

JULIA KHÉDE DOURADO VILLA

PADRÕES ALIMENTARES E ESCORE DE SÍNDROME METABÓLICA EM
CRIANÇAS DE 8 E 9 ANOS DO MUNICÍPIO DE VIÇOSA, MINAS GERAIS

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

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2014

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

T

Villa, Júlia Khéde Dourado, 1990-
V712p Padrões alimentares e escore de síndrome metabólica em
2014 crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais /
Júlia Khéde Dourado Villa. – Viçosa, MG, 2014.
x, 112f. : il. ; 29 cm.

Inclui anexos.

Orientador: Luciana Ferreira da Rocha Sant'Ana.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Síndrome metabólica. 2. Crianças. 3. Alimentos.
4. Nutrição. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de
Nutrição e Saúde. Programa de Pós-graduação em Ciência da
Nutrição. II. Título.

CDD 22. ed. 616.39

JULIA KHÉDE DOURADO VILLA

PADRÕES ALIMENTARES E ESCORE DE SÍNDROME METABÓLICA EM CRIANÇAS
DE 8 E 9 ANOS DO MUNICÍPIO DE VIÇOSA, MINAS GERAIS

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

APROVADA: 18 de julho de 2014.



Prof.: Milene Cristine Pessoa
(Co-orientadora)



Prof.: Maysa Helena de Aguiar Toloni



Prof.: Luciana Ferreira da Rocha Sant'Ana
(Orientadora)

Com imensa gratidão e amor dedico este trabalho ao meu avô Jorge[†], aos meus pais José Carlos e Stella; aos meus irmãos Glauber, Aline, Daniel e Luisa; ao meu noivo e companheiro incondicional Jônio.

“Compreendi que o amor englobava todas as vocações, que o amor era tudo”

Santa Terezinha do Menino Jesus

AGRADECIMENTOS

À Deus por, a cada dia, me dar o dom da vida e por tantas graças concedidas durante o Mestrado;

À minha família, pais, irmãos, tios, avós e sogros, pelo amor e apoio;

Ao meu amado noivo, Jônio, por fazer parte da minha vida, por todo o amor, carinho e apoio dedicados à mim e por ser a pessoa maravilhosa que é;

Aos professores, em especial à minha orientadora Luciana e co-orientadores Andréia, Milene e Giana, pelo auxílio durante todo o mestrado, apoio e confiança em mim;

À comunidade Pequena Via, que abriu as portas de um mundo novo para mim, aquelas por onde só o Amor passa e gera seus frutos. Aos amigos-família de comunidade;

À Santa Teresinha do Menino Jesus, que, com seu jeito simples e doce, em ensina a amar.

Às pessoas maravilhosas que tive oportunidade de conhecer na UFV e a benção de me tornar amiga: Angélica, Sarah, Aline Oliveira, Aline Elisabeth, Kelly, Vanessa Reis, Crislaine, Thanise, Elma, colegas das disciplinas e de trabalho;

À República Masmorra, que me acolheu de braços abertos e me ensinou que é possível ser feliz apesar das adversidades; Aos churrascos memoráveis.

À República Pó de Café, que também me acolheu desde o início, obrigada pelos bons momentos vividos;

Ao povo de Viçosa, que me encantou com seu jeitinho mineiro cativante;

À todos os colegas do Departamento de Nutrição e Saúde, com os quais aprendi muitas coisas nesses dois anos.

RESUMO

VILLA, Julia Khéde Dourado, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2014. **Padrões alimentares e escore de síndrome metabólica em crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais.** Orientadora: Luciana Ferreira da Rocha Sant'Ana. Coorientadores: Andréia Queiroz Ribeiro, Giana Zarbato Longo e Milene Cristine Pessoa.

A síndrome metabólica (SM) é determinada por uma série de fatores que resultam em maior risco de desenvolvimento de doença cardiovascular (DCV) e diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Seu diagnóstico é realizado com base em anormalidades metabólicas, que incluem obesidade abdominal, pressão arterial elevada e alterações nos metabolismos lipídico e glicídico. Para adultos, a SM é amplamente estudada e os critérios para sua definição nesta faixa etária são bem definidos. No entanto, não há uma definição universal para crianças, bem como permanecem pouco explorados determinantes alimentares desta síndrome para esta faixa etária. Trata-se de um estudo transversal que teve como objetivo avaliar o risco cardiometabólico por meio de um escore de SM e verificar sua associação com os padrões alimentares de crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais. Para selecionar as variáveis de risco cardiovascular que iriam compor o escore de SM, foi verificado o padrão de agrupamento das diversas variáveis antropométricas, bioquímicas e clínicas, por meio da análise fatorial por componentes principais. As variáveis de risco estudadas foram: perímetro da cintura (PC), modelo homeostático de resistência à insulina (HOMA), lipoproteína de alta densidade (HDL), triacilglicerol (TAG) e pressão arterial média (PAM). Para cada criança, foram criados escores-z de cada variável selecionada, e a soma desses escores-z originou o escore de SM. A curva *receiver operating characteristic* (ROC) foi utilizada para identificar o ponto de corte do escore de SM, utilizando-se como variável classificatória o diagnóstico de SM segundo critérios modificados para a idade. O escore de SM pressupõe que todos os componentes da SM contribuem de forma semelhante para o risco cardiometabólico conjunto e que escores mais elevados indicam perfil metabólico menos favorável. O escore de SM foi associado ao consumo alimentar das crianças estudadas. O consumo alimentar foi avaliado por registros alimentares de três dias não consecutivos, sendo um dia de fim de semana, e quantificado em gramas de grupos alimentares. Análise fatorial por componentes principais e subsequente rotação ortogonal (*varimax*) foram utilizadas para determinar os padrões alimentares. Regressão de Poisson foi utilizada para estimar a associação entre a prevalência de SM, determinada pelo ponto de corte do escore de SM, e os padrões alimentares das

crianças. Cinco padrões alimentares foram extraídos, sendo estes: “Tradicional”, “Bebidas adoçadas e lanches”, “Monótono”, “Saudável” e “Ovo-lacto”. O padrão alimentar “Bebidas adoçadas e lanches” foi o único associado à SM na amostra. Escolaridade materna também se associou de forma direta ao risco cardiovascular na amostra. Não foram observadas associações entre os padrões “Tradicional”, “Monótono”, “Saudável” e “Ovo-lacto” e a SM. O padrão “Saudável” foi associado de forma direta e o “Bebidas adoçadas e lanches” de forma inversa ao conteúdo dietético de calorias, de proteínas, lipídios e ácidos graxos monoinsaturados, poliinsaturados e saturados.

ABSTRACT

VILLA, Julia Khéde Dourado, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2014. **Dietary patterns and metabolic syndrome score in children aged 8 and 9 years of Viçosa, Minas Gerais.** Adviser: Luciana Ferreira da Rocha Sant'Ana. Co-advisers: Andréia Queiroz Ribeiro, Giana Zarbato Longo and Milene Cristine Pessoa.

Metabolic syndrome (MetS) is determined by a number of factors that result in increased risk of developing cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. Its diagnosis is made on the basis of metabolic alterations that include abdominal obesity, high blood pressure and changes in lipid and glucose metabolisms. For adults, MetS is widely studied and the criteria for its definition in this age group are well defined. However, there is no universal definition for MetS in children as well as their dietary factors are still poorly explored in this age group. The aim of this cross-sectional study was to assess cardiometabolic risk by a MetS score and its association with dietary patterns of children aged 8 and 9 years of Viçosa, Minas Gerais. To select the risk factors that would compose the score of SM, was verified the clustering pattern of diverse anthropometric, biochemical, and clinical variables through factor analysis by principal components analysis (PCA). The selected risk factors were: waist circumference (WC), homeostatic model assessment of insulin resistance (HOMA), high density lipoprotein (HDL), triacylglycerol (TAG) and mean arterial pressure (MAP). Z-scores of each selected variable was calculated for each child, and the sum of these z-scores originated the SM score. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to identify the cutoff of MetS score, using the MetS diagnosis according to criteria modified for age as the classification variable. The MetS score assumes that all components of MetS contribute similarly to cardiometabolic risk and that higher scores indicate less favorable metabolic profile. The MetS score was associated with dietary intake of children studied. Dietary intake was assessed by non-consecutive 3-day food records, including one day of the weekend, and quantified in grams of food groups. PCA and subsequent orthogonal rotation (varimax) were used to determine dietary patterns. Poisson regression was used to estimate the association between the prevalence of MetS, determined by the cutoff MetS score, and dietary patterns of children. Five dietary patterns were extracted, namely: "Traditional", "Sweetened beverages and snacks", "Monotonous", "Healthy" and "Egg-dairy". The dietary pattern "Sweetened beverages and snacks" was the only one associated with MetS in the sample. Maternal education was also associated directly with cardiovascular risk. No associations

between the dietary patterns "Traditional", "Monotonous", "Healthy" and "Egg-dairy" and MetS were observed. The "Healthy" pattern was associated directly and the "Sweetened beverages and snacks" was inversely associated to dietary content of calories, protein, total fat and monounsaturated polyunsaturated and saturated fatty acids.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Componentes da síndrome metabólica na população infantil	3
2.2 Diagnóstico de síndrome metabólica em crianças	5
2.2.1 Classificação dicotômica: ausência de diagnóstico consensual.....	5
2.2.2 Escore de síndrome metabólica	7
2.3 Alimentação na infância	8
2.3.1 Padrões alimentares	10
2.4 Condições socioambientais e comportamentais infantis e familiares	11
2.4.1 Renda e escolaridade	11
2.4.2 Perfil dos pais e responsáveis: trabalho materno fora do lar, tempo com o filho e restrição alimentar	12
3. OBJETIVOS	14
3.1 Objetivo geral	14
3.2 Objetivos específicos.....	14
4. METODOLOGIA GERAL	15
4.1 Aspectos gerais.....	15
4.2 Amostra e critérios de inclusão e exclusão.....	15
4.3 Aspectos éticos	16
4.4 Dados socioeconômicos, demográficos e familiares.....	16
4.5 Avaliação do estado nutricional	17
4.6 Dados bioquímicos	18
4.7 Avaliação da pressão arterial	19
4.8 Avaliação da síndrome metabólica.....	19
4.8.1 Classificação categórica de síndrome metabólica	19
4.8.2 Determinação do escore de síndrome metabólica.....	20

4.9 Avaliação do consumo alimentar	21
4.9.1 Método investigativo: Registros alimentares de 3 dias	21
4.9.2 Método avaliativo: padrões alimentares	21
4.10 Análises estatísticas descritivas e inferenciais	22
5. REFERÊNCIAS	24
6. ARTIGO I	33
Análise fatorial para identificação dos componentes da síndrome metabólica em crianças de 8-9 anos	33
7. ARTIGO II	47
Síndrome metabólica em crianças: a utilização de um escore único	47
8. ARTIGO III	61
Padrões alimentares e escore de síndrome metabólica em crianças	61
9. CONCLUSÕES GERAIS	83
ANEXOS	85
Anexo A. Aprovação do projeto principal pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos	85
Anexo B. Autorização da realização do projeto pela Prefeitura Municipal e pelas escolas de Viçosa, Minas Gerais.	86
Anexo C. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	99
Anexo D. Aprovação do subprojeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos	103
Anexo E. Formulário para coleta de dados socioeconômicos, demográficos, antropométricos, bioquímicos, clínicos e comportamentais	105
Anexo F. Formulário para preenchimento dos registros alimentares	110

1. INTRODUÇÃO GERAL

O excesso de peso na infância é um grave problema de saúde pública, que pode se prolongar para toda a vida e gerar graves consequências ao desenvolvimento e à saúde do indivíduo (HURLEY; CROSS; HUDHESS, 2011). A epidemia da obesidade pediátrica pode ser evidenciada com dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), realizada nos anos de 2008 e 2009, que verificou que o excesso de peso atingia 33,5% das crianças brasileiras de cinco a nove anos (IBGE, 2010).

A obesidade constitui um fator de risco importante para o desenvolvimento de doenças cérebro e cardiovasculares, problemas metabólicos, certos tipos de câncer, distúrbios músculo esqueléticos (LAITINEN; POWER, JÄRVELIN, 2001) e reprodutivos, além de problemas sociais e emocionais (HURLEY; CROSS; HUDHESS, 2011). No âmbito das consequências cardiometabólicas, o quadro é preocupante também em crianças, uma vez que o processo aterosclerótico pode surgir nesta fase da vida de forma subclínica, e evoluir até a fase adulta, com a manifestação da doença. Por este motivo, se fortalece o interesse de investigar, em crianças, alterações metabólicas similares àquelas observadas na Síndrome Metabólica (SM) em adultos (MENDES et al., 2006).

