UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Programa de Pós-Graduação Interunidades
em Nutrição Humana Aplicada- PRONUT
(FCF/FEA/FSP)

FRANZ HOMERO PAGANINI BURINI

**Resposta dos componentes da Síndrome Metabólica a
programa de mudança do estilo de vida em adultos**

Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação Interunidades em Nutrição
Humana Aplicada para obtenção do título de
doutor.

São Paulo
2011

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Programa de Pós-Graduação Interunidades
em Nutrição Humana Aplicada- PRONUT
(FCF/FEA/FSP)

FRANZ HOMERO PAGANINI BURINI

**Resposta dos componentes da Síndrome Metabólica a
programa de mudança do estilo de vida em adultos**

Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação Interunidades em Nutrição
Humana Aplicada para obtenção do título de
doutor.

Orientador:

Professor Titular Roberto Carlos Burini

São Paulo
2011

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação
Divisão Técnica de Biblioteca e Documentação - Campus de Botucatu - UNESP
Bibliotecária responsável: *Sulamita Selma Clemente Colnago* – CRB 8/4716

Burini, Franz Homero Paganini.

Resposta dos componentes da Síndrome metabólica a programa de mudança do estilo de vida em adultos / Franz Homero Paganini Burini. - São Paulo, 2011

Tese (doutorado) - Universidade de São Paulo, 2011

Orientador: Roberto Carlos Burini

1. Doenças metabólicas. 2. Modo de vida 3. Exercício físico.
4. Alteração alimentar. I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. II. Título

CDD 616.39

DEDICATÓRIA

"Sonhe com aquilo que você quiser.
Seja o que você quer ser,
porque você possui apenas uma vida
e nela só se tem uma chance
de fazer aquilo que quer.
Tenha felicidade bastante para fazê-la doce.
Dificuldades para fazê-la forte.
Tristeza para fazê-la humana.
E esperança suficiente para fazê-la feliz.
As pessoas mais felizes não têm as melhores coisas.
Elas sabem fazer o melhor das oportunidades que aparecem em seus caminhos.
A felicidade aparece para aqueles que choram.
Para aqueles que se machucam.
Para aqueles que buscam e tentam sempre.
E para aqueles que reconhecem a importância das pessoas que passam por suas vidas."

Sou o fruto de uma batalha entre minha consciência e o que há de melhor no meu inconsciente... provavelmente deva ser o reflexo do que há de melhor nas pessoas que me influenciaram desde minha inconsciente existência...

Desde quando a gente nem sabia que a gente era de fato gente. E desde quando todos crescemos e continuamos escolhendo ser... e desde sempre eu soube que as risadas são garantidas, que a sinceridade é entendida...

O agradecimento que tenho é muito superior ao que qualquer palavra possa expressar.

À minha família, a quem dedico cada segundo de minha existência...

AGRADECIMENTOS

Ao professor, amigo e pai Roberto Carlos Burini, que em dias de tormenta foi meu porto seguro, e quem tenho o privilégio de compartilhar a vida. Pena as palavras não conseguirem refletir meus pensamentos...

À amiga, mãe e professora Nádia Lúcia Paganini Burini, que me deu o maior bem existente: a vida.

À minha irmã, Lissandra Maria Paganini Burini, que me faz lembrar da essência da alegria em viver.

Ao meu irmão Paulo Fernando Paganini Burini, quem eu dedico grande parte dos meus esforços na vida, para condizer com o significado de sua existência.

Ao meu irmão Caio Henrique Paganini Burini, irmão de carne e alma, quem eu dedico a razão de viver.

À companheira de batalha do dia-a-dia, Fabiana Nassar Berringer, que me estimula a acreditar nos meus sonhos e me faz lembrar que a vida é para ser vivida.

Ao amigo e colega de trabalho Okesley Teixeira, quem faz refletir em alegria o suor do cotidiano profissional.

Ao colega Fernando Moretto, biólogo responsável pelas análises bioquímicas. Edilaine Michelin, professora de educação física, Nailza Maestá, nutricionista, pelo incentivo aos meus conhecimentos em nutrição, Leonardo Oliveira, fisioterapeuta e companheiro de trabalho.

Aos meus colegas do Centro de Metabolismo em Exercício e Nutrição – CeMENutri, da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP, pelo constante incentivo em evoluir na carreira acadêmica e pelos momentos agradáveis de convivência.

Ao Sr. Wilson Reche Modenes, por toda a contribuição em minha vida acadêmica.

Aos colegas Jorge e Elaine, pelos momentos de interação e convivência no PRONUT.

Aos pacientes, que cada um do seu modo, acrescentam vivências além do que eu poderia procurar voluntariamente.

Pessoas, pacientes, colegas, amigos e professores... obrigado pelos exemplos... os a serem seguidos e os a serem evitados, já que há aqueles que estão nesta batalha para darem exemplos, e outros para seguirem exemplos...

BURINI, F.H.P. **Resposta dos componentes da Síndrome Metabólica a programa de mudança do estilo de vida em adultos.** [Programa de Pós-Graduação Interunidades em Nutrição Humana Aplicada - PRONUT - Universidade de São Paulo (FCF/FEA/FSP)].

RESUMO

A síndrome metabólica (SM) é um conjunto de patologias caracterizadas pela obesidade abdominal, resistência insulínica, hipertensão arterial e dislipidemia aterogênica. Pelos seus desfechos, ocupa posição de destaque dentre as doenças crônicas com impacto crescente na economia do SUS. Não há modelo curativo efetivo para SM, restando a atenção primária pelo combate ao sedentarismo e a inadequação alimentar, mediante modificação do estilo de vida (MEV). O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito de programa de mudança do estilo de vida (MEV) sobre a SM em adultos. Preencheram os critérios de inclusão 131 indivíduos (55 ± 9 anos), 74% do sexo feminino e 68,7% abaixo de 60 anos. Todos foram submetidos a programa de MEV composto de exercícios aeróbios dinâmicos (caminhadas – 65-80% $VO_{2\text{máx.}}$) supervisionados, 80 minutos/sessão, 3-5x/semana. Adicionalmente, houve aconselhamento nutricional mensal. A duração do MEV foi de 6 meses com avaliações nos momentos inicial (M0) e final (M1). As avaliações incluíram dados clínicos, antropométricos, dietéticos, capacidade aeróbia e bioquímica sanguínea. O diagnóstico de SM foi feito pelo ATP III – NCEP (2003). Os resultados foram analisados estatisticamente pelas variáveis contínuas (teste *t* de Student ou de Wilcoxon) ou categóricas (qui-quadrado), mediante software Stat for Windows 6.0 $p=0,05$. Em M0 a SM era de 50,3% tendo como principal componente a adiposidade abdominal (63,4%). Os portadores (G1) diferiram dos não portadores (G2) de SM pelos maiores valores de IMC e uricemia, e menor desempenho físico em esteira. O programa de MEV aumentou a pontuação do índice de alimentação saudável (IAS) e da ingestão de fibras, e reduziu a ingestão energética. Adicionalmente, aumentou o tempo de esteira e reduziu os valores plasmáticos de proteína C reativa (PCR-us), γ -glutamil transpeptidase (γ -GT) e ácido úrico. A redução da SM foi de 6,8%, resultante

da redução de circunferência abdominal (CA), pressão arterial sistólica (PAS) e aumento do HDL-colesterol. O aparecimento de SM durante a MEV foi decorrente da elevação da glicemia, trigliceridemia e uricemia, acompanhada da menor ingestão de fibras durante o programa. Os dados mostram as características dos pacientes que respondem positiva e negativamente a este programa de MEV na atenção primária à SM.

Palavras-chave: Síndrome metabólica, mudança do estilo de vida (MEV), exercício físico, ingestão alimentar.

BURINI, F.H.P. **Metabolic Syndrome and components after a lifestyle changing program in free-living adults.** [Programa de Pós-Graduação Interunidades em Nutrição Humana Aplicada - PRONUT - Universidade de São Paulo (FCF/FEA/FSP)].

ABSTRACT

Metabolic Syndrome (MS) is a cluster of cardiovascular risk factors as abdominal obesity, insulin resistance, hypertension and atherogenic lipid profile, having an enormous economic impact on the national health system. There is no curative model for the MS, being the primary prevention, such as the combat of sedentary behavior and food intake inadequacy the aim of the primary care system. The objective of this study was to evaluate the effectiveness of a lifestyle changing program (LFCP) on MS components in free-living adults. 131 individuals (55 ± 9 years, 74% females and 68,7% under 60 years of age) were submitted to the program, characterized by supervised aerobic exercise (65-80% VO_{2max} .) for 80 minutes per session, 3-5 times per week, additionally to monthly dietary counseling. The program lasted 6 months, involving clinic evaluations followed by anthropometric, nutritional and biochemistry, along with a maximal cardiorespiratory fitness test on a treadmill (Balke protocol), at baseline and at end (6 months). MS diagnosis was made according to ATP III – NCEP (2003), being the glycemic index altered as suggested (AHA, 2005). All results were analyzed with *Statistic Software*, with *Student t test* and *Wilcoxon*, when properly, being 5% the statistical level of significance ($p < 0,05$). At baseline, MS prevalence was 50,3%, being elevated waist circumference the most prevalent component (63,4%). MS patients (G1) were different from non MS patients for higher BMI, high levels of uric acid and lower cardiorespiratory fitness. LFCP resulted in higher scores of health eating index (HEI) and dietary fiber intake, and lowered the caloric intake. Additionally, it improved the cardiorespiratory fitness and lowered C reactive protein (CRP-hs), γ -glutamyl transpeptidase (γ -GT) and uric acid. MS prevalence dropped 6,8%, resulted from a reduction in waist circumference (WC) and blood pressure, and an increase in HDL-c levels. MS diagnosis after the program were due glycemic, tryclerides and uric acid elevation, followed by reduction in fiber intake during the 6 months period. Datas

presented in this study evidence patients characteristics with and without improvements with LFCEP focusing MS prevention and treatment.

Key-words: Metabolic Syndrome, lifestyle changing program (LFCEP), physical exercise, food intake.

