu.

2008 - 2008 Introdução ao SUS. (Carga horária: 36h).
Faculdade de Medicina de Botucatu.

2008 - 2008 Aleitamento Materno. (Carga horária: 18h).
Faculdade de Medicina de Botucatu.