A SM é composta por uma série de fatores que resultam em maior risco de desenvolvimento de doença cardiovascular (DCV) e diabetes mellitus tipo 2 (DM2) (FERREIRA et al., 2011). Seu diagnóstico clínico é dado com base em anormalidades metabólicas, que incluem obesidade abdominal, dislipidemia, pressão arterial (PA) elevada e hiperglicemia (ALBERTI; ZIMMET; SHAW, 2006). Não há consenso para o diagnóstico de SM na infância e a adaptação dos critérios utilizados em adultos se torna complicada pelas múltiplas definições propostas por diferentes organizações e pelo fato de os valores de referência para cada critério necessitarem de adaptação a cada faixa etária (PERGHER et al., 2010). Frente à isto, vários autores têm utilizado um escore de SM (ANDERSEN; HARALDSDÓTTIR, 1993; BATEY et al., 1997; KATZMARZYK et al., 2001; EISENMANN et al., 2005; PLADEVALL et al., 2006; LI; FORD, 2007; DUBOSE; EISENMANN; DONNELLY, 2007; EISENMANN et al., 2010; MARTÍNEZ-VIZCAÍNO et al., 2010; OKOSUN et al., 2010). Contudo, não foram encontrados estudos nacionais que utilizaram um escore para avaliar a síndrome metabólica. O escore de SM se constitui como uma representação numérica da combinação de fatores de risco e pressupõe que, o maior risco cardiovascular ocorre em função do aumento progressivo dos componentes da SM (KLEIN; KLEIN; LEE, 2002).

O consumo alimentar é um fator determinante para o qual devem estar voltados os esforços para a modulação dos componentes da SM (KRIS-ETHERTON et al., 2008). Estudos indicam que dietas não saudáveis, que seguem, de modo geral, o estilo ocidental, são promotoras da SM, ao passo que o consumo adequado de frutas, hortaliças, sementes oleaginosas, cereais integrais, peixes e produtos lácteos magros com teor reduzido de gorduras inserido em uma alimentação com menor quantidade de açúcares simples, exercem um efeito protetor para o desenvolvimento da síndrome (PEREIRA et al., 2005; PITSAVOS et al., 2006; ESMAILLZADEH et al., 2007).

A avaliação do consumo alimentar possui um papel essencial para o desenvolvimento de pesquisas na área de nutrição e saúde. Para a estimativa da ingestão de alimentos e nutrientes em grupos populacionais, a utilização de métodos adequados é fundamental (BUZZARD, 1994). Neste contexto, a determinação e análise dos padrões alimentares se configuram como uma forma global de análise do consumo alimentar, refletindo melhor as condições reais da alimentação, em comparação à investigação do consumo de alimentos e nutrientes de forma isolada (SACKS et al.1995; APPEL et al., 1997; HU, 2002). A análise dos padrões alimentares é de grande interesse na epidemiologia nutricional, pois eles são capazes de refletir a complexidade da ingestão alimentar (SCHULZE et al., 2003). A avaliação dos efeitos isolados dos nutrientes e itens alimentares é muitas vezes impossibilitada pela intercorrelação existente entre os alimentos, no entanto, na análise dos padrões alimentares estas correlações são utilizadas para caracterizar o consumo alimentar habitual, o que pode facilitar o desenvolvimento de intervenções sobre características reais de alimentação.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Componentes da síndrome metabólica na população infantil

- **Obesidade abdominal e composição corporal**

A distribuição da gordura corporal e a sua relação na etiologia dos componentes da síndrome metabólica são de grande relevância no estudo do processo saúde-doença, uma vez que a obesidade andróide, caracterizada pelo maior depósito de gordura na região abdominal, apresenta associação com diversas alterações metabólicas (OLIVEIRA et al., 2004). Estudos que avaliaram a composição de tecido adiposo em crianças e adolescentes, por meio de ressonância magnética, mostraram que o perímetro da cintura (PC) e o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) são métodos acurados e viáveis para estimar gordura visceral e subcutânea, respectivamente (BRAMBILLA, 2006; BENFIELD et al., 2008). Apesar de o IMC ser frequentemente utilizado em pesquisas, sugere-se que, em crianças, o PC apresente maior relação com outros parâmetros da SM (resistência à insulina, hipertensão e dislipidemia) (LEE et al., 2006).

Não há um ponto de corte universal para a medida de PC na população infantil e o local anatômico para a aferição também é controverso. Os procedimentos podem ser semelhantes aos normalmente utilizados em adultos, com medições realizadas no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca ântero-superior (COOK et al., 2003) ou no topo da crista ilíaca com o indivíduo em posição supina, como nas avaliações feitas na população estadunidense pelo *Centers of Disease Control and Prevention* (CDC), nos inquéritos *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) (CDC, 2005). Desta forma, para evitar discordância entre resultados em estudos epidemiológicos é importante a normatização do ponto anatômico da medida e a utilização do ponto de corte mais apropriado à população estudada (PERGHER et al., 2010).

O acúmulo de tecido adiposo está associado ao risco cardiovascular aumentado em ambos os sexos, no entanto, a estimativa da massa corporal gorda e a proporção adequada dos tecidos corporais em crianças ainda são pouco compreendidas (ZIMMET et al., 2007). Neste contexto, a radioabsorciometria de feixes duplos (DEXA) se caracteriza como um método acurado na estimativa de massa corporal gorda e magra, validado para crianças a partir da pesagem hidrostática (HAARBO et al., 1991). Outra forma para estimativa da adiposidade corporal é a razão cintura/estatura, um parâmetro de fácil avaliação, preciso e com elevada aplicabilidade no *screening* de crianças com excesso de peso e obesas. Ela considera não só a altura, como também a adiposidade

abdominal, e é menos influenciada pela idade (WEILI et al., 2007). Em um estudo de base populacional com 641 indivíduos, a obesidade abdominal identificada pela razão cintura/estatura foi o índice de obesidade mais associado à hipertrofia ventricular esquerda, um importante preditor de morte cardíaca (RODRIGUES et al., 2010). Em estudo com adultos que avaliou a capacidade preditiva dos indicadores antropométricos para o risco coronariano elevado, a razão cintura/estatura mostrou-se com bom poder de detecção deste desfecho, superando IMC, PC e relação cintura/quadril (HAUN; PITANGA; LESSA, 2009).

- **Resistência à insulina e hiperglicemia**

A resistência à ação da insulina nos tecidos e os níveis elevados de insulina plasmática em jejum são alterações frequentes em indivíduos obesos e parecem ser os primeiros sinais para o desenvolvimento do DM2 (OLIVEIRA et al., 2004). A importância da resistência à insulina e sua correlação com outros componentes da SM foi descrita em crianças e adolescentes obesos (WEISS et al., 2004). Um estudo realizado nos EUA identificou a diminuição da tolerância à glicose em 23% das 167 crianças e adolescentes obesos estudados (SINHA et al., 2002).

A hiperinsulinemia é considerada um fator de risco independente para a doença cardiovascular, uma vez que possui um papel importante no desenvolvimento de outros componentes da síndrome metabólica, como a dislipidemia, a hipertensão e a hiperuricemia (OLIVEIRA et al., 2004). Um estudo prospectivo com jovens adultos associou níveis elevados de insulina a valores mais elevados de IMC, lipoproteína de baixa densidade (LDL), triacilgliceróis (TAG) e PA, e reduzidos de lipoproteína de alta densidade (HDL) (BAO; SRINIVASAN; BERENSON, 1996).

A resistência à insulina pode ser mensurada pelo modelo homeostático de resistência à insulina (HOMA), por meio de equação matemática utilizando os valores de insulina e glicemia de jejum (HUANG; JOHNSON; GORAN, 2002). Em estudo com 52 crianças obesas, o HOMA esteve elevado tanto nos meninos quanto nas meninas, sendo que nos maiores tercís de HOMA foi observada maior a presença dos fatores de risco para o desenvolvimento de DCV (FERREIRA; OLIVEIRA; FRANÇA, 2007).

- **Dislipidemia**

Em condições normais, o metabolismo lipídico sofre diversas ações de regulação pela insulina, no entanto, em indivíduos obesos, que são mais propensos à insulinoresistência, esta regulação pode estar comprometida (OLIVEIRA; MELLO;

CINTRA; FISBERG, 2004). As principais alterações do perfil lipídico são: níveis aumentados de lipoproteína de baixa densidade (LDL), lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL) e triacilgliceróis (TAG), e reduzidos de lipoproteína de alta densidade (HDL) (DESPRÉS et al., 2001).

Elevada prevalência de dislipidemia tem sido verificada em estudos com crianças. Um trabalho com 414 crianças e adolescentes pernambucanas, aproximadamente 30% apresentaram um perfil lipídico aterogênico, caracterizado por altos níveis de CT, LDL e TAG (FRANCA; ALVES, 2006). Níveis mais elevados de lipídios plasmáticos foram encontrados em crianças de escola privada, do sexo feminino e de cor negra (GIULIANO et al., 2005). Em crianças de dois a nove anos foram encontradas prevalências de 44, 36 e 56% de CT, LDL e TAG, respectivamente (FARIA, DALPINO, TAKATA, 2008).

- **Hipertensão arterial sistêmica**

O desenvolvimento de hipertensão na fase adulta pode ter início em uma fase mais precoce da vida (ARAÚJO et al., 2007). Obesidade, ingestão excessiva de sódio, sedentarismo, fatores genéticos, interação genético-ambiental e sexo são fatores determinantes para a PA elevada (ROSA; RIBEIRO, 1999; PERGHER et al., 2010). Em estudo com 7.440 crianças, verificou-se PA elevada em 15% da amostra, sendo que crianças obesas possuíam risco 3,7 vezes maior de apresentar tal alteração (NOGUEIRA et al., 2007).

Alterações nos níveis pressóricos foram observadas em aproximadamente 31% dos escolares com excesso de peso corporal (FERNANDES et al., 2009). Entre populações jovens, a existência de associações entre alteração da PA e obesidade é decorrente, na maioria dos casos, da deposição precoce de gorduras nas paredes das artérias, o que propicia a formação de placas ou faixas de gordura (ateromas) e, conseqüentemente, aumenta a pressão interna dos vasos causando prejuízos ao aparelho circulatório (LIMA; GLANER, 2006; CHEN; BERENSON, 2007; SINAIKO, 2007).

2.2 Diagnóstico de síndrome metabólica em crianças

2.2.1 Classificação dicotômica: ausência de diagnóstico consensual

O grupo de distúrbios que compõe a síndrome metabólica, que inclui obesidade, resistência à insulina, dislipidemia e hipertensão arterial, vem ganhando destaque devido à sua crescente prevalência e associação com o desenvolvimento de doença

cardiovascular e DM2 (CHEN; BERENSON, 2007). Em crianças, a extensão da aterosclerose coronariana aumenta de forma linear à elevação do número dos fatores de risco supracitados (BERENSON et al., 1998), ressaltando-se a persistência dos fatores de risco ao longo da infância e na vida adulta (BAO et al., 1994).

Não há consenso para o diagnóstico de SM na infância e a adaptação dos critérios utilizados em adultos se torna complicada pelas múltiplas definições propostas por diferentes organizações e pelo fato de os valores de referência para cada critério necessitarem de adaptação a cada faixa etária (PERGHER et al., 2010). Em adultos, uma das classificações que tem sido utilizada é a apresentada pela *International Diabetes Federation* (IDF) (ALBERTI; ZIMMET; SHAW, 2005), que considera a obesidade visceral, determinada pelo PC, como o mais importante marcador da SM. Este critério diagnóstico inclui também a dislipidemia, com níveis reduzidos de HDL e aumentados de TAG, além de PA elevada e hiperglicemia.

Em 2003, Cook e colaboradores realizaram um dos primeiros estudos analisando a SM em adolescentes. Foram utilizados os dados do *Third National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES III, 1988-1994) (CDC, 2005), aplicando os critérios definidos para SM de acordo com o *National cholesterol education programme adult treatment panel III* (NCEP/ATP III), com modificações nos pontos de corte para obesidade abdominal, PA e perfil lipídico. Os resultados indicaram a prevalência de 4,2% de SM na amostra analisada. Quando estratificados pelo IMC, 28,7% dos adolescentes obesos preencheram critério para SM. Os autores defendem o uso da medida de PC ao invés de outras medidas de obesidade, como o IMC, devido à sua forte correlação com o risco cardiovascular. Esta mesma população foi analisada por de Ferranti e colaboradores (2004), que também utilizaram os critérios definidos pelo NCEP/ATP-III, porém com adoção de pontos de corte inferiores aos utilizados por Cook e colaboradores (2003) para PC e perfil lipídico, sendo encontrada uma prevalência de 9,2% de indivíduos com SM na amostra, e de 31,2% para crianças obesas.

Em estudo internacional com 429 crianças obesas foi detectada a prevalência de 38,7% de SM no grupo definido como obesos moderados e de 49,7% entre os obesos graves (WEISS et al., 2004). Os autores defendem o uso do IMC devido à sua baixa variação em decorrência da puberdade ou da raça, e por sua forte correlação com adiposidade visceral, pressão arterial e perfil lipídico.