LISTA DE FIGURAS E QUADRO

Figura 1.	Frações atribuíveis (%) a mortes por todas as causas em 40.842 homens (3.333 mortes) e 12.943 mulheres (491 mortes) no <i>Aerobics Center Longitudinal Study</i> . Frações ajustadas para idade e cada item mencionado na figura. *Índice cardiorrespiratório obtido em teste máximo em esteira (BLAIR, 2009).....	07
Figura 2.	Modelo de implementação de MEV em atenção primária à saúde.....	22
Quadro 1.	Estágios de mudança de comportamento e suas características, conforme Modelo Transteorético de Prochaska e Marcus (1994).....	10

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Distribuição dos componentes da SM alterados em M0, de acordo com o sexo, de adultos participantes de MEV.....	25
Tabela 2.	Distribuição dos componentes da SM alterados em M0, de acordo com a faixa etária, de adultos participantes de MEV.....	26
Tabela 3.	Distribuição da presença de SM de acordo com o sexo, de adultos participantes do programa de MEV, no momento inicial.....	27
Tabela 4.	Distribuição da presença de SM de acordo com a faixa etária, de adultos participantes do programa de MEV, no momento inicial.....	27
Tabela 5.	Comparações das covariáveis (média $\pm$ dp, n) de adultos portadores (G1) e não portadores de SM (G2) no momento inicial.....	28
Tabela 6.	Distribuição dos componentes da SM alterados, em M1 (6 meses de MEV) de acordo com o sexo, em adultos participantes de programa de MEV.....	29
Tabela 7.	Distribuição dos componentes da SM alterados, em M1 (6 meses de MEV), de acordo com a faixa etária, em adultos participantes de programa de MEV.....	30
Tabela 8.	Efeito do programa de MEV sobre as variáveis (média $\pm$ dp) de adultos.....	31
Tabela 9.	Distribuição dos pacientes com SM normalizada pelo MEV, de acordo com o sexo.....	32
Tabela 10.	Distribuição dos pacientes com SM normalizada pelo MEV, de acordo com a faixa etária.....	32
Tabela 11.	Distribuição dos indivíduos que apresentaram SM pós MEV, de acordo com o sexo.....	33
Tabela 12.	Distribuição dos indivíduos que apresentaram SM pós MEV, de acordo com a faixa etária.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CA	Circunferência Abdominal
CELAFISCS	Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul
CeMENutri	Centro de Metabolismo em Exercício e Nutrição
DAC	Doença Arterial Coronariana
DCNT	Doenças Crônicas não Transmissíveis
DHBS	3,5-dicloro-2-hidroxibenzeno-sulfonato
DM2	Diabetes Mellitus tipo 2
ESF	Estratégia Saúde da Família
FA	Fibras Alimentares
GMO	Gordura Monoinsaturada
GPO	Gordura Poli-insaturada
GS	Quantidade de Carboidratos, Proteínas, Lipídios, Gorduras Saturadas
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HDL	High Density Lipoprotein
HIPERDIA	Modelo de Atenção à Hipertensão Arterial Sistêmica e DM2
HOMA-IR	Homeostatic Model Assessment-IR
IAS	Índice de Alimentação Saudável
IDF	International Diabetes Federation
IMC	Índice de Massa Corporal
IMM	Índice de Massa Muscular
IPAD	Questionário Internacional de Atividades Físicas
K₂EDTA	Etileno Diamino Tetracetato de Potássio
LDL	Low Density Lipoprotein
MEV	Modificação do Estilo de Vida
MLG	Massa Livre de Gordura
MM	Massa Muscular
NCEP-ATP	National Cholesterol Education Program - Atherosclerosis Treatment Panel
OMS	Organização Mundial da Saúde

PCR-us	Proteína C reativa Ultrassensível
SAS	Statistical Analysis System
SM	Síndrome Metabólica
SUS	Sistema Único de Saúde
UBS	Unidades Básicas de Saúde
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”
USF	Unidade da Estratégia Saúde da Família
VCT	Valor Calórico Total
VET	Valor Energético Total
VLDL	Very Low Density Lipoprotein

SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO	01
1.1. Síndrome metabólica	02
1.1.1 Conceito e diagnóstico	02
1.1.2 Prevalência	03
1.1.3 Consequências sociais e econômicas	03
1.1.4 Política de atenção primária à síndrome metabólica	05
1.2 O papel da inatividade física	06
1.2.1 Estratégias de intervenção	08
2. OBJETIVO	11
3. METODOLOGIA	12
3.1 Programa Mexa-se Pró-Saúde	12
3.2 Avaliação demográfica e socioeconômica	13
3.3 Avaliação da qualidade dietética e ingestão alimentar	14
3.4 Avaliação da atividade física	15
3.5 Avaliação antropométrica	16
3.6 Avaliação bioquímica	16
3.7. Pressão Arterial Sistêmica	19
3.8. Síndrome Metabólica	20
3.9 Intervenção	20
3.9.1 Exercícios físicos	20
3.9.2 Aconselhamento alimentar	21
3.10 Delineamento experimental	21
3.11 Análise estatística	23

4. RESULTADOS.....	25
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
5.1 Proposta futura.....	42
6. REFERÊNCIAS.....	44
ANEXOS	51

1. INTRODUÇÃO

Têm-se enfatizado nos últimos anos mudanças favoráveis na área da saúde, com advento de novos medicamentos, desenvolvimento de exames de última geração, possibilitando diagnóstico e tratamento precoce de algumas patologias, assim como melhor abrangência de estratégias de controle de agravos infecto-contagiosos; que caracteriza a transição epidemiológica em que o Brasil tem passado nas últimas décadas. Associado a estes ditos avanços tecnológicos, observa-se também uma tendência a hábitos sedentários, seja no transporte, trabalho ou lazer; assim como a hábitos dietéticos não saudáveis, com predomínio da cozinha rápida – fast food, que enfatiza mais o aspectos quantitativos que o qualitativo, caracterizando dietas de alta densidade energética, com baixo valor nutricional (CARNETHON, 2004).

Observa-se como consequência de tais fatores, aumento da incidência de patologias associadas a esses hábitos não saudáveis, como excesso de peso e suas consequências metabólicas – resistência insulínica, diabetes mellitus tipo 2, hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia, bem descritos fatores de risco para doença arterial coronariana (DAC), principal causa de morte no Brasil e no mundo (OMS). A prevalência desses agravos têm aumentado nos últimos anos, assim como a observação de associação desses fatores de risco em um mesmo indivíduo, caracterizando o que Reaven denominou de Síndrome Metabólica (REAVEN, 1988).

Tal panorama, aumento da prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), sobrecarrega o sistema de saúde populacional, seja no contexto econômico, seja no contexto de políticas públicas, e pouco tem-se observado no Brasil para alterar esta realidade. Modelos propostos de atenção primária à saúde para prevenção de DCNT têm sido empregados em outros países com sucesso, acarretando menor prevalências desses agravos, assim como melhor controle dos pacientes, muitas vezes sem uso de medicações de custo considerável no âmbito de saúde pública. Vale ressaltar que muitas

vezes essas medicações são responsáveis por custo muitos vezes superiores à própria implementação de programas de intervenção não medicamentosa.

1.1 Síndrome metabólica

1.1.1 Conceito e diagnóstico

A síndrome metabólica (SM) pode ser definida como conjunto de sinais clínicos ou laboratoriais, nem sempre expressos clinicamente, que culminam com alterações dos níveis tensionais, resistência insulínica e dislipidemia aterogênica. Foi apresentada pioneiramente em 1988 por Gerald M. Reaven (MEDINA *et al.*, 2005).

Há pelo menos 3 critérios para diagnóstico da síndrome metabólica, empregando os componentes circunferência abdominal, pressão arterial, glicemia, trigliceridemia e HDL-colesterol. O *Atherosclerosis Treatment Panel* do *National Cholesterol Education Program* (ATPIII-NCEP) (NCEP, 2001) utiliza pelo menos 3 componentes alterados, o *International Diabetes Federation* (IDF) (ALBERTI *et al.*, 2006) considera o perímetro abdominal mais dois componentes alterados e a Organização Mundial da Saúde (OMS) (WHO, 1999) utiliza a relação cintura/quadril, a presença de Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) ou de resistência à insulina, a microalbuminúria, hipertensão arterial sistêmica (HAS) e trigliceridemia.

Adicionalmente, a SM pode cursar com os estados pró-trombóticos, pró-inflamatórios e pró-oxidante. Esses processos estão associados à resistência insulínica e à doença arterial coronariana, e podem ser englobados etiologicamente ao padrão de adipocinas decorrente da adiposidade visceral (TRAYHURN & WOOD, 2004; FRÜHBECK *et al.*, 2001). Podem ser considerados determinantes dos componentes da SM, a inadequação dietética e o estilo de vida sedentário, principais responsáveis da hiperadiposidade subcutânea e visceral

(ORCHARD, 2005). Como co-morbidades resultantes, têm-se sarcopenia, doenças osteoarticulares e fragilização motora (WELLS, 2008).

1.1.2 Prevalência

A prevalência de SM é elevada e crescente, além de apresentar variabilidade quanto ao sexo, à idade e à obesidade (FORD *et al.*, 2002), particularmente nos países das Américas do Norte e do Sul (LI & FORD, 2006). Na população adulta norte-americana é de 24% para o sexo masculino e de 23% para o sexo feminino, sendo no Canadá de 17% e 13%, respectivamente (FORD *et al.*, 2002). Sabe-se que, em indivíduos acima de 60 anos de idade, esta prevalência aumenta para 40%. Na Venezuela, a prevalência em indivíduos acima de 20 anos de idade atinge 35% nos homens e 29,8% nas mulheres (LI & FORD, 2006). Dentre os dados nacionais, os estudos iniciais de Botucatu, São Paulo, evidenciaram prevalência de 32% na população acima de 40 anos, atendida em demanda espontânea (MEDINA *et al.*, 2005).

1.1.3 Consequências sociais e econômicas

A síndrome metabólica (SM) é um conjunto de anormalidades determinantes de risco aumentado de doenças cardiovasculares e DM2. Estudos prospectivos de base populacional, objetivando conhecer o impacto da SM sobre a mortalidade geral e por doença arterial coronariana (DAC) durante

período superior a 11 anos, evidenciaram a associação dos componentes isolados com a mortalidade por DAC, mostrando maior sobrevivência entre as pessoas sem a SM (BLACKBURN & BEVIS, 2003). Em estudo realizado na Turquia (*apud* BLACKBURN & BEVIS, 2003), foi encontrado risco relativo duas vezes maior para as pessoas com SM, em relação à ocorrência de DAC fatal e não fatal, mostrando a SM como preditor independente para este problema, atribuindo risco de aproximadamente 71% para seus portadores.

Nos Estados Unidos, 43% de todos os óbitos são atribuídos às causas cardiovasculares; sendo o infarto agudo do miocárdio responsável por 485.000 mortes, dos 1,5 milhões de pessoas que sofrem deste problema anualmente. No ano de 2000, esta realidade custou para o governo norte-americano US\$117 bilhões (BLACKBURN & BEVIS, 2003). No Brasil, registra-se a mesma tendência e tal comportamento tem preocupado diversos centros de pesquisa que estudam o assunto. Segundo relatório publicado em 1998, pela Organização Pan-americana da Saúde, a mortalidade por este problema, nas capitais brasileiras, corresponde a cerca de 34% de todas as causas. Isto representa 300.000 óbitos anualmente, sendo que, destes, 214.000 são devido ao infarto agudo do miocárdio, responsável por acometer aproximadamente 2.500.000 pessoas, anualmente, em nosso país.