2.2.2 Escore de síndrome metabólica

A metodologia para determinação do escore de SM foi criada com o objetivo de superar limitações da classificação dicotômica de SM. Em crianças, se configura como uma ferramenta útil devido à ausência de definição universal da síndrome e à baixa prevalência desta quando diagnosticada segundo os critérios utilizados para adultos (EISENMANN et al., 2010). Na literatura internacional, vários autores têm utilizado um escore, que se constitui como uma representação numérica da combinação dos fatores de risco metabólico e cardiovasculares (ANDERSEN; HARALDSDÓTTIR, 1993; BATEY et al., 1997; KATZMARZYK et al., 2001; EISENMANN et al., 2005; PLADEVALL et al., 2006; LI; FORD, 2007; DUBOSE; EISENMANN; DONNELLY, 2007; EISENMANN et al., 2010; MARTÍNEZ-VIZCAÍNO et al., 2010; OKOSUN et al., 2010). Não foram encontrados trabalhos nacionais que utilizassem esta metodologia para a avaliação da SM.

Por ser uma variável contínua, o escore de SM é uma medida que possui maior poder estatístico quando comparada à classificação dicotômica de SM (WIJNDAELE et al., 2006). Outra vantagem é que, por ser uma variável contínua, acompanha a lógica de que o maior risco cardiovascular ocorre em função do aumento progressivo nos parâmetros dos componentes da SM (KLEIN; KLEIN; LEE, 2002). Escores mais elevados indicam perfil metabólico menos favorável (EISENMANN, 2008).

Em estudo realizado por Martínez-Vizcaíno e colaboradores (2010), foram utilizadas, para compor o escore de SM, uma única variável para cada um dos quatro componentes básicos de diagnóstico da SM: PC como indicador de obesidade, insulina de jejum para representar o metabolismo glicídico, a razão entre TAG e HDL (TAG/HDL) como marcador de dislipidemia, e pressão arterial média (PAM) para indicar a hipertensão. Uma forma de calcular a PAM é a seguinte fórmula $PAM = [(press\ \text{ão arterial sist\ \text{ólica}} - press\ \text{ão diast\ \text{ólica}}) / 3] + press\ \text{ão arterial diast\ \text{ólica}}$ (EISENMANN et al., 2010). A PAM pode ser utilizada uma vez que representa as pressões sistólica e diastólica em uma única variável.

Os estudos se diferenciam quanto às variáveis que compõem o escore. Alguns utilizam o índice HOMA para avaliação do metabolismo glicídico ao invés da insulina ou glicemia de jejum (PLADEVALL et al., 2006). Observou-se também o uso apenas de TAG como determinante de dislipidemia (LI; FORD, 2007), não considerando, assim, os importantes efeitos antioxidante, antiinflamatório e antitrombótico do HDL (CALVO, 2008). Eisenmann e colaboradores (2010) utilizaram para a determinação do

escore de SM as variáveis PC, PAM, HOMA, HDL e TAG, sendo o HDL multiplicado por -1, uma vez que é inversamente relacionado ao risco metabólico.

Além da determinação dos escores de SM individuais, é possível estabelecer, por meio da curva *Receiver Operating Characteristics* (ROC), o valor (ponto de corte) que discrimina aqueles com e sem SM. A curva ROC avalia o desempenho de qualquer variável contínua para discriminar entre dois estados mutuamente exclusivos e prevê medidas de sensibilidade, especificidade e a área sob a curva (AUC) (BURGUENÑO; GARCÍA-BASTOS; GONZÁLEZ-BUITRAGO, 1995). A área sob a curva ROC pode ser utilizada como uma medida da precisão global de um teste de diagnóstico (GREINER; PFEIFFER; SMITH, 2000), ou seja, a capacidade de utilizar o escore de SM para discriminar entre aqueles com e sem a referida síndrome.

2.3 Alimentação na infância

A infância é um estágio crítico da vida para o crescimento e desenvolvimento, em que o sucesso de tais processos, bem como a manutenção da saúde, estão associados à alimentação adequada. A inadequação nutricional é fator determinante no surgimento de manifestações patológicas advindas de carências e/ou excessos nutricionais, que podem repercutir na vida adulta (GIUGLIANI; VICTORA, 2000). A última Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) indicou que o consumo alimentar da população brasileira combina a tradicional dieta à base de arroz e feijão com alimentos com poucos nutrientes e muitas calorias (IBGE, 2010). O estado nutricional da criança está associado à qualidade e quantidade dos alimentos consumidos, bem como ao número de refeições diárias realizadas, principalmente definidas como: café da manhã, merenda escolar, almoço, lanche e jantar (LOPES et al., 2010).

A maior ingestão de gordura, bem como menor ingestão de cálcio, ferro e fibras, podem ser reforçadas pelo aumento do consumo de refeições fora de casa. O aumento no tamanho das porções também pode induzir um consumo alimentar além das necessidades energéticas diárias (MC GINNIS; GOOTMAN; KRAAK, 2005). Uma dieta menos densa energeticamente e mais nutritiva está associada ao aumento do consumo de frutas e hortaliças em substituição aos alimentos industrializados e *fast food*. Esta maior ingestão pode representar uma medida preventiva da obesidade, por reduzir o aporte energético e aumentar a saciedade (NEUTZLING et al., 2010).

Crianças com peso normal e obesas possuem diferentes perfis quanto ao consumo alimentar no que diz respeito à capacidade de resposta aos sinais de saciedade

e aos estímulos externos para comer (CARNELL; WARDLE, 2008). Crianças com maior PC demonstraram ter maior consumo de energia total (FAITH et al., 2004), ainda que na ausência de fome (FRANCIS; BIRCH, 2005), e não demonstram o padrão normal de desaceleração da ingestão de alimentos durante a refeição (LINDGREN et al., 2000). O consumo de alimentos gordurosos demonstrou ser maior, e, o de frutas e verduras menor, em frequência e quantidade, entre as crianças obesas do que entre as não obesas (DANIELZIK et al., 2004).

Diferenças no consumo alimentar também foram observadas de acordo com o sexo da criança. Danielzik e colaboradores (2004) demonstraram que meninos consumiam mais vegetais e menos refrigerantes em comparação às meninas, ao passo que meninos obesos consumiam maior quantidade de doces do que meninas com o mesmo estado nutricional.

A avaliação do consumo alimentar possui um papel essencial para o desenvolvimento de pesquisas na área de nutrição e saúde. Para a estimativa da ingestão de alimentos e nutrientes em grupos populacionais, a utilização de métodos adequados é fundamental (BUZZARD, 1994). Pesquisas de consumo alimentar constituem instrumentos eficazes e de baixo custo, que permitem a obtenção de informações sobre as características da ingestão dietética de grande parte da população, por meio da utilização de inquéritos dietéticos (CAVALCANTE et al., 2006). No entanto, limitações intrínsecas aos métodos e a forma a qual os inquéritos são utilizados podem gerar erros de medida, e isto torna difícil a escolha da metodologia a ser empregada (BONOMO, 2000).

O consumo alimentar vem sendo estudado devido à sua potencial relação com as doenças crônicas não-transmissíveis. Várias metodologias podem ser utilizadas para obter dados válidos, reprodutíveis e comparáveis na avaliação da ingestão alimentar de indivíduos em estudos epidemiológicos (CAVALCANTE; PRIORE; FRANCESCHINI, 2004). Os métodos dietéticos podem ser classificados em qualitativos e quantitativos (CINTRA et al., 1997), e que registram a ingestão atual (registro alimentar, recordatório 24 horas e pesagem de alimentos) ou pregressa de alimentos (questionário de frequência alimentar e história dietética) (FISBERG; MARCHIONI; COLUCCI, 2009).

Os métodos mais utilizados em grupos populacionais de crianças e adolescentes são geralmente semelhantes aos empregados em estudos com adultos. De forma geral, todos os inquéritos dependem da motivação, confiança e habilidade dos participantes e dos pais em relatar, de forma acurada, o consumo alimentar (CAVALCANTE; PRIORE; FRANCESCHINI, 2004).

2.3.1 Padrões alimentares

Os padrões alimentares se configuram como uma forma mais global de análise do consumo alimentar, refletindo melhor as condições reais da alimentação, em comparação à investigação do consumo de alimentos e nutrientes de forma isolada (SACKS et al.1995; APPEL et al., 1997; HU, 2002). A análise dos padrões alimentares é de grande interesse na epidemiologia nutricional, pois eles são capazes de refletir a complexidade da ingestão alimentar e sua relação com as doenças (SCHULZE et al., 2003). A verificação dos efeitos isolados dos nutrientes no processo saúde-doença muitas vezes é impossibilitada pela intercorrelação existente entre eles, porém na análise dos padrões alimentares, estas correlações são utilizadas para caracterizar o consumo alimentar habitual (SCHULZE, HOFFMANN, KROKE, BOEING, 2003). Outra vantagem da determinação dos padrões alimentares se deve à sua capacidade metodológica de redução do grande número de variáveis, comumente geradas pelos métodos tradicionais, a um pequeno número de fatores com representação significativa da dieta total (SLATTERY, 2008; AMBROSINI et al., 2011).

Os padrões alimentares podem ser construídos *à priori*, com base nos conhecimentos prévios sobre efeitos benéficos ou maléficos na saúde de determinados constituintes alimentares, no entanto evidências insuficientes desses efeitos podem gerar dados subjetivos (TRICHOPULOS; LAGIOU, 2001). O estabelecimento dos padrões alimentares também pode ser feito com uma abordagem *à posteriori*, técnica mais comumente utilizada, que permite identificar grupos de indivíduos com padrões alimentares semelhantes (SCHULZE, HOFFMANN, KROKE, BOEING, 2003; AMBROSINI et al., 2011). No contexto *à posteriori*, a análise fatorial é a técnica predominantemente utilizada e análises estatísticas multivariadas são aplicáveis (SCHULZE, HOFFMANN, KROKE, BOEING, 2003).

A abordagem do padrão alimentar foi utilizada em poucos estudos que avaliaram o consumo alimentar de crianças. A maioria dos estudos que avalia os padrões alimentares inclui um padrão caracterizado pelo consumo de alimentos tradicionais, um padrão associado a alimentos processados e altamente industrializados e um padrão que representa o consumo de alimentos associados a um estilo de vida saudável, como carnes brancas, cereais integrais, produtos com baixo teor de gordura e vegetais. Estudos com crianças e adolescentes relevaram a importância dos padrões alimentares caracterizados principalmente pelo consumo de lanches gordurosos, bebidas adoçadas e doces (NICKLAS, 1995; ZIVE, 1998; ARANCETA et al., 2003). Foi evidenciado que

crianças que consumiam lanches gordurosos com frequência ou não realizavam o jantar na residência apresentavam maior consumo de gordura total (GONZALES et al., 2002).

Hu e colaboradores (2000) identificaram o padrão denominado “Prudente”, caracterizado pelo consumo predominante de peixe, frango, hortaliças e frutas, que demonstrou exercer efeito benéfico sobre o risco de desenvolvimento de DCV. Um estudo que associou os padrões alimentares e os componentes da síndrome metabólica em adultos identificou menor risco de obesidade central em indivíduos com alta aderência ao padrão alimentar caracterizado pelo consumo de pães com alto teor de fibras (WIRFÄLT et al., 2001).

Apenas dois padrões alimentares foram extraídos dos dados de consumo alimentar, provenientes de uma listagem de 28 alimentos, em estudo com 5.121 adultos de uma população brasileira urbana: Padrão misto, que representou o consumo de quase todos os alimentos, e o padrão tradicional, no qual se destacou o consumo de arroz, feijão, farinha e açúcar. O IMC foi positivamente associado ao padrão misto (SICHERI; CASTRO; MOURA, 2003).

2.4 Condições socioambientais e comportamentais infantis e familiares

2.4.1 Renda e escolaridade

As variáveis socioeconômicas se relacionam ao estado nutricional de forma a estabelecer um antagonismo de tendências temporais entre desnutrição e obesidade, definindo uma das características marcantes do processo de transição nutricional (FILHO; RISSIN, 2003). O aumento da obesidade em populações pobres tem sido evidenciado, principalmente em países em desenvolvimento (PEÑA; BACALLAO, 2000), o que indica a tendência de globalização de padrões alimentares (FERREIRA; MAGALHÃES, 2011).

Um menor poder aquisitivo está associado à menor escolaridade, menor acesso às informações de saúde, maior vulnerabilidade à influência negativa da mídia e, conseqüentemente, mais chance de fazer escolhas alimentares incorretas (TOLONI et al., 2011). Molina e colaboradores (2010) observaram que a baixa escolaridade materna aumentou a chance de a criança ter uma alimentação de pior qualidade, pois, provavelmente, melhor escolaridade determina o acesso à informação nutricional adequada e a maior capacidade de comprar alimentos mais saudáveis.