Adicionalmente a este cenário desfavorável, sabe-se que o brasileiro dobrou sua expectativa de vida no último século, apesar de viver 20% da vida adulta incapacitado, dependendo de alguma ajuda motora. Obesidade e outras doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), constituintes da SM, são os maiores determinantes desta morbidade, com consequências sociais e

econômicas atingindo cifras de R\$ 243 milhões ou 6,8 a 9,3% das internações cobertas pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

1.1.4 Política de atenção primária à síndrome metabólica

Apesar dos grandes esforços demonstrados nos últimos anos, inclusive com criação de programas voltados a algumas destas patologias, o SUS tem sustentado modelo curativo de atenção à doença. Isto pode ser exemplificado pelo modelo de atenção à hipertensão arterial sistêmica e DM2 (HIPERDIA), que tem como definição ser:

“um sistema informatizado que permite cadastrar e acompanhar os portadores de hipertensão arterial e/ou diabetes mellitus, captados e vinculados às unidades de saúde ou equipes da atenção básica do Sistema Único de Saúde (SUS). A finalidade é gerar informações para profissionais e gestores das secretarias municipais, estaduais e ministério da saúde...”

com objetivo de estabelecer:

“diretrizes voltadas para o aumento da prevenção, detecção, tratamento e controle desses agravos, no âmbito da atenção básica do Sistema Único de Saúde (SUS). Para o tratamento da hipertensão arterial, foram estabelecidos os medicamentos Captopril comp. 25 mg, Hidroclorotiazida comp. 25 mg e Propranolol comp. 40 mg e para o tratamento do diabetes mellitus os hipoglicemiantes orais Glibenclamida comp. 5 mg e da Metformina comp. 850 mg. além da insulina NPH-100 disponibilizada na rede sistematicamente.”

Deste modo, fica evidenciada pela política pública a perpetuação de conduta curativa medicamentosa. Entretanto, nem sempre o paciente medicado é um paciente com doença controlada. Muito se deve ao modelo

histórico da saúde ser voltado à cura, tendo como pilar central o medicamento. Medicamento este que, em determinadas situações, culmina com efeitos colaterais deletérios à saúde do indivíduo, além do esperado efeito desejado para o tratamento.

A conduta dos profissionais da saúde depende de diagnósticos, e estes orientam a conduta terapêutica; deste modo, evidencia-se o modelo de atenção à doença do indivíduo, e não à saúde, com todos os aspectos multifatoriais que abrangem tal definição, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS): “saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doenças”.

A adoção da Estratégia Saúde da Família (ESF) como política prioritária de atenção básica à saúde compreende as condições mais favoráveis de acesso à medidas preventivas, sejam elas primárias ou secundárias, e que medidas preventivas não deveriam ser resumidas apenas no fornecimento de medicações: “as ações de atenção à hipertensão e ao diabetes com garantia de medicamentos básicos na rede pública”. Dentro das medidas preventivas, aspectos relacionados à mudança de estilo de vida têm o devido respaldo científico nas últimas décadas.

1.2 O papel da inatividade física

A inatividade física é considerada um dos principais problemas de saúde pública do século 21 (BLAIR, 2009). Na Figura 1, evidencia-se o número de mortes associadas à inatividade física.

Figura 1. Frações atribuíveis (%) a mortes por todas as causas em 40.842 homens (3.333 mortes) e 12.943 mulheres (491 mortes) no *Aerobics Center Longitudinal Study*. Frações ajustadas para idade e para cada item mencionado na figura. *Índice cardiorrespiratório obtido em teste máximo em esteira (BLAIR, 2009).

Profissionais da área da saúde precisam se conscientizar de que a inatividade física constitui fator desencadeador da maioria das DCNT e, portanto, o sedentarismo deve ser focado como intervenção principal para repercutir economicamente no que diz respeito às mesmas (DURSTINE *et al.*, 2009).

Além dos aspectos relacionados à causa *mortis* da população em geral, aspectos relacionados à repercussão econômica do sedentarismo são de extrema relevância no contexto populacional. Indivíduos sedentários apresentam tendência maior de onerar o sistema de saúde como um todo, não só no nível primário de atenção à saúde – Unidades Básicas de Saúde e Unidade de Saúde da Família – , mas também nos níveis secundário - ambulatório de especialidades – e terciário – hospitais com procedimentos de alta complexidade. Esta abordagem complexa da externalidade apresenta repercussões nem sempre calculáveis financeiramente.

1.2.1 Estratégias de intervenção

Existem campanhas que abordam os benefícios da prática regular de atividade física, inclusive com abrangência nacional. Como exemplo há o programa “Agita São Paulo”, que é resultado de convênio entre a Secretaria de Estado da Saúde e o Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul (CELAFISCS), com parcerias, envolvendo hoje mais de 200 instituições governamentais, não governamentais e empresas privadas. O programa, estabelecido desde fevereiro de 1997, tem como mensagem central que

“todo cidadão deve acumular pelo menos 30 minutos de atividade física por dia, na maior parte dos dias da semana (se possível todos), de intensidade moderada de forma contínua ou acumulada”.

Estudos recentes evidenciam maior consciência da população sobre a importância da atividade física (MATSUDO *et al.*, 2004). Porém, as patologias associadas ao sedentarismo não vêm apresentando mudanças em prevalência, incidência ou mesmo tendência.

Definindo “programa como objetivo e modalidade de uma atividade industrial, financeira ou política”, não há como subordinar o necessário e abrangente tema sedentarismo apenas à pioneira proposta, com forte e influente poder de conscientização (MATSUDO *et al.*, 2004), não há como enfrentar o sedentarismo de forma tão simples. No contexto de saúde, não há como enquadrar o sedentarismo e suas consequências de uma maneira tão simplista. Há necessidade de potencializar e viabilizar a política de saúde de uma maneira efetiva. As instituições acadêmico-científicas têm domínio do conhecimento e capacitação profissional para tal.

Muitos são os desafios, e uma política permanente de combate efetivo ao sedentarismo deve ser implementada de modo homogêneo e disseminada em nível nacional, para que, em futuro próximo, não seja necessária a implementação de política emergencial voltada aos agravos decorrentes da perpetuação do sedentarismo.

É razoável afirmar que o brasileiro, assim como grande parte da população mundial, tem comportamento passivo no que diz respeito ao cuidado à saúde. Isto ao invés de se cuidar, responsabilizar-se em perpetuar os hábitos saudáveis, incluindo o nutricional associado ao primitivo hábito de locomoção, portando-se, o indivíduo, como “cuidador” de si próprio.

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 garante a saúde como direito, mas a perpetuação do modelo curativo de atenção à doença tem embasado o modelo de atenção à saúde no país, assim como na maioria dos países capitalistas. Assim, o ciclo é perpetuado, a não ser que ocorra mudança comportamental, decorrente de intervenção consciente, embasada na saúde do indivíduo, e não na doença.

No que diz respeito às mudanças comportamentais, o Modelo Transteorético, elaborado por Prochaska e Marcus (1994), evidencia que a aspirada mudança de comportamentos obedece sequência de estágios, em que o indivíduo vai passando ao próximo estágio, caso as características do estágio em que se encontre já estejam incorporadas. No Quadro 1, pode-se verificar esses estágios de mudança de comportamento com suas respectivas características.

Quadro 1. Estágios de mudança de comportamento e suas características, conforme Modelo Transteorético de Prochaska e Marcus (1994).

Estágios	Características
Pré-contemplação	Indivíduo não tem intenção de mudar o seu comportamento nos próximos seis meses
Contemplação	Indivíduo tem a séria intenção de mudar o comportamento nos próximos seis meses
Preparação	Indivíduo pretende agir no futuro próximo (um mês)
Ação	Comportamento já foi incorporado a, pelo menos, seis meses
Manutenção	Ação já acontece há mais de seis meses e as chances de retorno ao antigo comportamento são mínimas

Sabe-se que os estágios iniciais são contemplados em programas como o “Agita São Paulo”. A dificuldade maior se encontra nos estágios seguintes, e o modelo de atenção à saúde, no âmbito de atenção primária, tem importante papel nestes estágios sub-sequentes.

Programas que contemplam mudança de estilo de vida (MEV) são realizados em diversas instituições de pesquisa, com resultados que evidenciam os benefícios induzidos por intervenção via exercício físico. Porém, tais programas não levam em consideração o modelo de atenção à saúde atual do país. Eles não consideram como poderiam ser incorporados, nem em qual nível de atenção à saúde eles culminariam com os maiores benefícios, no contexto de abrangência e dos aspectos econômicos de sua viabilização.

Para análise econômica de modelos em saúde, a relação custo-benefício (quanto é gasto para implementação e quanto resulta em benefícios

ao indivíduo ou população, no contexto monetário), o custo-efetividade (compara distintas intervenções de saúde, cujos custos são expressos em unidades monetárias e os efeitos, em unidades clínico-epidemiológicas) e o custo-utilidade (permite a comparação entre quaisquer tipos de intervenções de saúde e os efeitos dessas, medidos em Anos de Vida Ajustados pela Qualidade (*Quality Adjusted Life Years* - QALY) (Centro Paulista de Economia da Saúde, 2010) são de extrema importância quando se avaliam medidas que devem ser prioritárias para a população.

A grande dificuldade se encontra na análise monetária em quanto custa a melhor qualidade de vida da população. Dados relacionados à análise econômica de implementação de programas, que contemplem a MEV, não são devidamente mensurados, devido à esta importante variável subjetiva. Muitas vezes, são discutidos apenas como coadjuvantes ao desfecho dos tratamentos farmacológicos, não levando em consideração a influência na qualidade de vida populacional.

Assim, tendo em vista a ausência de terapia abrangente aos componentes da SM exceto o combate à inatividade física e à inadequação alimentar; e considerando-se a falta de política pública específica ao assunto, propõe-se a intervenção nestes pacientes com programa de MEV envolvendo exercícios físicos supervisionados e reeducação (com aconselhamento alimentar).

2. OBJETIVO

1. Geral:

- Estudar o efeito de programa de mudança do estilo de vida (MEV) sobre a Síndrome Metabólica (SM) em adultos.

2. Específicos:

- Diagnosticar a presença de componentes alterados da SM em amostra populacional adulta.

- Associar os componentes da SM alterados com variáveis demográficas, dietéticas, antropométricas, bioquímicas e de aptidão física.

- Caracterizar a resposta de portadores e não portadores de SM a programa de MEV envolvendo exercícios físicos supervisionados e aconselhamento nutricional.

- Caracterizar a sensibilidade de resposta dos componentes da SM ao programa de MEV.

3. METODOLOGIA

3.1 Programa Mexa-se Pró-Saúde

O programa interdisciplinar e multiprofissional para diagnóstico de patologias crônicas não transmissíveis, associado às suas respostas à MEV, vem sendo conduzido em Botucatu, SP, desde 1991. O Centro de Metabolismo em Exercício e Nutrição (CeMENutri), da Faculdade de Medicina da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” (UNESP), é responsável pela condução do projeto de extensão universitária “Mexa-se Pró-Saúde”. O atendimento contempla o atual modelo de atenção à saúde, sendo realizado em Unidade da Estratégia Saúde da Família (USF) e em clubes socioesportivos da cidade em que a universidade (CeMENutri) provém a equipe multiprofissional.