Crianças de famílias de maior nível socioeconômico relataram ter maior número de horas gastas com atividade física de lazer em comparação às que pertencem a

famílias de menor renda (NUNES; FIGUEIROA; ALVES, 2007). Os autores supõem que a maior escolaridade propicie maiores esclarecimentos sobre os benefícios da atividade física pelos seus pais, além de maiores facilidades para o acesso a práticas esportivas, como em academias de ginástica.

Também tem sido observado que a escolaridade materna influencia a percepção da mãe sobre o estado nutricional dos filhos, de forma que mães com menor nível de escolaridade têm maior porcentagem de discordância entre o estado nutricional infantil medido e percebido. Tal falha faz com que os pais deixem de realizar ações importantes de prevenção do ganho de peso (MOLINA et al., 2009).

A prevalência da obesidade nas populações de baixa renda no Brasil, apesar da transição epidemiológica, ainda é bastante controversa na literatura, sendo necessários mais estudos para melhor compreendê-la (NUNES; FIGUEIROA; ALVES, 2007). Na POF foi observado que as prevalências de excesso de peso e de obesidade aumentaram com a renda em ambos os sexos e a razão de prevalências oscilou aproximadamente duas e três vezes entre classes extremas de renda (IBGE, 2010).

2.4.2 Perfil dos pais e responsáveis: trabalho materno fora do lar, tempo com o filho e restrição alimentar

A influência dos pais tem sido identificada como um preditor chave do estado nutricional de crianças (BIRCH; DAVISON, 2001). Na sociedade atual, os adultos são exigidos por conquistas cada vez maiores no mercado de trabalho, reduzindo o tempo de dedicação à família. A falta de tempo é citada pelas famílias como principal razão para o não planejamento e realização de refeições em um ambiente comum (DWYER et al., 2008).

Uma explicação para essa relação entre trabalho materno e risco para a obesidade infantil se baseia no tradicional papel do gênero feminino na preparação da refeição e alimentação das crianças (SCHAFER et al., 1999). O trabalho materno e o tempo que as mulheres passam fora de casa são fatores que afetam o consumo alimentar infantil, no que diz respeito à salubridade dos alimentos disponíveis em casa (HAERENS et al., 2008) e consumidos nas refeições (GUTHRIE; LIN; FRAZÃO, 2002), a frequência de refeições em família (HAMMONS; FIESE, 2011), e apoio dos pais para uma alimentação infantil saudável (PATRICK; NICKLAS, 2005).

Devine e colaboradores (2006) associaram ainda a escolha dos pais por alimentos menos saudáveis para si e suas famílias, não apenas pela praticidade de obtenção e preparo dos mesmos, mas porque eles são vistos como uma recompensa do

dia de trabalho, sendo passeios em restaurantes *fast-food* uma oportunidade para um evento familiar tranquilo e gratificante. A permissividade alimentar se torna uma forma de aproximação dos pais, ausentes em grande parte do dia, aos filhos, fortalecendo um ambiente propício para a instalação e manutenção da obesidade (SANTOS; RABINOVICH, 2011). McIntosh e colaboradores (2011) constataram que as mulheres que consideravam o emprego mais importante do que seu papel como mães foram mais aptas a ter filhos que relataram consumir maior quantidade de *fast-food*, em comparação às demais.

Possivelmente, uma criança que é constantemente pressionada pelos pais para comer ou para restringir o consumo de determinados alimentos perde conexão com os sinais internos de plenitude e apetite (CHAIDEZ; TOWNSEND; KAISER, 2011). Verificou-se que a pressão para comer foi a estratégia mais utilizada pelas mães para o consumo de hortaliças, tendo esta uma denotação negativa para as crianças (ZEINSTRA et al., 2009).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Verificar a prevalência de síndrome metabólica, por meio de um escore, e sua associação com padrões alimentares de crianças de 8 e 9 anos de Viçosa, Minas Gerais.

3.2 Objetivos específicos

- Avaliar a distribuição dos componentes de síndrome metabólica na amostra: perfil lipídico e glicídico, perímetro da cintura e pressão arterial;
- Calcular escores individuais de síndrome metabólica;
- Propor um ponto de corte do escore de síndrome metabólica para a amostra estudada;
- Estimar a prevalência de síndrome metabólica nas crianças como uma variável categórica;
- Descrever o consumo alimentar de forma qualitativa e quantitativa;
- Determinar os padrões alimentares das crianças;
- Estimar as associações entre os padrões alimentares, características socioeconômicas, comportamentais e maternas, e a síndrome metabólica.

4. METODOLOGIA GERAL

4.1 Aspectos gerais

Trata-se de um estudo observacional de delineamento transversal, realizado entre os anos de 2012 a 2013, com crianças do município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. Esta dissertação faz parte de um projeto mais amplo intitulado “Perfil nutricional e de saúde com ênfase no consumo alimentar e aspectos socioeconômicos de crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa pelo processo Nº 045/2012/CEPH (Anexo A).

No presente estudo foram analisados dados antropométricos, bioquímicos e clínicos, incluindo os fatores de risco para a SM, além de dados de consumo alimentar, socioeconômicos, demográficos, comportamentais e maternos. O estudo foi desenvolvido em parceria com a Prefeitura Municipal e todas as trinta escolas do município, que autorizaram a participação no estudo mediante documentos específicos (Anexo B). Contou-se com o apoio do Laboratório de Análises Clínicas e setor de Raio X da Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa (UFV), que também cedeu dependências para a realização de atendimentos nutricionais às crianças, acompanhadas de seus pais ou responsáveis.

4.2 Amostra e critérios de inclusão e exclusão

- **Amostra e cálculo amostral**

O cálculo amostral foi baseado no número total de crianças matriculadas nos 3º e 4º anos de todas as escolas públicas e privadas, localizadas nas zonas urbana e rural do município (n=1292), considerando-se prevalência de 50% de síndrome metabólica, erro tolerado de 5%, intervalo de confiança de 95% e perda amostral de 20%, acrescido de 10% para análise multivariada, que resultou na amostra calculada de 385 crianças. Para o cálculo amostral foi utilizado o *software* Epiinfo 7.0. A seleção para a participação no estudo foi realizada mediante sorteio, com preservação da proporcionalidade por tipo de instituição de ensino e localização da residência (escola pública e privada; zona urbana e rural).

A participação da criança no estudo ocorreu mediante sorteio. Para isso, as crianças foram organizadas em planilha específica em ordem alfabética e sorteadas com utilização da função “aleatório” do programa *Microsoft Office Excel 2007*.

- **Critérios de inclusão e exclusão**

Foram incluídas no estudo crianças que nasceram nos anos de 2003 e 2004, que estavam matriculadas nas escolas do município cursando os 3º ou 4º anos do ensino fundamental; selecionadas por sorteio; que não recusaram a participar do estudo e que entregaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo C) assinado por elas e pelos pais ou responsáveis.

Não foram incluídas no estudo crianças com histórico de doença cardiovascular e diabetes tipo 1 e/ou que utilizavam medicamentos hipotensivos ou hipolipemiantes. Foram excluídas das análises crianças cujos questionários apresentaram dados essenciais às análises ausentes ou incompletos.

4.3 Aspectos éticos

A realização do presente estudo foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa pelo processo Nº 364.485 (Anexo D).

A participação das crianças foi voluntária, mediante autorização e assinatura do responsável após leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo C), de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 1996).

4.4 Dados socioeconômicos, demográficos e familiares

Os dados utilizados nesse estudo foram coletados com utilização de questionários semiestruturados contendo as seguintes informações:

- **Sexo e idade**

O sexo da criança foi registrado em questionário no primeiro contato para participação no estudo (Anexo E). A idade da criança foi calculada a partir da data de nascimento, fornecida por seus pais/responsáveis.

- **Variáveis sociodemográficas, econômicas, comportamentais e maternas**

O nível socioeconômico da família foi categorizado, segundo o Critério de Classificação Econômica Brasil, nas classes A, B1, B2, C1, C2 e D (ABEP, 2014). A escolaridade materna foi categorizada em: 0-4; 5-8; 9-11 e 12 ou mais anos de estudo. Foram utilizadas variáveis categóricas de localização da residência (zona urbana/rural) e trabalho materno fora do lar (sim/não). O tempo de permanência da mãe com a criança foi analisado como variável contínua (horas/dia).

Para avaliar o grau de restrição alimentar foi verificado o posicionamento dos pais/responsáveis em oferecer à criança determinados itens alimentares, presentes em uma lista de alimentos estruturada pela equipe de trabalho (Anexo E). O posicionamento dos pais/responsáveis foi categorizado em oferecer “sempre”, “às vezes” ou “nunca” cada um dos seguintes alimentos: bolo de chocolate, biscoitos recheados, salgadinhos, hambúrguer, batatas fritas, pizza, sucos artificiais, refrigerantes, preparações de preferência da criança (tipos específicos consumidos no domicílio), leite e derivados, manteiga, pipoca, sorvete, chocolate, torta doce, chicletes. O grau de restrição alimentar pelos pais/responsáveis foi avaliado pela porcentagem de respostas “nunca”

4.5 Avaliação do estado nutricional

- **Peso, altura e índice de massa corporal**

Para avaliação do estado nutricional das crianças foram aferidas as medidas de peso (kg), altura (m), com os quais se calculou o IMC ($IMC = \text{massa corporal (kg)} / \text{estatura (m)}^2$). O peso foi determinado em balança eletrônica Marte® PP180, com a criança no centro da plataforma, com o mínimo de roupa possível, descalça, ereta, com os pés juntos e os braços estendidos ao longo do corpo (BRASIL, 2011). A altura foi obtida no antropômetro vertical Altuxata®, com a criança de pé, ereta, com calcanhares, ombros e nádegas mantidos em contato com o antropômetro, braços estendidos ao longo do corpo, cabeça erguida e olhando para um ponto fixo à altura dos olhos (BRASIL, 2011). A verificação da altura foi realizada em duplicata (HATIPOGLU et al., 2010). Foi utilizada para análise a média das duas medidas de altura. Para a avaliação do estado nutricional foram utilizados os pontos de cortes, em escore-z, definidos pela Organização Mundial de Saúde para classificação do índice IMC/idade em baixo peso, peso adequado, sobrepeso e obesidade (de ONIS et al., 2007).

- **Perímetro da cintura**

O PC foi aferido em triplicata, durante a expiração normal, sendo circundado o ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, com uma fita métrica flexível e inelástica, com extensão de 2 metros, dividida em centímetros e subdivida em milímetros, tomando-se cuidado para não comprimir as partes moles (WHO, 2000; SANT'ANNA, 2008). Foi utilizada para análise a média das duas medidas mais próximas de PC.

- **Porcentagem de gordura corporal**

A porcentagem de gordura corporal total foi verificada pelo método DEXA. Esta mensuração foi realizada com utilização do densitômetro Lunar Prodigy Advance DXA System (analysis version: 13,31) fabricado por GE Healthcare®. Para este procedimento, a criança permaneceu em posição supina sobre a mesa durante o “escaneamento”, no qual os raios emitidos foram medidos por um detector discriminante de energia. Para a realização do exame, a criança foi orientada, previamente ao encontro na Divisão de Saúde, a não utilizar roupas com fecho ou qualquer outro objeto metálico. Os *scans* foram realizados por técnico especializado, que utilizou o *software* do próprio equipamento para análise de composição corporal (GATELY et al., 2003).

4.6 Dados bioquímicos

- **Local de coleta**

Após jejum de 12 horas pela criança, amostras de sangue foram coletadas e analisadas no laboratório de análises clínicas da Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa, por profissional experiente e capacitado.

- **Glicemia, insulinemia e índice HOMA**

As concentrações de glicemia e insulinemia de jejum foram medidas pelo método glicose oxidase e eletroquimioluminescência, respectivamente. A resistência à insulina foi determinada pelo índice HOMA, que consiste no produto da insulina de jejum ($\mu\text{UI/mL}$) e da glicemia de jejum (mmol/L) dividido por 22,5 (HUANG; JOHNSON; GORAN, 2002).

- **Lipemia**

As concentrações de TAG, CT e HDL foram analisados pelo método enzimático colorimétrico. A fração LDL foi determinada pela equação de Friedewald, Levy e Fredrickson (1972): $LDL = \text{colesterol total} - (\text{HDL-c} + \text{triglicérides}/5)$.

4.7 Avaliação da pressão arterial

A PA das crianças foi aferida utilizando um aparelho de pressão digital da marca Omron® HEM711, com tamanho do manguito apropriado para a faixa etária estudada. Antes da aferição, a criança permaneceu em repouso, sentada, por pelo menos cinco minutos (SBC, 2005). Os registros foram feitos em ambos os braços, com repetição da mensuração no braço com a pressão mais elevada, sendo esta última medida considerada como valor final (PARKOSEWICH, 2011). Além disto, anteriormente à aferição, cada criança foi questionada sobre a vontade de urinar, prática anterior de atividade física e tempo decorrido desde a última alimentação, considerando sua influência na PA (ARAÚJO et al., 2008).

4.8 Avaliação da síndrome metabólica

4.8.1 Classificação categórica de síndrome metabólica

A presença ou ausência de SM foi verificada segundo critérios definidos pelo *National cholesterol education programme adult treatment panel III* (NCEP/ATP III), modificados para a idade, previamente publicados por de Ferranti e colaboradores (2004) em estudo com dados do NHANES III (*Third National Health and Nutrition Examination Survey*, 1988-1994) (Quadro 1). Crianças com três ou mais dos fatores de risco foram classificadas como portadoras de SM.

Quadro 1 – Critérios diagnósticos para classificação de síndrome metabólica em crianças e adolescentes, segundo de Ferranti e colaboradores (2004).

Componentes	Critérios
HDL colesterol	< 50 mg/dL
Triacilgliceróis	≥ 100 mg/dL
Glicemia de jejum	≥ 110 mg/dL
Perímetro da cintura	> percentil 75 para idade e sexo
Pressão arterial	≥ percentil 90 para idade, sexo e altura

4.8.2 Determinação do escore de síndrome metabólica

A avaliação da SM foi realizada também por meio da criação de escores individuais. A seleção dos componentes que constituíram o escore de SM foi realizada a partir da análise fatorial por componentes principais, que demonstrou o padrão de agrupamento das variáveis, sendo selecionadas as variáveis mais intercorrelacionadas e que mais explicavam a variância observada nos dados iniciais (MARTÍNEZ-VIZCAÍNO et al., 2010). Para cada variável de risco foi calculado o escore-z e a soma desses escores-z originou o escore de SM individual. Escores mais elevados indicaram perfis cardiometabólicos menos favoráveis (de FERRANTI et al, 2004; EISENMANN, 2008)

O ponto de corte do escore de SM para a população em estudo foi determinado por meio da análise da curva ROC, utilizando a presença ou ausência de SM, de acordo com o critério proposto pelo NCEP/ATPIII, como variável classificatória (EISENMANN, 2008). Foi selecionado o ponto de corte para o escore de SM que possuía máximas sensibilidade e especificidade, de modo a minimizar o número total de erros de discriminação entre casos e não casos de SM (BURGUEÑO; GARCÍA-BASTOS; GONZÁLEZ-BUITRAGO, 1995). Sensibilidade pode ser definida como a probabilidade de se obter um resultado de teste positivo em um indivíduo que possui SM (verdadeiro positivo) e especificidade como a probabilidade de ter um resultado de teste negativo em um indivíduo sem SM (verdadeiro negativo) (BURGUEÑO; GARCÍA-BASTOS; GONZÁLEZ-BUITRAGO, 1995). A curva ROC avalia o desempenho de qualquer variável contínua para discriminar entre dois estados mutuamente exclusivos de doença (ZWEIG; CAMPBELL, 1993).

Além disto, foi determinada a área sob a curva ROC (AUC), que representou a capacidade global de utilizar o escore de SM para discriminar entre aqueles com e sem síndrome metabólica (PENCINA et al., 2008). AUC foi considerada como a probabilidade de que uma criança com SM, selecionada de forma aleatória, tivesse um maior escore de SM do que uma criança escolhida aleatoriamente entre indivíduos sem SM (EISENMANN et al., 2010). A AUC foi interpretada de acordo com o seguinte critério: não-informativa/teste devido ao acaso ($AUC = 0,5$); baixa precisão ($0,5 < AUC \leq 0,7$); moderada precisão ($0,7 < AUC \leq 0,9$); alta precisão ($0,9 < AUC < 1,0$), e teste discriminatório perfeito ($AUC = 1,0$) (SWETS, 1998).

4.9 Avaliação do consumo alimentar

4.9.1 Método investigativo: Registros alimentares de 3 dias

O método para investigação do consumo alimentar foram registros alimentares de três dias, nos quais a criança, com auxílio do pai/responsável, anotou, em formulário estruturado entregue pela equipe de trabalho, (Anexo F), todos os alimentos e bebidas consumidos dentro e fora do lar, durante três dias alternados, abrangendo um dia de fim de semana (WILLETT, 1998; FISBERG; MARCHIONI; COLUCCI, 2009). Os indivíduos foram orientados quanto ao preenchimento detalhado das preparações e quantidades consumidas, em unidades de medida ou em medidas caseiras, e em relação à especificação do horário e ao local de consumo. Para melhor estimativa do consumo e redução dos possíveis vieses de anotação, os registros foram revisados após a devolução, pelos pesquisadores, junto à criança e seu pai/responsável. Para isto foram utilizados como materiais de auxílio um álbum fotográfico de porções alimentares (SALES; SILVA; COSTA, 2004) e utensílios domésticos comumente utilizados para o porcionamento de alimentos.

Foi avaliado o consumo calórico total, de carboidratos, proteínas, lipídios, ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados, fibras e sódio, devido à sua associação à alterações cardiometabólicas (FISBERG et al. 2001). O consumo desses nutrientes foi estimado com o auxílio do *software* Diet Pro 5i®.

4.9.2 Método avaliativo: padrões alimentares

A avaliação do consumo alimentar das crianças foi realizada por meio da identificação *à posteriori* dos padrões alimentares, pela análise fatorial por componentes principais (SCHULZE, HOFFMANN, KROKE, BOEING, 2003). Para isto foram relacionados, em planilha específica, todos os itens mencionados nos três dias de registros alimentares por todas as crianças. Os alimentos foram agrupados com base na similaridade de seus perfis nutricionais ou no seu uso culinário, de forma semelhante às metodologias usadas em estudos anteriores (HU et al., 1999; FUNG et al., 2003; KHANI; TERRY; WOLK, 2004). Preparações mistas como lasanhas, pizzas e sanduíches, foram desmembradas em seus ingredientes, segundo receitas padronizadas, e seus componentes foram direcionados aos grupos apropriados (AMBROSINI et al., 2011). Foi calculado o consumo individual diário médio, em gramas, de cada grupo alimentar, a partir do somatório de consumo de cada grupo dos três dias de registro e

divisão por três, relativo ao número de dias de observação do consumo dos itens que compõem os grupos (HAMER et al., 2010).

Antes de proceder a análise de componentes principais, foi estimado coeficiente Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) e aplicado o teste de esfericidade de Bartlett, para verificar a qualidade das correlações entre as variáveis e a possibilidade de aplicação do método fatorial (ALVES et al., 2006). Com a verificação de boa qualidade das correlações, foi realizada análise fatorial exploratória para identificar o número de fatores a serem retidos, com utilização do critério de *eigenvalue* (valor próprio) $> 1,25$ e observação do gráfico da variância pelo número de componentes (*screen plot*) (SCHULZE; HOFFMANN; KROKE; BOEING, 2003). Este critério se baseia na lógica de que cada fator retido deve explicar uma maior parte da variância do que uma única variável original do conjunto de dados (SLATTERY et al., 1998). Os fatores foram submetidos a uma rotação ortogonal (*varimax*) para que demonstrem estruturas mais simples com maior interpretabilidade (KHANI; TERRY; WOLK, 2004). Após a rotação *varimax* dos fatores, itens alimentares com cargas fatoriais $> 0,3$ foram considerados como promotores de contribuição significativa ao padrão alimentar. Cargas fatoriais representam os coeficientes de correlação entre os diferentes grupos de alimentos e os padrões alimentares, sendo que grupos de alimentos com cargas positivas contribuem diretamente para um padrão alimentar, enquanto grupos alimentares com cargas negativas são inversamente associados a um padrão alimentar (KHANI; TERRY; WOLK, 2004).

Foi verificado o grau de correlação entre o consumo calórico total, de carboidratos, proteínas, lipídios, ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados, fibras e sódio.

4.10 Análises estatísticas descritivas e inferenciais

As variáveis quantitativas em estudo foram testadas quanto à normalidade pelo teste de Shapiro Wilk. Segundo a distribuição dos dados, estes foram apresentados em média e desvio padrão ou mediana e valores mínimos, máximos e de intervalo interquartil. As variáveis qualitativas foram apresentadas em distribuição de frequências. A diferença das variáveis contínuas entre dois grupos foi testada pelo teste t de Student ou de Mann-Whitney. Para comparação de três ou mais médias foi realizado teste de Kruskal-Wallis para aquelas com distribuição assimétrica.

O teste de qui-quadrado de Pearson foi utilizado para comparação de variáveis categóricas entre grupos distintos. O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para determinar a relação entre variáveis contínuas. Categorização percentilar foi utilizada para algumas variáveis contínuas para a realização de análises associativas.

A regressão de Poisson com variância robusta foi utilizada para realização de análises associativas entre o escore de SM categorizado em acima/abaixo do ponto de corte e os padrões alimentares e variáveis socioeconômicas, demográficas e maternas. A força de associação foi medida pela Razão de Prevalência (RP) e seus intervalos de confiança. O modelo multivariado foi precedido por regressões de Poisson univariadas realizadas pelo cruzamento de cada covariável com o desfecho de interesse. Variáveis preditoras que se associaram às categorias de escore de SM com $p < 0,20$ foram selecionadas para compor o modelo múltiplo. Variáveis independentes que se associaram à dependente com $p < 0,05$ foram consideradas no modelo final.

Para alcançar o modelo final utilizou-se a estratégia passo a passo, incluindo-se todas as variáveis selecionadas nas análises univariadas e subsequentes retiradas, uma a uma, daquelas com maiores valores p . Caso a redução na explicação no desfecho não fosse estatisticamente significativa, a variável retirada era excluída de forma definitiva. Esta análise foi verificada segundo a razão de veromassimilhança parcial, que se baseia na fórmula: $-2 [\ln(\text{veromassimilhança do modelo reduzido}) - \ln(\text{veromassimilhança do modelo completo})]$. A razão de veromassimilhança possui distribuição qui-quadrado e com graus de liberdade equivalentes ao número de parâmetros estimados em cada modelo, completo ou reduzido. Para avaliar a qualidade do modelo final foi aplicado o teste da bondade do ajuste (*goodness-of-fit test*).

As análises estatísticas foram processadas nos programas *Statistical Package for the Social Sciences* 20.0 ® e *Stata* 9.1 ®, considerando-se o nível de significância $\alpha = 0,05$.

5. REFERÊNCIAS

ALBERTI, K. G. M. M.; ZIMMET, P.; SHAW, J. Metabolic syndrome—a new worldwide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. **Diabet Med**, v. 23, n. 6, p. 579-593, 2006.

ALVES, A. L. S. et al. Padrões alimentares de mulheres adultas residentes em área urbana no Sul do Brasil. **Rev Saúde Públ**, v. 40, n. 5, p. 865-873, 2006.

AMBROSINI, G. L. et al. Relative validity of adolescent dietary patterns: a comparison of a FFQ and 3d food Record. **Br J Nutr**, v. 105, n. 4, p. 625–633, 2011.

ANDERSEN, L. B.; HARALDSDOTTIR, J. Tracking of cardiovascular disease risk factors including maximal oxygen uptake and physical activity from late teenage to adulthood. An 8-year follow-up study. **J Intern Med**, v. 243, n. 3, p. 309-315, 1993.

APPEL, L. J. et al. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. **N Engl J Med**, v. 336, p. 1117-1124, 1997.

ARANCETA J. et al.. Sociodemographic and lifestyle determinants of food patterns in Spanish children and adolescents: the enKid study **Eur J Clin Nutr**, v. 57, suppl. 1, p. 40-44, 2003.

ARAÚJO, T. L. et al. Análise de indicadores de risco para hipertensão arterial em crianças e adolescentes. **Rev Esc Enf USP**, v. 42, n. 1, p. 120 – 126, 2008.

ARAÚJO, T. L. L. et al Pressão arterial de crianças e adolescentes de uma escola pública de Fortaleza - Ceará. **Acta Paul Enferm**, v. 20, n.4, p. 476-482, 2007.

ABEP. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério de Classificação Econômica- Brasil 2014. www.abep.org/new/codigosConduas.aspx (acessado em 25/Jan/2014).

BAO, W.; SRINIVASAN, S. R.; BERENSON, G. S. Persistent elevation of plasma insulin levels is associated with increased cardiovascular risk in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. **Circulation**, v. 93, n.1, p. 54-59, 1996.

BAO, W. et al. Persistence of multiple cardiovascular risk clustering related to syndrome X from childhood to young adulthood. The Bogalusa Heart Study. **Arch Intern Med**, v. 154, n. 16, p. 1842-1847, 1994.