O projeto “Mexa-se Pró-Saúde” constitui estudo epidemiológico longitudinal prospectivo, delineado para avaliar o papel do estilo de vida (dieta e exercícios físicos) na ocorrência de DCNT. Os indivíduos procuram espontaneamente o projeto, buscando programas de MEV, envolvendo exercícios físicos estruturados e supervisionados (em quadras e praças), associadamente à supervisão (aconselhamento/intervenção) alimentar. As principais metas são reduzir o peso e melhorar a qualidade de vida. Uma vez inscrito, o indivíduo é avaliado clinicamente por médico, que contempla todas as possíveis contraindicações para prática de exercício físicos na avaliação, de modo a liberar o indivíduo com segurança, dentro das possíveis limitações presentes (MARON *et al.*, 2007; THOMPSON *et al.*, 2007). Sequencialmente, são realizadas avaliação postural, antropométrica, dietética, seguidas de atividade e aptidão física (força e

resistência aeróbica). Quando necessário, são realizados exames complementares, conforme o perfil individual. Paralelamente, são realizadas abordagens na sala de espera, com apresentações e discussões sobre aspectos relacionados a hábitos nutricionais e prática de exercícios físicos. Na USF, a participação ativa característica do agente comunitário é ferramenta estratégica na captação de portadores de patologias passíveis de melhor controle com MEV, executando triagem pré-participação em programas de exercício físico, através de anamnese direcionada (THOMAS *et al.*, 1992).

As avaliações se sucedem periodicamente (2 a 6 meses) durante as intervenções de MEV. O recrutamento tem fluxo contínuo; até 2010, o arquivo contou com 5.000 consultas e aproximadamente 10.000 resultados de avaliações inseridas no banco de dados.

No período de 2001 a 2010, 1695 indivíduos ingressaram no programa, sendo que 288 cumpriram a permanência mínima de 6 meses; destes, 131 apresentaram todos os 5 componentes da SM nos dois momentos de avaliação (inicial e final). Adicionalmente, foram cumpridas as exigências éticas da experimentação com humanos.

3.2 Avaliação demográfica e socioeconômica

Os dados para caracterização demográfica da amostra são coletados por meio de questionário e divididos por sexo (masculino e feminino) e faixa etária ($<$ e $\geq$ 60 anos).

3.3 Avaliação da qualidade dietética e ingestão alimentar

A ingestão alimentar foi avaliada pelo recordatório de 24 horas (FISBERG *et al.*, 2005). Para precisão do consumo alimentar foram levantados os horários de cada refeição, tipo de alimento consumido, modo de preparo, quantidade em porções e marca dos produtos.

A composição centesimal dos alimentos presentes nos recordatórios foi calculada através do software NutWin® versão 1.5. Os componentes dietéticos avaliados foram valor energético total (VET), quantidade de carboidratos, proteínas, lipídios, gorduras saturadas (GS), monoinsaturadas (GMO), poli-insaturadas (GPO), colesterol e fibras alimentares (FA).

Os alimentos que não constavam no NutWin® foram adicionados de diversas tabelas de composição e rótulos alimentares (IBGE, 1999; PHILIPPI, 2002; NEPA/UNICAMP, 2004).

As preparações culinárias elaboradas com mais de um grupo alimentar foram desmembradas nos seus ingredientes, e estes classificados nos respectivos grupos, conforme as recomendações da Pirâmide Alimentar Adaptada (PHILIPPI *et al.*, 1999).

O Índice de Alimentação Saudável (IAS) foi modificado pela equipe de nutricionistas do CeMENutri, a partir do índice de alimentação saudável norte-americano, utilizando as porções estabelecidas pela pirâmide alimentar brasileira. Deste modo, para a pontuação deste índice, são considerados os oito grupos alimentares da pirâmide, a porcentagem de gordura total, GS, a quantidade de colesterol dietético e a variedade da dieta (representada pela contagem de alimentos diferentes consumidos durante o dia). Os valores de

referência para classificação do IAS-ad são: ≤ 70 pontos (dieta de má qualidade), 71 a 100 pontos (dieta precisando de melhorias) e > 100 pontos (dieta de boa qualidade), sendo a pontuação máxima 120 pontos (MOTA *et al.*, 2008).

3.4 Avaliação aptidão cardiorrespiratória

Para determinação da aptidão cardiorrespiratória, os indivíduos realizaram teste de esforço em esteira rolante, com protocolo de Balke, até exaustão voluntária (BLAIR, 1989). Estudos evidenciam possíveis influências genéticas no consumo máximo de oxigênio ($VO_{2m\acute{a}x.}$); neste contexto, o tempo de esteira foi utilizado como indicador desta variável, para possível amenização de tal influência (BOUCHARD, 1995), conforme descrito na literatura (SKINNER, 2001). Através da determinação do tempo em esteira para atingir a exaustão voluntária, determinou-se os equivalentes metabólicos (METs). O equivalente metabólico (MET), múltiplo da taxa metabólica basal, equivale à energia suficiente para um indivíduo se manter em repouso, representado na literatura pelo consumo de oxigênio (VO_2) de aproximadamente 3,5ml/kg/min. Quando se exprime o gasto de energia em METs, representa-se o número de vezes pelo qual o metabolismo de repouso foi multiplicado durante uma atividade (MONTOVE *et al.*, 1996).

3.5 Avaliação antropométrica

O peso corporal foi aferido por balança digital da marca Filizola®, com precisão de 0,1kg, e a estatura por estadiômetro fixado à balança, com precisão de 0,1cm, segundo as técnicas preconizadas por Heyward e Stolarczyk (2000). O índice de massa corporal (IMC), calculado por meio do quociente peso/estatura², sendo peso corporal expresso em quilogramas (kg) e estatura em metros, foi classificado obedecendo os critérios estabelecidos pela OMS (WHO, 1998).

A circunferência abdominal (CA), medida com auxílio de fita métrica inelástica de 2,00m de extensão e precisão de 0,1cm, estima a adiposidade abdominal, utilizando como referência o ponto médio entre a crista ilíaca ântero superior e último rebordo costal, de acordo com a recomendação da Organização Mundial de Saúde. Adota-se como risco cardiovascular a circunferência abdominal acima de 88cm para mulheres e de 102cm para homens (WHO, 1998).

3.6 Avaliação bioquímica

Após jejum noturno de 12 horas, foi realizada a coleta de sangue venoso, utilizando tubos a vácuo com ou sem adição de etileno diamino tetracetato de potássio (K₂EDTA) como anticoagulante. Após centrifugação, o soro ou plasma foi utilizado para análises bioquímicas gerais, incluindo:

- **Glicose:** após oxidação da glicose da amostra, catalisada pela glicose oxidase, o H_2O_2 formado reage com a 4-aminoantipirina e fenol, produzindo reagente de cor vermelha de intensidade proporcional à quantidade de glicose no plasma;
- **Insulina:** insulina sérica foi quantificada pelo método de imunoquimiluminescência, utilizando kits comerciais e aparelho automatizado (*Immulite 2000[®]; Siemens – Diagnostic*);
- **HDL-colesterol:** as lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL) e baixa densidade (LDL) são precipitadas com ácido fosfotungstico (1,5mmol/L) e cloreto de magnésio (54mmol/L) e, após centrifugação, o colesterol ligado às lipoproteínas de alta densidade (HDL) é determinado no sobrenadante, de acordo com o método para colesterol total;
- **Triacilgliceróis:** após hidrólise dos triacilgliceróis catalisada pela lipoproteína lipase, ocorre a liberação de glicerol, que é convertido, pela ação da glicerolquinase, em glicerol-3-fosfato. Este é oxidado a diidroxiacetona e peróxido de hidrogênio na presença da

glicerolfosfato oxidase. O peróxido de hidrogênio produzido reage com 4-aminoantipirina e 4-clorofenol, catalisada pela peroxidase, produzindo uma quinoneína de cor avermelhada diretamente proporcional à concentração dos triacilgliceróis na amostra;

- **Gama-glutamil transpeptidase:** após catálise da transferência do grupamento glutamyl da L- γ -glutamyl-p-nitroanilida para a glicilglicina (adicionados à amostra) ocorre a formação de p-nitroanilina em intensidade proporcional à atividade da gama-glutamil transferase contida no plasma;

- **Ácido úrico:** o ácido úrico contido na amostra foi oxidado pela uricase, produzindo alantoína e peróxido de hidrogênio, que reagem com 3,5-dicloro-2-hidroxibenzeno-sulfonato (DHBS) e 4-aminoantipirina, formando composto de cor vermelha proporcional à concentração de ácido úrico plasmático;

Quando não especificados, os indicadores bioquímicos mencionados acima foram determinados pelo método de química seca, utilizando-se kits comerciais da Johnson&Johnson® (Ortho Clinical Diagnostics) para o autoanalisador Vitros 750.

- **Proteína C reativa Ultrassensível (PCR-us):** método quimioluminescência (*Immulite 2000®*; *Siemens – Diagnostic*);

3.7. Pressão Arterial Sistêmica:

A avaliação da pressão arterial foi realizada com técnica auscultatória, utilizando esfigmomanômetro aneróide, devidamente calibrado. Foi avaliada a pressão arterial sistólica e diastólica com o indivíduo na posição sentada, em repouso de no mínimo 5 minutos em silêncio, com as pernas descruzadas e pés apoiados no chão. Foram previamente orientados a não praticarem exercícios físicos de 60 a 90 minutos antes da avaliação, bem como não ingerir café e bebidas alcoólicas 30 minutos antes da avaliação. A avaliação foi feita respeitando o manguito de tamanho adequado à circunferência do braço, levando em conta a proporção largura/comprimento de 1:2, sempre respeitando a largura da bolsa de borracha do manguito que deve corresponder a 40% da circunferência e 80% do comprimento do braço.

3.8. Síndrome Metabólica:

O diagnóstico de SM foi dado pela presença de pelo menos 3 dos seguintes componentes alterados (NCEP, 2001) CA $\geq$ 102cm em homens e $\geq$ 88cm em mulheres, PAS $\geq$ 130mmHg ou PAD $\geq$ 85mmHg, TG $\geq$ 150mg/dL, HDL-c $<$ 40mg/dL em homens e $<$ 50 mg/dL em mulheres, e glicemia $\geq$ 100mg/dL (AHA, 2005).

3.9 Intervenção

3.9.1 Exercícios físicos

A intervenção do exercício físico foi feita por programa estruturado, com frequência de 5 vezes na semana (sendo incentivada pelo menos 3 vezes), com duração de 80 minutos, sendo estes divididos em parte inicial – 20 minutos (aquecimento) –, parte principal – 40 minutos (exercícios de padrão aeróbico dinâmico como caminhada) – e relaxamento e alongamento – 20 minutos. A intensidade preconizada foi baseada na escala subjetiva de percepção de esforço de Borg (BORG, 1998), na intensidade correspondente a esforço físico moderadamente leve a levemente pesado – Borg 11-13. Deste modo, cada indivíduo respeita seus limites clínicos, praticando o exercício físico de modo seguro e minimizando os possíveis riscos cardiovasculares associados à intensidade, independente do comportamento das variáveis frequência cardíaca ou VO₂ observadas nos testes em laboratório.