BATEY, L, et al: Summary measures of the insulin resistance syndrome are adverse among Mexican-American versus non-Hispanic white children: the Corpus Christi Child Heart Study. **Circulation**, v.96, p. 4319-4325, 1997.

BENFIELD, L. L. et al. Magnetic resonance imaging of abdominal adiposity in a large cohort of British children. **Int J Obes**, v. 32, n. 1, 91-99, 2008.

BERENSON, G. S. et al. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. **N Engl J Med**, v. 338, p. 1650-1656, 1998.

BIRCH, L. L.; DAVISON, K. K. Family environmental factors influencing the developing behavioral controls of food intake and childhood overweight. **Ped Clin North Am**, v. 48, n. 4, p. 893–907, 2001.

BONOMO, E. **Como medir a ingestão alimentar?** In: Dutra de Oliveira JE. *Obesidade e anemia carencial na adolescência*. São Paulo: Instituto Danone; 2000.

BRAMBILLA, P. Crossvalidation of anthropometry against magnetic resonance imaging for the assessment of visceral and subcutaneous adipose tissue in children. **Int J Obes (Lond)**, v. 30, n. 23-30, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n. 196 de 10 de outubro de 1996. **Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos**. Informe epidemiológico do SUS, Brasília, ano V, n. 2, Abr./Jun. 1996. Suplemento 3

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação-Geral de Alimentação e Nutrição. **Orientação para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde. Norma técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN**. Brasília - DF, 2011.

BURGUEÑO, M. J. et al. Las curvas ROC en la evaluación de las pruebas diagnósticas. **Med Clin**, v. 104, p. 661-670, 1995.

BUZZARD, I. M. Rationale for an international conference series on dietary assessment methods. **Am J Clin Nutr**, v. 59 (suppl), p. 143-145, 1994.

CALVO, C. Bases moleculares de las propiedades antiaterogénicas de las lipoproteínas de alta densidad. **Clin Invest Arterioscl**, v. 30, n. 3, p. 116-125, 2008.

CARNELL, S.; WARDLE, J. Appetite and adiposity in children: Evidence for a behavioral susceptibility theory of obesity. **Am J Clin Nutr**, v. 88, n. 1, p. 22-29, 2008.

CAVALCANTE, A. A. M.; PRIORE, S. E.; FRANCESCHINI, S. C. C. Estudos de consumo alimentar: aspectos metodológicos gerais e o seu emprego na avaliação de crianças e adolescentes. **Rev Bras Saúde Matern Infant**, v. 4, n. 3, p. 229-240, 2004.

CAVALCANTE, A. A. M. et al. Consumo alimentar e estado nutricional de crianças atendidas em serviços públicos de saúde do município de Viçosa, Minas Gerais. **Rev Nutr**, v. 19, n. 3, p. 321-330, 2006.

CDC - CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **The Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III, 1988-1994)** reference manuals and reports. Bethesda, MD: National Center for Health Statistics; 2005.

CHAIDEZ, V.; TOWNSEND, M.; KAISER, L. L. Toddler-feeding practices among Mexican American mothers. A qualitative study. **Appetite**, v. 56, n. 3, p. 629-632, 2011.

- CHEN, W.; BERENSON, G. S. Síndrome metabólica: definição e prevalência em crianças. **J Pediatr**, v. 83, n. 1, p. 1-2, 2007.
- CINTRA, I. P. et al. Métodos de inquéritos dietéticos. **Cad Nutr**, v. 13, p. 11-23, 1997.
- COOK, S. et al. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. **Arch Pediatr Adolesc Med**, v. 157, p. 821-827, 2003.
- DANIELZIK, S. et al. Parental overweight, socioeconomic status and high birth weight are the major determinants of overweight and obesity in 5–7 y-old children: baseline data of the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS). **Int J Obes**, v. 28, p. 1494–1502, 2004.
- DE FERRANTI, et al. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. **Circulation**, v. 110, p. 2494-2497, 2004.
- DE ONIS, M. et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bull World Health Organ**, v. 85, p. 600-607, 2007.
- DESPRÉS, J. P et al. Distribution et métabolisme des masses grasses. **Diabetes Metab**, v. 27, n. 2, p. 209-214, 2001.
- DEVINE, C. M. et al. Sandwiching it in: spillover of work onto food choices and family roles in low- and moderate-income urban households. **Soc Sci Med**, v. 56, p. 617-630, 2003.
- DUBOSE, K.; EISENMANN, J. C.; DONNELLY, J. Aerobic fitness attenuates the metabolic syndrome score among normal weight, overweight, and obese 7-9 year olds. **Pediatrics**, v. 120, p. 1262-1268, 2007.
- DWYER, J. et al. Parents report intrapersonal, interpersonal, and environmental barriers to supporting healthy eating and physical activity among their preschoolers. **Appl Physiol Nutr Metab**, v. 33, p. 338–346, 2008.
- EISENMANN, J. C. et al. Aerobic fitness, body mass index, and CVD risk factors among adolescents: the Québec family study. **Int J Obes**, v. 29, n. 9, p. 1077-1083, 2005.
- EISENMANN, J. C. On the use of a continuous metabolic syndrome score in pediatric research. **Cardiovasc Diabetol**, v. 7, n. 17, 2008.
- EISENMANN, J. C. et al. Construct validity of a continuous metabolic syndrome score in children. **Diabetol Metab Syndr**, v. 2, p. 2-8, 2010.
- ESMAILLZADEH, A. et al.. Dietary patterns, insulin resistance, and prevalence of the metabolic syndrome in women. **Am J Clin Nutr**, v. 85, n. 3, p. 910-918, 2007.
- FAITH, M. S. et al. Familial aggregation of energy intake in children. **Am J Clin Nutr**, v. 79, p. 844-850, 2004.

- FERNANDES, R. A. et al. Associação entre estado nutricional e pressão arterial em escolares. **Motriz**, v. 15, n. 4, p. 781 - 787, 2009.
- FERREIRA, A. P. et al. Predição da Síndrome Metabólica em Crianças por Indicadores Antropométricos. **Arq Bras Cardiol**, v. 96, n. 2, p. 121-125, 2011.
- FERREIRA, A. P.; OLIVEIRA, C. E. R.; FRANÇA, N. M. Síndrome metabólica em crianças obesas e fatores de risco para doenças cardiovasculares de acordo com a resistência à insulina (HOMA-IR). **J Pediatr**, v. 83, n. 1, p. 21-26, 2007.
- FERREIRA, V. A.; MAGALHÃES, R. Obesidade entre os pobres no Brasil: a vulnerabilidade feminina. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 4, p. 2279-2287, 2011.
- BATISTA FILHO, M. B.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cad Saúde Públ**, v. 19, n. 1, p.181-191, 2003.
- FISBERG, R. M. et al. Perfil Lipídico de Estudantes de Nutrição e a sua Associação com Fatores de Risco para Doenças Cardiovasculares. **Arq Bras Cardiol**, v. 76, n. 2, p. 137-142, 2001.
- FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. L.; COLUCCI, A. C. A. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 53, n. 5, p. 617-624, 2009.
- FRANCA, E.; ALVES, J. G. B. Dislipidemia entre crianças e adolescentes de Pernambuco. **Arq Bras Cardiol**, v. 87, n. 6, p. 722-727, 2006.
- FRANCIS, L. A.; BIRCH, L. L. Maternal weight status modulates the effects of restriction on daughters' eating and weight. **Int J Obes**, v. 29, p. 942-949, 2005.
- FRIEDEWALD, W. T.; LEVY, R. I.; FREDRICKSON, D. S. Estimation of the Concentration of Low-Density Lipoprotein Cholesterol in Plasma, Without Use of the Preparative Ultracentrifuge. **Clin Chem.**, v. 18, n. 6, p. 499-502, 1972.
- FUNG, T. et al. Major dietary patterns and the risk of colorectal cancer in women. **Arch Intern Med**, v. 163, p. 309-314, 2003.
- GATELY, P. J. et al. Comparison of body composition methods in overweight and obese children. **J Appl Physiol**, v. 95, p. 2039 - 2046, 2003.
- GIUGLIANI, E. R. J.; VICTORA, C. G. Alimentação complementar. **J Pediatr**, v. 76, n. 3, p. 253-262, 2000.
- GIULIANO, I. C. B. C. et al.. Lípidos séricos em crianças e adolescentes de Florianópolis, SC: Estudo Floripa saudável 2040. **Arq Bras Cardiol**, v. 85, n. 2, p. 85-91, 2005.
- GONZALES E. N. et al. Home and eating environments are associated with saturated fat intake in children in rural West Virginia. **J Am Diet Assoc**, v.102, n. 5, p. 657-663, 2002.

- GREINER, M.; PFEIFFER, D.; SMITH, R. D. Principles and practical application of the receiver-operating characteristic analysis for diagnostic tests. **Prev Vet Med**, v. 45, n. 1-2, p. 23-41, 2000.
- GUTHRIE, J. F.; LIN, B. H.; FRAZAO, E. Role of food prepared away from home in the American diet, 1977-78 versus 1994-96: changes and consequences. **J Nutr Educ Behav**, v. 34, p. 140-150, 2002.
- HAARBO, J. et al. Validation of body composition by dual energy X-ray absorptiometry (DEXA). **Clin Physiol**, v. 11, p. 331 – 341, 1991.
- HAERENS, L. et al. The contribution of psychosocial and home environmental factors in explaining eating behaviours in adolescents. **Eur J Clin Nutr**, v. 62, p. 51-59, 2008.
- HAMER, M. et al. Dietary patterns, assessed from a weighed food record, and survival among elderly participants from the United Kingdom. **Eur J Clin Nutr**, v. 64, p. 853–861, 2010.
- HAMMONS, A. J.; FIESE, B. H.. Is frequency of shared family meals related to the nutritional health of children and adolescents? **Pediatrics**, v. 127, p. 1565-1574, 2011.
- HATIPOGLU, N.; MAZICIOGLU, M. M.; KURTOGLU, S.; KENDIRCI, M. Neck circumference: an additional tool of screening overweight and obesity in childhood. **Eur J Pediatr**, v. 169, p. 733 – 739, 2010.
- HAUN, D. R.; PITANGA, F. J. G.; LESSA, I. Razão cintura/estatura comparado a outros indicadores antropométricos de obesidade como preditor de risco coronariano elevado. **Rev Assoc Méd Bras**, v. 55, n. 6, p. 705-711, 2009.
- HU, F. B. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. **Curr Opin Lipidol**, v. 13, n.1, p. 3-9, 2002.
- HU F. B. et al. Prospective study of major dietary patterns and risk of coronary heart disease in men. **Am J Clin Nutr** , v. 72, p. 912-921, 2000.
- HU, F. B. et al. Reproducibility and validity of dietary patterns assessed with a food-frequency questionnaire. **Am J Clin Nutr**, v. 69, p. 243-249, 1999.
- HUANG, T. T.; JOHNSON, M. S.; GORAN, M. I. Development of a prediction equation for insulin sensitivity from anthropometry and fasting insulin in prepubertal and early pubertal children. **Diabetes Care**, v. 25, p. 1203-1210, 2002.
- HURLEY, K. M.; CROSS, M. B.; HUDHESS, S. O. A Systematic Review of Responsive Feeding and Child Obesity in High-Income Countries. **J Nutr**, v. 141, n. 3, p. 495-501, 2011.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009** – Despesas, rendimento e condições de vida. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home>>. Acesso em: 02 nov. 2012.

KATZMARZYK, P. T. et al. Stability of indicators of the metabolic syndrome from childhood and adolescence to young adulthood: the Quebec Family Study. **J Clin Epidemiol**, v. 54, p. 190-195, 2001.

KHANI, B. R.; TERRY, W. P.; WOLK, A. Reproducibility and Validity of Major Dietary Patterns among Swedish Women Assessed with a Food-Frequency Questionnaire. **J Nutr**, v. 134, p. 1541-1545, 2004.

KLEIN, B. E.; KLEIN, R.; LEE, K. E. Components of the metabolic syndrome and risk of cardiovascular disease and diabetes in Beaver Dam. **Diabetes Care**, v. 25, p. 1790-1794, 2002.

KRIS-ETHERTON, P. M. et al. The Role of Tree Nuts and Peanuts in the Prevention of Coronary Heart Disease: Multiple Potential Mechanisms. **J Nutr**, v. 138, p. 1746-1751, 2008.

LAITINEN, J.; POWER, C.; JÄRVELIN, M. Family social class, maternal body mass index, childhood bodymass index, and age at menarche as predictors of adult obesity. **Am J Clin Nutr**, v. 74, p. 287 - 294, 2001.

LEE, S. et al. Waist circumference is an independent predictor of insulin resistance in black and white youths. **J Pediatr**, v. 148, n. 2, p. 188-194, 2006.

LI, C.; FORD, E. S.; Is there a single underlying factor for the metabolic syndrome in ad-olescents? A confirmatory factor analysis. **Diabetes Care**, v. 30, p. 1556-1561, 2007.