Dependendo da demanda, ocorreram 1 a 4 turmas por dia com 30-40 indivíduos cada, supervisionados por profissionais da área.

3.9.2 Aconselhamento alimentar

O programa de aconselhamento alimentar foi composto por palestras e grupos de discussão objetivando reeducação alimentar. Os temas envolvem desde orientações sobre produtos *light* e *diet* até leitura de rótulos alimentícios. Os grupos foram formados para discussões e aconselhamentos direcionados a portadores de DCNT.

3.10 Delineamento experimental

O resumo do modelo proposto encontra-se na Figura 2. Indivíduos portadores de patologias crônicas não transmissíveis, nas quais existem indicação consensual terapêutica da MEV, foram encaminhados para equipe multiprofissional para início do programa. Paralelamente a este encaminhamento, existiram ainda aqueles indivíduos que, na sala de espera, tiveram informações relacionadas a hábitos saudáveis no contexto de prática regular de exercícios físicos e alimentação saudável, que também foram elegíveis para participação do programa, sendo estes beneficiados no contexto preventivo de agravos associados ao sedentarismo e má alimentação. As contraindicações à prática de exercícios físicos ilustram as possíveis situações em que indivíduos necessitam de melhor controle clínico antes de iniciarem programa de exercícios físicos.

Figura 2. Modelo de implementação de MEV em atenção primária à saúde.

3.11 Análise estatística

Os resultados foram analisados, estatisticamente, pelas variações (média e prevalências de alterações) entre momentos de intervenção. O teste de normalidade foi o de Kolmogorov-Smirnov seguido do teste *t de Student* (pareado) ou o de Wilcoxon (não paramétrico). As associações entre variáveis categóricas foi feita pelo teste do qui-quadrado. Os dados foram processados no *software Stat* versão 6.0 e o nível de significância adotado para todos os testes foi de 5% ou p-valor correspondente.

4. RESULTADOS

Preencheram os critérios de inclusão 131 indivíduos, predominantemente do sexo feminino (74%) e indivíduos abaixo de 60 anos de idade (68,7%).

O principal componente da SM alterado foi a CA (63,4%), seguido do HDL-c (60,3%), PA (55,7%), TG (44,3%) e glicemia (33,6%), sendo que apenas a CA mostrou associação com o sexo (tabela 1) e HDL-c com a faixa etária (tabela 2).

Tabela 1. Distribuição dos componentes da SM alterados em M0, de acordo com o sexo, de adultos participantes de MEV

Componentes da SM		Sexo		x ²	p
		Masculino	Feminino		
CA	Normal	24	26	17,78	0,0000*
	Alterada	12	71		
HDL-c	Normal	18	34	3,37	0,0666
	Alterada	16	63		
PA	Normal	16	42	0,14	0,7041
	Alterada	18	55		
TG	Normal	16	57	1,40	0,2371
	Alterada	18	40		
Glicose	Normal	21	67	0,61	0,4349
	Alterada	13	30		

Legenda: SM: Síndrome Metabólica; CA: circunferência abdominal; PA: pressão arterial sistêmica; TG: triacilglicerol. * p<0,05.

Tabela 2. Distribuição dos componentes da SM alterados em M0, de acordo com a faixa etária, de adultos participantes de MEV

Componentes da SM		Faixa etária		χ^2	p
		<60 anos	≥60 anos		
CA	Normal	34	14	0,16	0,6892
	Alterada	56	27		
HDL-c	Normal	30	22	4,86	0,0275*
	Alterada	60	19		
PA	Normal	45	13	3,82	0,0506
	Alterada	45	28		
TG	Normal	51	22	0,10	0,7479
	Alterada	39	19		
Glicose	Normal	65	23	3,32	0,0684
	Alterada	25	18		

Legenda: SM: Síndrome Metabólica; CA: circunferência abdominal; PA: pressão arterial sistêmica; TG: triacilglicerol. * $p < 0,05$.

No momento basal (M0) apenas 6,1% da amostra não apresentou componente da SM alterado, 11,4% apresentou um componente e 32,1% dois componentes da SM. A presença de SM atingiu 50,3% ($n = 66$) dos pacientes, sendo 34 deles com 3 componentes, 24 com 4 e 8 (6,1%) com os 5 componentes alterados. A presença de SM foi mais frequente no sexo feminino (52,6%) e na faixa etária abaixo de 60 anos (52,2%), mas estatisticamente não apresentou associação significativa com sexo (tabela 3) ou faixa etária (tabela 4).

Tabela 3. Distribuição da presença de SM de acordo com o sexo, de adultos participantes do programa de MEV, no momento inicial

Sexo	Síndrome Metabólica		Total	χ^2	p
	Ausente	Presente			
Masculino	19	15	34	0,72	0,3959
Feminino	46	51	97		
Total	65	66	131		

Legenda: SM: Síndrome Metabólica.

Tabela 4. Distribuição da presença de SM de acordo com a faixa etária, de adultos participantes do programa de MEV, no momento inicial

Faixa etária	Síndrome Metabólica		Total	χ^2	p
	Ausente	Presente			
<60 anos	43	47	90	0,39	0,5325
≥60 anos	22	19	41		
Total	65	66	131		

Legenda: SM: Síndrome Metabólica.

Os grupos portadores e não portadores de SM diferiram também, nas variáveis IMC, tempo de esteira e METs (tabela 5).

O impacto dos 6 meses de MEV foi detectado na redução dos indivíduos com 2 (3,1%), 4 (3,0%) e 5 (3,8%) componentes alterados, paralelamente à elevação daqueles com 1 componente alterado (10,7%). No geral, houve redução da SM de 50,3% para 42,7% (7,6%), sendo que o componente que apresentou a maior redução foi a PA (11,4%), seguida de HDL-c (7,6%), CA

(4,6%), TG (3,8%) e glicemia (1,5%). O efeito da MEV sobre a normalização dos componentes da SM foi associado ao sexo na CA (tabela 6) e à faixa etária na PA (tabela 7).

Tabela 5. Comparações das covariáveis (média $\pm$ dp, n) de adultos portadores (G1) e não portadores de SM (G2) no momento inicial

Variáveis	Grupos		Significância (valor de p)
	G1	G2	
IMC (kg/m ²)	31,4 $\pm$ 6,0 (66)	28,7 $\pm$ 5,7 (64)	0,010*
Tempo esteira (s)	497 $\pm$ 322	718 $\pm$ 312 (55)	0,0004*
METs	6,76 $\pm$ 3,0	8,66 $\pm$ 2,69 (55)	0,0007*
IAS (pontos)	83,8 $\pm$ 15,4 (45)	84,6 $\pm$ 17,6 (48)	0,830
kcal/dia	1562 $\pm$ 598 (43)	1613 $\pm$ 634 (45)	0,700
Fibras (g/dia)	15,1 $\pm$ 11,1 (43)	14,1 $\pm$ 7,4 (46)	0,590
PCR-us (g/dL)	0,45 (0,23 - 0,7)	0,37 (0,14 - 0,7)	0,210
γ -GT (mUI/mL)	30,9 $\pm$ 14,4 (66)	29,6 $\pm$ 20,3 (64)	0,660
AU (mg/dL)	5,22 $\pm$ 1,42 (66)	4,72 $\pm$ 1,40 (64)	0,045*
Insulina (mUI/mL)	16,8 $\pm$ 12,4 (16)	11,2 $\pm$ 6,6 (11)	0,180

Legenda: SM: Síndrome Metabólica; IMC: índice de massa corporal; IAS: índice de alimentação saudável; kcal: kilocalorias; γ -GT: gama glutamil transpeptidase; AU: ácido úrico; s: segundos. * p < 0,05.

Tabela 6. Distribuição dos componentes da SM alterados, em M1 (6 meses de MEV) de acordo com o sexo, em adultos participantes de programa de MEV

Componentes da SM		Sexo		χ^2	p
		Masculino	Feminino		
CA	Normal	22	32	10,45	0,0012*
	Alterada	12	65		
HDL-c	Normal	21	41	3,84	0,0501
	Alterada	13	56		
PA	Normal	22	51	1,50	0,2205
	Alterada	12	46		
TG	Normal	21	58	0,04	0,8398
	Alterada	13	39		
Glicose	Normal	19	70	3,06	0,0800
	Alterada	15	27		

Legenda: SM: Síndrome Metabólica; CA: circunferência abdominal; PA: pressão arterial sistêmica; TG: triacilglicerol. * $p < 0,05$.

Tabela 7. Distribuição dos componentes da SM alterados, em M1 (6 meses de MEV), de acordo com a faixa etária, em adultos participantes de programa de MEV

Componentes da SM		Faixa etária		χ^2	p
		<60 anos	≥60 anos		
CA	Normal	37	17	0,00	0,9697
	Alterada	53	24		
HDL-c	Normal	39	23	1,84	0,1748
	Alterada	51	18		
PA	Normal	58	15	8,86	0,0029*
	Alterada	32	26		
TG	Normal	52	27	0,77	0,3810
	Alterada	38	14		
Glicose	Normal	64	25	1,33	0,2491
	Alterada	26	16		

Legenda: SM: Síndrome Metabólica; CA: circunferência abdominal; PA: pressão arterial sistêmica; TG: triacilglicerol. * $p < 0,05$.

Na tabela 8 encontram-se os resultados comparativos das variáveis estudadas nos dois momentos. Houve redução da CA, da ingestão energética e das concentrações plasmáticas de ácido úrico e da atividade da γ -GT. Paralelamente, houve elevação do tempo esteira (e dos METs), da ingestão de fibras e pontuação do IAS, assim como da concentração de HDL-c.

Tabela 8. Efeito do programa de MEV sobre as variáveis (média $\pm$ dp) de adultos

Variáveis	Momentos de estudo		Significância (valor de p)
	M0	M1	
IMC (kg/m ²)	30,1 $\pm$ 5,99	29,9 $\pm$ 5,70	0,09
CA (cm)	99,2 $\pm$ 13,7	97,8 $\pm$ 13,1	<0,001*
Tempo esteira (seg.)	608 $\pm$ 335	687 $\pm$ 346	0,003*
METs	7,71 $\pm$ 3,0	8,59 $\pm$ 4,0	0,010*
IAS (pontos)	84,2 $\pm$ 16,5	95,1 $\pm$ 12,6	<0,001*
kcal/dia	1589 $\pm$ 614	1360 $\pm$ 502	<0,001*
Fibras (g/dia)	14,6 $\pm$ 9,3	21,3 $\pm$ 10,3	<0,001*
PCR-us (g/dL)	0,40 (0,16 – 0,70)	0,36 (0,13 – 0,58)	0,006*
γ -GT (mUI/mL)	30,3 $\pm$ 17,5	26,9 $\pm$ 16,3	<0,001*
AU (mg/dL)	4,98 $\pm$ 1,43	4,54 $\pm$ 1,46	<0,001*
Glicose (mg/dL)	101,0 $\pm$ 30,9	101,1 $\pm$ 28,9	0,93
HDL-c (mg/dL)	45,4 $\pm$ 11,3	47,6 $\pm$ 12,1	0,002*
TG (mg/dL)	156 $\pm$ 70,9	151 $\pm$ 70,8	0,18
PAS (mmHg)	128,4 $\pm$ 17,8	126,5 $\pm$ 15,1	0,14
PAD (mmHg)	80,2 $\pm$ 8,5	79,2 $\pm$ 8,2	0,15

Legenda: SM: Síndrome Metabólica; IMC: índice de massa corporal; CA: circunferência abdominal; IAS: índice de alimentação saudável; kcal: kilocalorias; γ -GT: gama glutamil transpeptidase; AU: ácido úrico; TG: triacilglicerol; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica. * p < 0,05.