LIMA, W. A.; GLANER, M. F. Principais fatores de risco relacionados às doenças cardiovasculares. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum** (abr, v. 8, n. 1, p. 96 - 104, 2006.

LINDGREN, A. C. et al. Eating behavior in Prader-Willi syndrome, normal weight, and obese control groups. **J Pediatr**, v. 137, n.1, p. 50-55, 2000.

LOPES, P. C. S.; PRADO, S. R. L. A.; COLOMBO, P. Fatores de risco associados à obesidade e sobrepeso em crianças em idade escolar. **Rev Bras Enferm**, v. 63, n. 1, p. 73-78, 2010.

MARTÍNEZ-VIZCAÍNO, V. et al. Validity of a Single-Factor Model Underlying the Metabolic Syndrome in Children A confirmatory factor analysis. **Diabetes Care**, v. 33, n. 6, p. 1370-1372, 2010.

MC GINNIS, J. M.; GOOTMAN, J. A.; KRAAK, V. I., editors. Food marketing to children: threat or opportunity? **Food and nutrition board and board on children, youth, and families of the Institute of Medicine of the National Academies**. Washington (DC): National Academies Press, 2005. Disponível em: <<http://www.iom.edu/Reports/2005/Food-Marketing-to-Children-and-Youth-Threat-or-Opportunity.aspx>>. Acesso em: 10 fev 2013.

MCINTOSH, A. et al. Determinants of children's use of and time spent in fast-food and full-service restaurants. **J Nutr Educ Behav**, v. 43, n. 3, p.142-149, 2011.

- MENDES, M. J. L. et al. Associação de fatores de risco para doenças cardiovasculares em adolescents e seus pais. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant**, v. 6 (supl. 1), p. 49-54, 2006.
- MOLINA, M. C. B. et al. Correspondence between children's nutritional status and mothers' perceptions: a population-based study. **Cad Saúde Públ**, v. 25, n. 10, p. 2285-2290, 2009.
- NEUTZLING, M. B. et al. Hábitos alimentares de escolares adolescentes de Pelotas, Brasil. **Rev Nutr**, v. 23, n. 3, p. 379 – 388, 2010.
- NICKLAS, T. H. Dietary studies of children: Bogalusa Heart Study experience. **J Am Diet Assoc**, v.95, n. 10, p. 1127–1133, 1995.
- NOGUEIRA, P. C. K. et al. Pressão arterial elevada em escolares de Santos: relação com a obesidade. **Rev Assoc Med Bras**, v. 53, n. 5, p. 426-432, 2007.
- NUNES, M. M. A.; FIGUEIROA, J. N.; ALVES, J. G. B. Excesso de peso, atividade física e hábitos alimentares entre adolescentes de diferentes classes econômicas em Campina Grande (PB). **Rev Assoc Med Bras**, v. 53, n. 2, p. 130-134, 2007.
- OKOSUN, I. S. et al. Validity of a Continuous Metabolic Risk Score as an Index for Modeling Metabolic Syndrome in Adolescents. **Ann Epidemiol**, v. 20, n. 11, p. 843–851, 2010.
- OLIVEIRA, C. L. et al. Obesidade e síndrome metabólica na infância e adolescência. **Rev Nutr**, v. 17, n. 2, p. 237-245, 2004.
- PARKOSEWICH, J. A. Histórico da função cardiovascular. In: BRUNNER; SUDDARTH. **Tratado de enfermagem médico cirúrgica**. 12^a. ed. v. 1. Rio de Janeiro: GUANABARA KOOGAN, 2011. Cap. 26.
- PATRICK, H.; NICKLAS, T. A. A review of family and social determinants of children's eating patterns and diet quality. **J Am Coll Nutr**, v. 24, n. 2, p. 83-92, 2005.
- PEÑA, M.; BACALLAO, J. **La obesidad em la pobreza: un nuevo reto para la salud publica**. Washington: Organización Panamericana de La Salud, n. 576, 2000.
- PENCINA M. J. et al. Evaluating the added predictive ability of a new marker: From area under the ROC curve to reclassification and beyond. **Stat Med**, v. 27, n. 2, p. 157-172, 2008.
- PEREIRA, M. A. et al. Fast-food habits, weight gain, and insulin resistance (the CARDIA study): 15-year prospective analysis. **Lancet**, v. 365, n. 9453, p. 36-42, 2005.
- PERGHER, R. N. Q. et al. Liga de Obesidade Infantil. O diagnóstico de síndrome metabólica é aplicável às crianças? **J Pediatr**, v. 86, n. 2, p. 101-108, 2010.
- PITSAVOS, C. et al. Diet, Exercise and the Metabolic Syndrome. **Rev Diabet Stud** v. 3, n. 3, p. 118-126, 2006.

- PLADEVALL, M. et al. A single factor underlies the metabolic syndrome: a confirmatory factor analysis. **Diabetes Care**, v. 29, n. 7, p. 113-122, 2006.
- RODRIGUES, S. L. et al. Anthropometric measures of increased central and overall adiposity in association with echocardiographic left ventricular hypertrophy. **Hypertens Res**, v. 33, n. 1, p. 83-87, 2010.
- ROSA, A. A.; RIBEIRO, J. P. Hipertensão arterial na infância e adolescência: fatores determinantes. **J Pediatr**, v. 75, n. 2, p.75-82, 1999.
- SACKS, F. M.; OBARZANEK, E.; WINDHAUSER, N. M. Rationale and design of the Dietary Approaches to Stop Hypertension Trial (DASH). A multicenter controlled-feeding study of dietary patterns to lower blood pressure. **Ann Epidemiol**, v. 5, n. 2, p. 108-118, 1995.
- SALES, R. L.; SILVA, M. M. S.; COSTA, N. M. B. **Avaliando o consumo alimentar por fotos** [CD-Rom]. Viçosa: UFV; 2004.
- SANT'ANNA, M. S. L. **Indicadores antropométricos como preditores de gordura corporal em crianças de 6 a 9 anos de idade, atendidas pelos Programas de Saúde da Família do município de Viçosa, Minas Gerais. 2008.** Dissertação (Mestrado em Ciência da Nutrição) – Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- SANTOS, L. R. C.; RABINOVICH, E. P. Situações familiares na obesidade exógena infantil do filho único. **Saúde Social**, v. 20, n. 2, p. 507 – 521, 2011.
- SBC - SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I Diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e na adolescência. **Arq Bras Cardiol**, v. 85, supl. 6, 2005.
- SCHAFER, R. B. et al. Marital food interaction and dietary behavior. **Soc Sci Med**, v. 48, n. 6, p. 787-796, 1999.
- SCHULZE, M. B. et al. An approach to construct simplified measures of dietary patterns from exploratory factor analysis. **Br J Nutr**, v. 89, n. 3, p. 409-419, 2003.
- SICHERI, R.; CASTRO, J. F. G. & MOURA, A. S. Fatores associados ao padrão de consumo alimentar da população brasileira urbana **Cad. Saúde Públ**, v. 19(Sup. 1):S47-S53, 2003.
- SINAIKO, A. Obesidade, resistência à insulina e síndrome metabólica. **J Pediatr**, v. 83, n. 1, p. 3 - 4, 2007.
- SINHA, R. et al. Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. **N Engl J Med**, v. 346, n. 11, p. 802-810, 2002.
- SLATTERY, M. L. Defining dietary consumption: is the sum greater than its parts? **Am J Clin Nutr**, v. 88, n. 1, p. 14-15, 2008.
- SLATTERY, M. L. et al. Eating patterns and risk of colon cancer. **Am J Epidemiol**, v. 148, n. 1, p. 4-16, 1998.

- SWETS, J. A. Measuring the accuracy of diagnostic systems. **Science**, v. 240, p. 1285-1293, 1988.
- TOLONI, M. H. A. et al. Introdução de alimentos industrializados e de alimentos de uso tradicional na dieta de crianças de creches públicas no município de São Paulo. **Rev Nutr**, v. 24, n. 1, p. 61 – 70, 2011.
- TRICHOPULOS, D.; LAGIOU, P. Dietary patterns and mortality. **Br J Nutr**, v. 85, n. 2 p. 133-134, 2001.
- WEILI, Y. et al. Waist-to-height ratio is an accurate and easier index for evaluating obesity in children and adolescents. **Obesity**, v. 15, n. 3, p. 748 – 752, 2007.
- WEISS, R. et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. **N Engl J Med**, v. 350, p. 2361-2374, 2004.
- WIJNDAELE, K. et al. A continuous metabolic syndrome risk score: utility for epidemiological analyses. **Diabetes Care**, v 29, n.10, p. 2329, 2006.
- WILLETT, W. C. **Nutritional Epidemiology**, 2^a ed. Nova Iorque: Oxford University Press. (1998)
- WIRFÄLT, E. et al. Food Patterns and Components of the Metabolic Syndrome in Men and Women: A Cross-sectional Study within the Malmö Diet and Cancer Cohort. **Am. J. Epidemiol**, v. 154, n. 12, p. 1150 – 1159, 2001.
- World Health Organization (WHO). **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Report of a WHO Consultation. Geneva: World Health Organization; 2000.
- ZEINSTRA, G. G. et al. Parental child-feeding strategies in relation Dutch children's fruit and vegetable intake. **Public Health Nutr**, v. 13, n. 6, p. 787-796, 2009.
- ZIMMET, P. et al. The metabolic syndrome in children and adolescents – an IDF consensus report. **Pediatr Diabetes**, v. 8, n. 5, p. 299–306, 2007.
- ZIVE, M. M. et al. Determinants of dietary intake in a sample of white and Mexican-American children. **J Am Diet Assoc**, v. 98, n. 11, p.1282–1289, 1998.
- ZWEIG, M. H.; CAMPBELL, G. Receiver-operating characteristic (ROC) plots: a fundamental evaluation tool in clinical medicine. **Clin Chem**, v. 39, n. 4, p. 561-567, 1993.

6. ARTIGO I

Análise fatorial para identificação dos componentes da síndrome metabólica em crianças de 8-9 anos

RESUMO

Objetivo: Identificar o padrão de agrupamento dos fatores de risco cardiovascular em crianças, semelhante ao observado na síndrome metabólica do adulto. Métodos: Trata-se de um estudo transversal com amostra aleatória de 348 crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, MG. O agrupamento das variáveis de risco foi verificado pela análise fatorial por componentes principais, seguida de rotação ortogonal *varimax*. Resultados: As variáveis de risco analisadas foram reduzidas a dois componentes que explicaram 52,45% da variância dos dados iniciais. O primeiro fator foi intitulado “Obesidade, resistência à insulina e dislipidemia” e o segundo denominado “Obesidade e hipertensão arterial”. A obesidade, principalmente representada pelo perímetro da cintura foi a variável mais explicativa do conjunto de dados e representou um elo de ligação entre os dois fatores extraídos. A resistência à insulina apresentou maior grau de correlação com variáveis de síndrome metabólica em comparação à glicemia, que não se associou a nenhum outro fator de risco. Conclusões: Na infância já é possível identificar o agrupamento das variáveis de risco cardiometabólico semelhante à da síndrome metabólica do adulto, sendo a obesidade o fator unificador das alterações nos componentes da síndrome metabólica e a resistência à insulina a variável mais importante de metabolismo glicídico, ao invés da glicemia de jejum.

Palavras-chave: síndrome metabólica, análise fatorial, crianças, doença cardiovascular.

Factor analysis identifies the components of metabolic syndrome in children aged 8-9 years

ABSTRACT

Objective: To identify the clustering pattern among cardiovascular risk factors, similar to the observed in the adult metabolic syndrome. Methods: Cross-sectional study with a random sample of 348 children aged 8 and 9 years of Viçosa, MG. The clustering method used was principal components factor analysis, followed by varimax rotation. Results: Risk factors analyzed were reduced to two components, which explained 52.45% of the total variance of the initial data. The first factor was titled "Obesity, insulin resistance and dyslipidemia" and the second "Obesity and hypertension". Obesity, mainly represented by waist circumference was the most explanatory variable of the data set and represented a link between that two factors extracted. Insulin resistance was highly correlated with variables of MetS compared to glucose, which is not associated with any other risk factor. Conclusions: In childhood is possible to identify the clustering of cardiometabolic risk factors of metabolic syndrome similar to the observed in adulthood, being, however, insulin resistance the most important variable of carbohydrate metabolism, instead of fasting glucose.

Keywords: syndrome metabolic, factor analysis, children, cardiovascular.