A normalização da SM pelo MEV (24,2%) esteve associada ao sexo (tabela 9) e não à faixa etária (tabela 10), sendo que o aparecimento de SM pós MEV (10,8%) não esteve associado nem ao sexo (tabela 11) nem à faixa etária (tabela 12).

Tabela 9. Distribuição dos pacientes com SM normalizada pelo MEV, de acordo com o sexo

Sexo	Síndrome Metabólica		Total	χ^2	p
	Ausente	Presente			
Masculino	9	8	17	10,27	0,0014
Feminino	7	42	49		
Total	16	50	66		

Legenda: SM: Síndrome Metabólica; MEV: mudança do estilo de vida.

Tabela 10. Distribuição dos pacientes com SM normalizada pelo MEV, de acordo com a faixa etária

Faixa etária	Síndrome Metabólica		Total	χ^2	p
	Ausente	Presente			
<60 anos	13	34	47	1,04	0,3083
≥60 anos	3	16	19		
Total	16	50	66		

Legenda: SM: Síndrome Metabólica; MEV: mudança do estilo de vida.

Tabela 11. Distribuição dos indivíduos que apresentaram SM pós MEV, de acordo com o sexo

Sexo	Síndrome Metabólica		Total	χ^2	p
	Ausente	Presente			
Masculino	17	2	19	0,00	0,9676
Feminino	41	5	46		
Total	58	7	65		

Legenda: SM: Síndrome Metabólica; MEV: mudança do estilo de vida.

Tabela 12. Distribuição dos indivíduos que apresentaram SM pós MEV, de acordo com a faixa etária

Faixa etária	Síndrome Metabólica		Total	χ^2	p
	Ausente	Presente			
<60 anos	40	3	43	2,11	0,1463
≥60 anos	17	4	21		
Total	57	7	64		

Legenda: SM: Síndrome Metabólica; MEV: mudança do estilo de vida.

As variáveis preditivas do controle da SM pela MEV foram o maior aumento (M0-M1) do HDL-c (6,9 x 2,2 mg/dL) e a maior redução da PAS (-11,2 x -1,3mmHg). Por outro lado, as variáveis preditoras do risco de SM pós MEV foram as elevações (M0-M1) da glicemia (28,7 x 0,2 mg/dL), trigliceridemia (44,7 x 5,9 mg/dL) e uricemia (0,89 x 0,29 mg/dL), do IMC e o menor consumo de fibras alimentares (-0,4 x 6,4 g/dia).

DISCUSSÃO

Nesta amostra de conveniência, a presença de SM foi detectada em 50,3% da amostra. Em estudo com a população europeia, a prevalência encontrada foi de 22,5% (FORD, 2008), na norte-americana 23,9% (FORD, 2003), no México de 46,7% (OTERO, 2006) e na China 22,4% (WANG, 2009). No Brasil, os dados são escassos, mostrando 25,4% na população urbana de Vitória (ES) (MARQUEZINE, 2008) e 32% em Botucatu (SP) (PEREIRA, 2003).

Essa dispersão de valores encontra justificativa nas características amostrais e na metodologia utilizada para diagnóstico da SM.

No presente trabalho a presença de SM não apresentou associação com sexo ou faixa etária. A equivalência entre sexos foi observada também dentre os norte-americanos (FORD, 2002), enquanto a prevalência maior entre os homens foi constatada no Canadá (17% x 13%) e na Venezuela (35% x 29,8%) (FORD, 2002; LI & FORD, 2006). A maioria da presente amostra era feminina e idade abaixo de 60 anos. Sabe-se que a prevalência de SM aumenta com a idade (FORD, 2002).

No presente estudo, optou-se pelo critério diagnóstico de SM o proposto pelo NCEP (2001), com a modificação do ponto de corte da glicemia para os três dígitos (ALBERTI, 2009). Esta modificação pode ser responsabilizada em parte, pelas diferentes taxas divulgadas em 2003 (PEREIRA, 2003) com as do presente trabalho (32% x 50,3%).

A definição pelo IDF (ALBERTI, 2006) superestimou a do NCEP (2001) em 4,5% para prevalência de SM nos norte-americanos na avaliação do NHANES 1999-2002 (FORD, 2005). O ponto crítico entre as duas definições diz respeito ao IDF utilizar o ponto de corte de circunferência abdominal

segundo a etnia e considerar a etnia caucasiana semelhante à asiática. Adicionalmente, a IDF contabiliza a presença de tratamento (DM2, HAS e dislipidemia) como parâmetro alterado, independentemente do valor detectado (FORD, 2005).

Não há medicamento definido com abrangência a todos os componentes da SM. Isto, em parte, por ser multifatorial com influência tanto genética como ambiental (GROOP, 2000; SZABO, 2008).

Dentre os fatores modificáveis, foi observada forte associação inversa entre atividade física e SM (FRANKS, 2004; WELLS, 2008).

Em estudos transversais anteriores, detectou-se associação inversa com o VO_2 máx. nos componentes da SM: HDL-c (TAKAHASHI, 2010), glicemia (MOTA, 2010) E PRESSÃO ARTERIAL (NICOLA, 2010).

Os portadores de SM diferenciaram-se dos não portadores de SM, no momento basal, pelo menor desempenho em esteira. Outro fator ambiental associado a presença de SM é o comportamento dietético. Em estudos transversais anteriores, a inadequação dietética esteve associada às alterações de circunferência abdominal, HDL-c, trigliceridemia, glicemia (HOMA-IR) e pressão arterial (CALIANI, 2009; TAKAHASHI, 2010; MOTA, 2010; NICOLA, 2010, CARNETHON, 2004).

Como provável consequência da inadequação alimentar (excesso energético) e inatividade física (baixo gasto energético), tem-se a expansão do tecido adiposo e maior densidade corporal (kg/m^2) em que o índice de massa corporal (IMC) constitui-se no indicador de obesidade mais aceito. IMC e ganho de peso são fatores de risco importantes para a SM (CARNETHON, 2004). No

presente trabalho, os portadores de SM diferenciaram-se dos não portadores, no momento basal, pelos maiores valores médios de IMC.

A deposição gordurosa patogênica, como na SM, está associada a inflamação, uma das comorbidades da SM e do DM2 (MALIK, 2005). A proteína C reativa (PCR) é um marcador inespecífico do estado inflamatório (DUPUY, 2007) e constitui indicador de gravidade e prognóstico da SM e, em conjunto (com SM), ambos são fatores preditores independentes para doenças cardiovasculares (MALIK, 2005).

Não houve diferenciação das concentrações de PCR, no momento basal, entre portadores e não portadores de SM.

O ácido úrico plasmático foi utilizado como indicador anti-oxidante por ser o principal anti-oxidante hidrossolúvel do extra-celular. Suas concentrações são influenciadas pela excreção renal e pela hiperadiposidade corpórea, além do estado pró/anti-oxidante. No presente trabalho, a uricemia constituiu discriminador importante dos portadores e não portadores de SM.

As recomendações atuais para tratamento da SM e prevenção de doenças cardiovasculares encorajam o uso terapêutico da MEV, tais como incremento nas atividades físicas e redução da ingestão energética (NCEP, 2001).

A inatividade física parece ser o fator causal primário da patogênese tanto da obesidade como da SM. O exercício físico tem efeitos positivos sobre o metabolismo da glicose, metabolismo aeróbio, densidade mitocondrial e cadeia respiratória em pacientes com SM (WELLS, 2008).

Intervenções com atividade física, na forma de programa de exercícios físicos, têm mostrado redução na hipertensão, hiperglicemia e dislipidemia (KATZMARZKY, 2003).

Treinamento com exercícios aeróbios em pacientes com SM tem sido útil como tratamento estratégico da doença (KATZMARZKY, 2003). A eficiência têm variado em função das características amostrais e tipo de protocolo utilizado. Os protocolos de exercícios físicos utilizados são aeróbicos em cicloergômetro, esteira ou pista isoladamente ou mistos, podendo também haver exercícios de força em aparelhos. As durações dos protocolos também são variáveis (KATZMARZKY, 2003; STENSVOLD, 2010; JURCA, 2004).

A associação de protocolos de exercícios físicos com intervenções nutricionais, como o programa de MEV, aqui utilizado, é rara (PETTMAN, 2009).

As modificações do estilo de vida adotadas no presente protocolo, promoção do estilo fisicamente ativo e da redução (para a adequação) alimentar, foram em função das suas associações com os componentes da SM, observadas em estudos transversais prévios. O programa de MEV resultou em aumento no desempenho de esteira e melhoria da ingestão alimentar.

O tratamento de pacientes com SM pela MEV resultou em redução da doença em 7,6%. No presente programa de MEV houve redução significativa dos valores alterados de CA e HDL-c. Paralelamente, houve redução da PCR-us e do ácido úrico. Estudos prévios evidenciam o efeito terapêutico da MEV nos componentes isolados da SM, e os dados existentes para a SM em si são escassos. Katzmarzky *et al.* evidenciaram benefícios terapêuticos em pacientes portadores de SM com protocolo de exercícios físicos semelhantes

(KATZMARZKY, 2003). Orchard *et al.* evidenciaram resultados favoráveis à MEV nos componentes diagnósticos da SM em amostra populacional adulta, com diagnóstico prévio de intolerância à glicose. O efeito da MEV superou os benefícios induzidos pela metformina, medicação consensualmente indicada para o tratamento do DM2 e distribuída no programa HIPERDIA, no que diz respeito a melhor controle dos interrelacionados fatores constituintes da SM.

Os resultados do presente estudo são compatíveis como os da literatura, reproduzindo a associação da baixa aptidão física com SM. Farrel *et al.*, em 1998, evidenciaram em amostra populacional adulta o efeito atenuador do fator de risco excesso de peso pela boa aptidão cardiorrespiratória.

Exercício físico é, consensualmente, conduta terapêutica para excesso de peso. As recomendações dos órgãos norteadores encoraja a prática de pelo menos 30 minutos de atividade física moderada na maioria, se não em todos os dias da semana. Com esta recomendação, atinge-se o efeito esperado tendo como desfecho final a diminuição da mortalidade por DCV e todas as causas. As características do protocolo do presente estudo diferem no que diz respeito à duração, corroborando com as recomendações mais atuais frente à “pandemia” de obesidade, que preconiza 60 minutos diariamente de exercícios físicos de intensidade moderada.

Os critérios para o HDL-c alterado seguem as propostas de estudos populacionais de características longitudinais, conforme descrito no estudo populacional de Framingham. Diferença nas concentrações, ainda que fisiológicas, dos hormônios sexuais, apresentam repercussões nos níveis dos constituintes do perfil lipídico; diferença esta que poderia ter como possíveis fatores causais a faixa etária e a oscilação característica do ciclo menstrual

feminino, fator não levado em consideração para agendamento das coletas sanguíneas. Tem-se descrito ainda, o efeito da metformina nos níveis basais dos hormônios sexuais, tanto masculinos como femininos. (OZATA *et al.*, 2001; VBIRKOVA *et al.*, 2001); diferença esta não monitorizada pelo presente estudo.

O aparecimento de SM com o programa de MEV esteve associado ao aumento significativo da glicemia, trigliceridemia e uricemia nesses pacientes. O uso de medicamentos que apresentam repercussões no perfil lipídico, como as estatinas e os fibratos, não foi considerado fator excludente no presente estudo. Do mesmo modo que houveram indivíduos que cessaram o uso de medicamentos em decorrência do protocolo de intervenção (MEV), houveram ainda aqueles que iniciaram o uso de medicamentos, quando diagnosticados no momento inicial alterações compatíveis com tal conduta (CONSENSO BRASILEIRO DE DISLIPIDEMIA, 1999). As possíveis interações medicamentosas vão além do controle do agravo *per se*, como nos casos dos usuários de estatinas, que apresentam repercussões deletérias no nível tecidual muscular, com consequente comprometimento metabólico e funcional. Incentivar a prática de exercícios físicos para induzir estes benefícios é interesse de pesquisadores, seja no contexto de otimização funcional ou como via terapêutica de agravos metabólicos. Modificações na composição de miofibras e aumento no leito capilar estão associados aos efeitos terapêuticos do exercício físico; efeito este passível de atenuação, como no caso das medicações para dislipidemia.

Da amostra estudada, portadores de DM2 (diagnosticados no momento inicial do estudo) faziam uso de insulina NPH, metformina e glibenclamida. Destes, como esperado, houve efeito sinérgico do programa de MEV, com

consequente redução no uso das medicações. Neste panorama, utilizar apenas a glicemia como indicador da sensibilidade insulínica não seria prudente.

A magnitude das evidências do presente estudo não justifica a ausência de grupo controle. A abordagem descritiva dos dados nos permite avaliar o significado clínico distintamente do estatístico. Cessação do uso de medicamentos, melhor qualidade de vida, diminuição do risco cardiovascular com consequente aumento na expectativa de vida são dificilmente abordadas com as devidas propriedades, principalmente no tangente econômico, como custos reduzidos com medicamentos e atenuação da externalidade. Outro aspecto pertinente às limitações do estudo diz respeito ao modelo de intervenção, sendo a demanda espontânea passível de crítica. Nos anos iniciais, o programa apresentava, em sua maioria, indivíduos hipertensos interessados em controle não medicamentosos do agravo. Com a evolução dos anos e a inserção do modelo de intervenção dentro da atenção primária em saúde, a característica da demanda foi acrescida de indivíduos portadores das DCNT, encaminhados pelos profissionais de saúde consensualmente.

Aspectos de relevância considerável dizem respeito à resposta dos indicadores de aptidão física e nutricional, coerentes com a proposta do programa, e com repercussões favoráveis à saúde a longo prazo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da proposta teórica do Ministério da Saúde:

“O Ministério da Saúde vêm adotando várias estratégias e ações para reduzir o ônus das doenças cardiovasculares na população brasileira como as medidas anti-tabágicas, as políticas de alimentação e nutrição e de promoção da saúde com ênfase na escola e, ainda, as ações de atenção à hipertensão e ao diabetes com garantia de medicamentos básicos na rede pública, protocolos e capacitação de profissionais de forma presencial e à distância, etc”.

estratégias distintas das atualmente existentes são essenciais para atualização do modelo de atenção à saúde. Inúmeras são as dificuldades para implementação de modelos abrangentes à saúde e, sem dúvida, as análises econômicas, no caso em questão, necessitam de uma visão um pouco diferenciada das outras propostas: torna-se necessário abranger os aspectos subjetivos relacionados à saúde, e não apenas os aspectos monetários. Outro aspecto diz respeito à acessibilidade do modelo proposto; existem na literatura protocolos de exercícios físicos com desfecho favorável à saúde, porém estes protocolos não contemplam o modelo de atenção à saúde no Brasil, muitas vezes não sendo compatível a execução em nível primário de atenção à saúde. A população apresenta consciência sobre a questão do sedentarismo, e isso se deve às campanhas existentes até o momento; o desafio maior está na implementação de programas que contemplem a MEV.

O modelo proposto é decorrente de extensa pesquisa na área por profissionais que se titularam e continuam se titulando com os dados gerados no estudo descrito, constituindo substrato para treinamento multiprofissional de médicos, nutricionistas, professores de educação física, fisioterapeutas e

laboratoristas nos níveis de pós-doutorado, doutorado, mestrado, aprimoramento (e especialização) e iniciação interdisciplinar. Academicamente, os novos conhecimentos são divulgados na forma de teses, dissertações, monografias, artigos e comunicações livres em eventos.

Uma análise crítica nos leva à discussão sobre a viabilização deste projeto ser decorrente da interação instituição de ensino - UNESP - e sistema de saúde. Sabe-se que grandes são os avanços tecnológicos na área da pesquisa e que o hiato existente entre pesquisa e assistência tem tendência a aumentar com o passar dos anos. Talvez, com este pensamento, o modelo atual seja oportunidade viável de implementação de programa de MEV em atenção primária à saúde; programa este que contempla conduta terapêutica milenar com discussões sobre hábitos alimentares saudáveis e prática regular de exercício físicos, de modo acessível e plausível de aplicabilidade na atenção primária à saúde.

5.1 Proposta futura

No modelo da ESF, os indivíduos conhecedores da DCNT não apresentam controle clínico da mesma, engrossando fileiras dos desconhecedores da doença. Adicionalmente, estudo transversal mostrou associações dos componentes da SM com indicadores da inadequação alimentar e inatividade/inaptidão física. O programa multiprofissional de MEV, contemplando reeducação alimentar e exercícios físicos, apresentou:

- ✓ eficiência no tratamento;
- ✓ aceitação pelos pacientes;
- ✓ análise custo-benefício favorável;
- ✓ possibilidade de implementação na atenção primária à saúde.

Assim, a proposta de replicação em unidades de atenção primária à saúde seria ferramenta de extrema valia no contexto preventivo, contempla as limitações atuais do modelo de atenção à doença do sistema de saúde, abrangendo seu conceito para proposta de atenção à saúde da população.

6. REFERÊNCIAS

ALBERTI, K.G.; ZIMMET, P.; SHAW, J. Metabolic syndrome: a new world-wide definition. A consensus statement from the International Diabetes Federation. **Diabetic Medicine**, v.23, n.12, p.469–480, 2006.

ALBERTI, K.G.; ECKEL, R.H.; GRUNDY, S.M.; ZIMMET, P.Z.; CLEEMAN, J.I.; DONATO, K.A.; FRUCHART, J.C.; JAMES, W.P.; LORIA, C.M.; SMITH, S.C. Harmonizing the Metabolic Syndrome: A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung and, Blood Intitute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. **Circulation**, v.120, p.1640-1645, 2009.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION – Economic costs of diabetes in the USA in 2007. *Diabetes Care*. 31:1-20, 2008.

BLACKBURN, G.L.; BEVIS, L.C. The Obesity Epidemic: prevention and treatment of the metabolic syndrome. *medscape nurses clinical update*. september 2002. Disponível em: <http://www.medscape.com/viewprogram/2015>. Acesso em: 05 abr. 2003.

BLAIR, S.N.; KOHL III, H.W.; PAFFENBARGER JR, R.S.; CLARK, D.G.; COOPER, K.H.; GIBBONS, L.W. Physical Fitness and All-Cause Mortality: A Prospective Study of Healthy Men and Women. **JAMA**, v.262, p.2395-2401, 1989.

BLAIR, S.N. Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. **British Journal Sports Medicine**, v.43, p.1-2, 2009.

BORG, G. Borg's Perceived and Pain Scales. Champaign (IL): Human Kinetics; 1998.

BOUCHARD, C., LEON, A.S.; RAO, D.C.; SKINNER, J.S.; WILMORE, J.H.; GAGNON, J. The Heritage Family Study: aims, design, and measurement protocol. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 27, p. 721-729, 1995.

CALIANI, K.G.M.S. Fatores sócio-econômicos e comportamentais associados à adiposidade abdominal de adultos. Botucatu, SP, 2009. 58p. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Medicina - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

CARNETHON, M.R.; LORIA, C.M.; HILL, J.O.; SIDNEY, S.; SAVAGE, P.J.; LIU, K. Risk factors for the metabolic syndrome – the coronary artery risk development in young adults (CARDIA) study, 1985-2001. **Diabetes Care**, v.27, p.2707-2715, 2004.

DURSTINE, J.L.; PEEL, J.B.; LaMONTE, M.J.; KETEVIAN, S.J.; FLETCHER, E.; MOORE, G.E. Exercise is Medicine. In: DURSTINE, J.L.; MOORE, G.E.; PAINTER, P.L.; ROBERTS, S.O. **ACSM's Exercise Management for Persons with Chronic Diseases and Disabilities**. (3rd ed), Human Kinetics, 2009, cap. 3, p.21-30.

DUPUY, A.M.; JAUSSENT, I.; LACROUX, A.; DURANT, E.; CRISTOL, J.P.; DELCOURT, C. Waist circumference adds to the variance in plasma C reactive protein levels in elderly patients with metabolic syndrome. **Gerontology**, v.53, p.329-339, 2007.

FARREL, S.W.; KAMPERT, J.B.; KOHL III, H.W.; BARLOW, C.E.; MASSERA, C.A.; PAFFENBARGER JR, R.S.; GIBBONS, L.W.; BLAIR, S.N. Influences of cardiorespiratory fitness levels and other predictors on cardiovascular disease mortality in men. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, V.30,N.6, P899-905, 1998.

FISBERG, R.M. Recomendações nutricionais. In: FISBERG, R.M.; SLATER, B.; MARCHIONI, D.M.L.; MARTINI, L.A. **Inquéritos alimentares: métodos e bases científicos**, Manole, 2005, p.190-236.

FORD, E.S.; GILES, W.H.; DIETZ, W.H. Prevalence of the metabolic syndrome among us adults: findings from the third national health and nutrition examination survey. The **Journal of the American Medical Association**, v.287, n.3, p.287-356, 2002.

FORD, E.S.; GILES, W.H. A comparison of the prevalence of the metabolic syndrome using two proposed definitions. **Diabetes Care**, v.26, p.575-581, 2003.

FORD, E.S. Prevalence of metabolic syndrome defined by the International Diabetes Federation among adults in the U.S. **Diabetes Care**, v.28, p.2745-2749, 2005.

FORD, E.S.; SCHULZE, M.B.; PISCHON, T.; BERGMANN, M.M.; JOOST, H.G.; BOEING, H. Metabolic syndrome and risk of incident diabetes: findings from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition-Potsdam Study. **Cardiovascular Diabetology**, v.7, n.35, 2008.

FRANKS, P.W.; EKELLUND, U.; BRAGE, S.; WONG, M.Y.; WAREHAM, N.J. Does the association of habitual physical activity with the metabolic syndrome differ by level of cardiorespiratory fitness? **Diabetes Care**, v.27, p.1187-1193, 2004.

FRÜHBECK, G.; GÓMEZ-AMBROSI, J.; MURUZÁBAL, F.J.; BURELL, M.A. The adipocyte: a model for integration of endocrine and metabolic signaling in energy metabolism regulation. **American Journal Physiology Endocrinology Metabolism**, v.280, n.6, p.E827-847, 2001.

GROOP, L. Genetics of the metabolic syndrome. **British Journal Nutrition**, v.83 (suppl1): S39-48, 2000.

HEYWARD, V.H.; STOLARCZYK, L.M. **Avaliação da composição corporal aplicada**. 1.ed. São Paulo: Manole, 2000, 73-90p.

IBGE. Tabela de Composição de Alimentos. 5ª ed. Rio de Janeiro; 1999.

JURCA, R.; LAMONTE, M.J.; CHURCH, T.S.; EARNEST, C.P.; FITZGERALD, S.J.; BARLOW, C.E.; JORDAN, A.N.; CAMPERT, J.B.; BLAIR, S.N. Association of muscle strength and aerobic fitness with metabolic syndrome in men. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.36, p.1301-1307, 2004.

KATZMARZKY, P.T.; LEON, A.S.; WILMORE, J.H.; SKINNER, J.S.; RAO, D.C.; RANKINEN, T.; BOUCHARD, C. Targeting the metabolic syndrome with exercise: evidence from the HERITAGE family study. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.35, p.1703-1709, 2003.

LI, C.; FORD, E.S. Definition of the metabolic syndrome: what's new and what predicts risk? **Metabolic syndrome and related disorders**, v.4,n.4, p.237-251, 2006.

MALIK, S.; WONG, N.D.; FRANKLIN, S.; PIO, J.; FAIRCHILD, C.; CHEN, E. Cardiovascular disease in U.S. patients with metabolic syndrome, diabetes, and elevated C-reactive protein. **Diabetes Care**, v.28, p.690-693, 2005.

MARON, B.J.; THOMPSON, P.D.; ACKERMAN, M.J.; BALADY, G.; BERGER, S.; COHEN, D.; DIMEFF, R.; DOUGLAS, P.S.; GLOVER, D.W.; HUTTER JR, A.M.; KRAUSS, M.D.; MARON, M.S.; MITTEN, M.J.; ROBERTS, W.O.; PUFFER, J.C. Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007 update. A scientific statement from the american heart association council on nutrition, physical activity, and metabolism: endorsed by the american college of cardiology foundation. **Circulation**, v. 115, p.1643-1655, 2007.

MARQUEZINE, G.F.; OLIVEIRA, C.M.; PEREIRA, A.C.; KRIEGER, J.E.; MILL, J.G.. Metabolic syndrome determinants in an urban population from Brazil: social class and gender-specific interaction. **Int Journal Cardiology**, v.129, p.259-265, 2008.

MATSUDO, S.M.; MATSUDO, V.K.R, ANDRADE, D.R.; ARAÚJO, T.L.; ANDRADE, E.; OLIVEIRA, L. Physical Activity Promotion: Experiences and Evaluation of the Agita São Paulo Program using the ecological mobile model. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 1, p.81-97, 2004.

MEDINA, W.L.; BURINI, F.H.P.; PEREIRA, A.F.; BURINI, R.C. **Síndrome Metabólica**. In: MAGNONE, DY; CUKIER, C (eds) Perguntas e Respostas em Nutrição Clínica (2ª ed), cap. 17. São Paulo: Roca, 2005, p. 171-178.

MONTOYE H.J., KEMPER H.C.G., SARIS W.H.M., WASHBURN R.A. Measuring physical activity and energy expenditure. **Champaign: human kinetics**, 1996.

MOTA, J.F.; MORETO. F.; MEDINA, W.L.; PORTERO-MCLELLAN, K.C.; BURINI, R.C. Main risk factors for HOMA-IR in free-living adults. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, 2010a (submetido).

MOTA, J.F.; RINALDI, A.E.M.; PEREIRA, A.F.; MAESTÁ, N.; SCARPIM, M.M.; BURINI, R.C. Adaptação do índice de alimentação saudável ao guia alimentar da população brasileira. **Revista de Nutrição**, v.21, n.5, p. 545-52, 2008.

NCEP – Executive Summary of the III report of the National Education Program. Expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult treatment panel III). **JAMA**, 285: 2486 – 97, 2001.

NEPA/UNICAMP. Tabela brasileira de composição de alimentos. Taco. Versão 1. Campinas; 2004.

NICOLA, M. Estudo transversal de pacientes hipertensos portadores de Síndrome Metabólica participantes de programa de mudança de estilo de vida. Botucatu, SP, 2010. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Medicina - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

OTERO, R.S.; BERNAL, J.G. Prevalencia de hipertensión y síndrome metabólico em uma muestra de población mexicana. **Med Int Mex**, v.22, p.183-188, 2006.

OZATA M., OKTENLI C., BINGOL N., OZDEMIR I.C. The effects of metformin and diet on plasma testosterone and leptin levels in obese men. **Obesity Research**, v.9, p.662-667, 2001.

PEREIRA, A.F. Determinantes (sexo e idade) da síndrome metabólica em amostra populacional adulta de Botucatu (SP). In: X Congresso Brasileiro de Obesidade, 2003; Campinas: **Arq Bras Endocrinol**, 2003.

PETTMAN, T.L.; BUCKLEY, J.D.; MISAN, G.M.H.; COATES, v.M.; HOWE, P.R. Health benefits of a 4-month group-based diet and lifestyle modification program for individuals with metabolic syndrome. **Obesity Research and Clinical Practice**, 2009, doi:10.1016/j.orcp.2009.06.002.

PHILIPPI, S.T.; LATTERZA, A.R.; CRUZ, A.T.R.; RIBEIRO, L.C. Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos. Adapted food pyramid: a guide for a right food choice. **Revista de Nutrição**, v.12, n. 1, p.65-80, 1999.

PHILIPPI, S.T. Tabela de Composição de Alimentos: Suporte para decisão nutricional. 2ª ed. São Paulo; 2002.

PROCHASKA, J.; MARCUS, B.H. **The transtheoretical model: applications to exercise**. In: DISHMAN, R.K. Advances in exercise adherence. Champaign, IL: Human Kinetics, 1994, p.161-180.

SKINNER, J.S.; JASKOLSKI, A.; JASKOLSKA, A.; et al. Age, sex, race, initial fitness, and response to training: the HERITAGE Family Study. **Journal of Applied Physiology**, v.90, p. 1770-1776, 2001.

STENSVOLD, D.; TJONNA, A.E.; SKANG, E.A.; ASPENES, S.; STOLEN, T.; WISLOFF, U.; SLORDAHL. Strength training versus aerobic interval training to modify risk factors of metabolic syndrome. **Journal of Applied Physiology**, v.108, p.804-810, 2010.

SZABO F.E.; GOUMIDI, L.; BERTRAIS, S. Prediction of the metabolic syndrome status based on dietary and genetic parameters, using Random Forest. **Genes Nutrition**, v.3, p.173-176, 2008.

TAKAHASHI, M.M.; OLIVEIRA, E.P.; MORETO, F.; PORTERO-MCLELLAN, K.C.; BURINI, R.C. Association of dyslipidemia with intakes of fruit and vegetables and the body fat content of adults clinically selected for a lifestyle modification program. **Archivos Latinosamericanos de Nutrición**, v. 60, p.148-154, 2010.

TAKAHASHI, M.M.; OLIVEIRA, E.P.; CARVALHO, A.L.R.; DANTAS, L.A.S.; BURINI, F.H.P.; PORTERO-MCLELLAN, K.C.; BURINI, R.C. Dietetic, anthropometric and biochemical predictors of coronary artery disease of adults clinically selected for a lifestyle modification program. **Cholesterol**, 2010.

THOMAS, S.; READING, J.; SHEPHARD, R.J. Revision of the physical activity readiness questionnaire (PAR-Q). **Canadian Journal of Sport Sciences = Journal Canadien des Sciences du Sport**, v.17, n.4, p.338-345, 1992.

THOMPSON, M.D.; FRANKLIN, B.A.; BALADY, G.J.; BLAIR, S.N.; CORRADO, D.; MARK ESTES, N.A.; FULTON, J.E.; GORDON, N.F.; HASKELL, W.L.; LINK, M.S.; MARON, B.J.; MITTLEMAN, M.A.; PELLICCIA, A.; WENGER, N.K.; WILLICH, S.N.

COSTA, F. Exercise and Acute Cardiovascular Events. Placing the Risks Into Perspective: A Scientific Statement From the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology. **Circulation**, v. 115, p.2358-2368, 2007.

TRAYHURN, P.; WOOD, I.S. Adipokines: inflammation and the pleiotropic role of white adipose tissue. **The British Journal of Nutrition**, v.92, n.3, p.347-55, 2004.

VRBIKOVA J., HILL M., STARKA L., CIBULA D., BENDLOVA B., VONDRA K., et al. The effects of long-term metformin treatment on adrenal and ovarian steroidogenesis in women with polycystic ovary syndrome. **European Journal Endocrinology**, v.144, p. 619-628, 2001.

WANG,F.; WU, S.; SONG, Y. TANG, X.; MARSHALL, R.; LIANG, M. Waist circumference, body mass index and waist to hip ratio for prediction of the metabolic syndrome in Chinese. **Nutrition Metabolism Cardiovascular Disease**, 2009.

WELLS, G.D.; NOSEWORTHY, M.D.; HAMILTON, J.; TARNOPOLSKY, M.; TEIN, I. Skeletal muscle metabolic dysfunction in obesity and metabolic syndrome. **Can J Neurol Sci**, v. 35, p.31-40, 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION: Definition, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and its complications: report of a WHO Consultation. Geneva, World Health Organization, 1999.

WORLD HEALTH ORGANIZATION: Physical Status. The use and interpretation of anthropometric. Report of WHO Tech. Rep. Res. v.854,p.1-452, 1998.

III DIRETRIZES BRASILEIRAS SOBRE DISLIPIDEMIAS E DIRETRIZ DE PREVENÇÃO DA ATEROSCLEROSE DO DEPARTAMENTO DE ATEROSCLEROSE DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2001.