INTRODUÇÃO

O excesso de peso na infância é um grave problema de saúde pública, que pode se prolongar para toda a vida e gerar graves consequências ao desenvolvimento e à saúde do indivíduo.¹ A epidemia da obesidade nas crianças brasileiras foi evidenciada na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), realizada nos anos de 2008 e 2009, na qual foi verificada que o excesso de peso atingia 33,5% das crianças de 5-9 anos.² A obesidade infantil pode levar ao aparecimento de dislipidemias, alterações no metabolismo de carboidratos e hipertensão arterial sistêmica, que resultam em maior risco de problemas cardiovasculares.³ Por este motivo, se fortalece o interesse em investigar em crianças alterações similares às aquelas observadas na síndrome metabólica (SM) em adultos.⁴

A SM consiste em um agrupamento de fatores que possuem forte intercorrelação estatística e resultam em maior risco de desenvolvimento de doença cardiovascular (DCV) e diabetes mellitus tipo 2 (DM2).⁵ Seu diagnóstico clínico é dado com base em alterações metabólicas, que incluem obesidade abdominal, dislipidemia, pressão arterial (PA) elevada e hiperglicemia.⁶ Não há um consenso para a definição de SM na infância e a adaptação dos critérios utilizados para adultos é complicada devido às diferentes definições propostas por diversos organismos internacionais e pela ausência ou inconsistência de pontos de corte específicos para a faixa etária dos componentes da SM.³ No entanto, o estabelecimento de critérios para identificação da SM na infância é importante para a identificação de crianças com maior risco para o desenvolvimento de DCV e DM2 a curto e a longo prazo, e para a tomada de atitudes preventivas a tais eventos.

A identificação dos fatores de risco com maior grau de correlação nos indivíduos, os quais, em conjunto, pressupõem o maior risco cardiovascular que caracteriza a SM, pode ser realizada a partir da análise de componentes principais (ACP). A ACP se constitui como um método de correlação multivariada capaz de revelar os padrões de agrupamento entre variáveis.^{7,8,9,10,11} É realizada a redução do número de variáveis mensuradas por meio da formação de subconjuntos com alto grau de correlação, que revelam semelhanças entre diferentes domínios fisiológicos, sendo possível em cada conjunto, identificar a variável dominante por meio das cargas fatoriais individuais.¹¹

A análise fatorial exploratória tem a capacidade de gerar hipóteses a serem confirmadas principalmente em populações pouco estudadas, como é o caso da síndrome metabólica em crianças.¹⁰ Este estudo teve como objetivo verificar o padrão de agrupamento de variáveis de risco cardiometabólico associadas à síndrome metabólica em uma amostra de crianças de 8 e 9 anos de Viçosa, Minas Gerais.

METODOLOGIA

Delineamento e amostra

Trata-se de um estudo transversal, realizado entre os anos de 2012 e 2013, com crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. Esta faixa etária não muito ampla foi escolhida para verificar se na fase final da infância já estão sendo observadas alterações metabólicas comumente verificadas entre adolescentes. O cálculo amostral foi realizado com base no número total de escolares matriculados nos 3º e 4º anos das escolas do município (n=1292). Uma vez que não há consenso quanto aos critérios para determinação da prevalência de SM em crianças, considerou-se o valor de 50%. Isso garante que o tamanho amostral calculado seja o maior possível. Considerou-se erro alfa de 5%, intervalo de confiança de 95% e perda amostral de 20%, acrescido de 10% para análise multivariada, resultando na amostra calculada de 385 crianças. Todas as escolas do município aceitaram participar do estudo. Foi preservada a proporcionalidade entre públicas e privadas e entre zonas urbana e rural. Os nomes de todas as crianças (n=1292) foram organizados em ordem alfabética em planilha específica e o sorteio dos participantes foi realizado com utilização da função “aleatório” do programa *Microsoft Office Excel 2007*. As crianças sorteadas foram contactadas nas escolas, onde eram realizados os convites para participação no estudo e entregues os termos de consentimento livre e esclarecido, a ser assinado por elas e pelos pais/responsáveis. Quando a resposta para participação no estudo era negativa, a criança localizada imediatamente abaixo dela na lista de nomes por ordem alfabética era selecionada como possível nova participante.

Os critérios de exclusão do estudo foram histórico de doença cardiovascular e diabetes tipo 1 e/ou uso de medicamentos hipotensivos ou hipolipemiantes, além da presença de dados incompletos.

A realização do presente estudo foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa pelo processo N° 364.485. A participação das crianças foi voluntária, mediante autorização do responsável após leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Coleta de dados: instrumentos e procedimentos

Amostras de sangue foram coletadas após jejum de 12 horas e analisadas no laboratório de análises clínicas da Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa por profissionais capacitados e experientes. HDL-C e TAG plasmáticos foram analisados pelo método enzimático colorimétrico. Glicemia e insulinemia de jejum foram medidas pelo método glicose oxidase e eletroquimioluminescência, respectivamente. A resistência à insulina foi determinada pelo HOMA, que consiste no produto da insulina de jejum ($\mu\text{UI/mL}$) e da glicemia de jejum (mmol/L) dividido por 22,5.¹³

A partir das medidas de peso (kg) e altura (m) foi calculado o Índice de Massa Corporal ($\text{IMC} = \text{peso (kg)}/\text{altura (m)}^2$). Para a avaliação do estado nutricional foram utilizados os pontos de cortes, em escore-z, definidos pela Organização Mundial de Saúde para classificação do índice IMC/idade em baixo peso, peso adequado, sobrepeso e obesidade.¹⁴ O PC foi aferido em triplicata, circundando-se o ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, durante expiração normal, e foi considerado como valor final a média das duas medidas mais próximas de PC.¹⁵ Para medir o PC foi utilizada fita métrica flexível e inelástica, com extensão de 2 metros, dividida em centímetros e subdivida em milímetros.

A PA foi aferida com a utilização de aparelho de pressão digital da marca Omron® HEM711 com manguito de tamanho apropriado para a faixa etária.¹⁶ Antes da mensuração, a criança permaneceu em repouso, sentada, por pelo menos cinco minutos.¹⁶ Os registros foram feitos em ambos os braços, com repetição da medida no braço com a pressão mais elevada, sendo esta terceira medida o valor considerado.¹⁷

Análise estatística

Estatísticas descritivas foram utilizadas para caracterizar a amostra segundo os fatores de risco associados à síndrome metabólica analisados. Foi verificada a assimetria de todas as variáveis pelo teste de Kolmogorov-Smirnov.. Em grandes amostras, como a do presente estudo, é pressuposta a aproximação da distribuição normal dos valores observados em torno da média. Para verificar esta suposição foi realizado o teste de homogeneidade de variância de Levene. Para todas as variáveis estudadas, o p-valor do teste foi superior ao nível de significância considerado no estudo ($\alpha= 0,05$), o que demonstra a igualdade das variâncias. Portanto, diferenças entre os sexos foram verificadas pelo teste t de Student.

Utilizou-se como modelo fatorial a ACP, realizada para a amostra total e estratificada por sexo. Foram incluídas na análise fatorial o IMC, perímetro da cintura (PC), lipoproteína de alta densidade (HDL-C), triacilgliceróis (TAG), pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD), glicemia e índice homeostático de resistência à insulina (HOMA). Todas as variáveis foram analisadas de forma contínua.

Antes de proceder a ACP, foram realizados os testes de Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) e de esfericidade de Bartlett para identificar o ajuste dos dados à análise fatorial. O teste KMO resultou no coeficiente de 0,66, o que indica a boa aplicação do modelo fatorial ao conjunto de dados. O teste esfericidade de Bartlett, que se baseia na distribuição de χ^2 , apresentou significância estatística para os três modelos fatoriais ($p=0,000$), o que demonstra que os dados se adaptam ao tratamento fatorial, devido à existência de correlação entre as variáveis.¹⁸ Para identificar o número de fatores a serem retidos, foi empregado o critério de *eigenvalue* (valor próprio) $> 1,25$ e a observação do gráfico da variância pelo número de componentes (*screen plot*).¹⁹ Os fatores foram submetidos à rotação ortogonal *varimax*, para que representassem domínios únicos, estatisticamente independentes.¹¹ A carga de uma variável em um fator retido corresponde ao coeficiente de correlação de Pearson entre a variável e o fator. Apenas as variáveis apresentaram carga fatorial $\geq 0,3$ foram utilizadas para interpretação dos dados.²⁰ Para todas as análises estatísticas foi utilizado o *software Statistical Package for the Social Sciences 20.0*[®] e foi considerado o nível de significância $\alpha= 0,05$.

RESULTADOS

Foram avaliadas 365, das quais houve perda de 17 devido à presença de dados incompletos. A amostra estudada foi composta por 348 crianças, 59,2% meninas e 40,8% meninos. O excesso de peso foi verificado em 31,6% das crianças, das quais 19,25% tinha risco de sobrepeso, 10,06% possuíam sobrepeso e 2,3% eram obesas. A magreza foi verificada em 4,60% da amostra e a eutrofia em 63,79%. A Tabela 1 apresenta as características antropométricas, bioquímicas e clínicas de risco para a SM, para a amostra total e segundo o sexo. Observou-se que os meninos apresentaram valores médios significativamente superior aos das meninas para glicemia, PAS e PAD.

Tabela 1 Características antropométricas, bioquímicas e clínicas de risco cardiometabólico de crianças de 8 e 9 anos. Viçosa, Minas Gerais, 2012 e 2013.

Variáveis de risco cardiometabólico	Amostra total (N = 348)	Meninas (N = 206)	Meninos (N = 142)	Valor p*
IMC (kg/m ²)	17,26±3,08	17,13±3,13	17,44±3,02	0,18
PC (cm)	62,17±8,85	61,69±8,61	62,85±9,18	0,12
Glicemia (mg/dl)	88,04±6,97	87,44±6,31	88,91±7,76	0,03
Insulina (μUI/mL)	6,92±4,29	7,06±4,19	6,71±4,44	0,22
HOMA	1,50±0,97	1,49±0,91	1,51±1,05	0,44
HDL-C (mg/dl)	52,98±11,78	53,28±12,04	52,56±11,41	0,29
TAG (mg/dl)	71,92±37,16	74,13±39,01	68,71±34,17	0,09
PAS (mm Hg)	99,12±11,17	97,94±10,53	100,84±11,86	0,01
PAD (mm Hg)	60,44±12,51	59,38±11,86	61,98±13,30	0,03

Dados apresentados em média±desvio padrão

IMC: índice de massa corporal; PC: perímetro da cintura; HOMA: modelo homeostático de resistência à insulina; HDL-C: lipoproteína de alta densidade; TAG: triacilglicerol; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

* Teste t de Student

A maioria das variáveis de risco cardiovascular apresentou boa correlação entre si, o que tornou possível a utilização da análise fatorial (Tabela 2). PC, IMC e HOMA foram as variáveis que se correlacionaram mais fortemente aos demais fatores de risco. O HDL-C apresentou correlação inversa com PC, IMC, HOMA e TAG. Glicemia não se associou a qualquer variável, com exceção do HOMA e a PA se associou fracamente à lipemia.

Tabela 2 Matriz de correlação entre as variáveis antropométricas, bioquímicas e clínicas de risco cardiometabólico em crianças de 8 e 9 anos. Viçosa, Minas Gerais, 2012 e 2013.

Variáveis de risco cardiometabólico	PC	IMC	Glicemia	HOMA	HDL-C	TAG	PAS	PAD
PC	-							
IMC	0,93 [†]	-						
Glicemia	0,05	0,06	-					
HOMA	0,50 [†]	0,49 [†]	0,33 [†]	-				
HDL-C	-0,24 [†]	-0,22 [†]	0,03	-0,16 [†]	-			
TAG	0,27 [†]	0,25 [†]	0,03	0,33 [†]	-0,30 [†]	-		
PAS	0,40 [†]	0,39 [†]	0,07	0,19 [†]	-0,06	0,12*	-	
PAD	0,26 [†]	0,26 [†]	0,04	0,13*	0,04	0,06	0,65 [†]	-

PC: perímetro da cintura; IMC: índice de massa corporal; HOMA: modelo homeostático de resistência à insulina; HDL-C: lipoproteína de alta densidade; TAG: triacilglicerol; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

[†] p<0,01

* p<0,05

A análise fatorial resultou extração de dois componentes principais capazes de explicar 52,45% da variância dos dados iniciais (Tabela 3). Cargas fatoriais acima de 0,3 demonstram contribuição significativa da variável de risco para o fator, a partir das quais o fator foi intitulado. O primeiro fator, responsável por explicar 27,05% da variância dos dados, foi representado por variáveis de obesidade (PC e IMC), resistência à insulina (HOMA) e dislipidemia (TAG e, de forma inversamente proporcional, HDL-C). As variáveis que aderiram ao segundo fator foram de obesidade (PC e IMC) e hipertensão arterial (PAS e PAD) e estas explicaram 25,40% da variância dos dados iniciais. A presença do PC e IMC nos dois fatores retidos indica a obesidade como um fator unificador, um elo entre as alterações metabólicas da SM.

Tabela 3 Análise fatorial por análise de componentes principais e rotação ortogonal *varimax* dos fatores de risco associados à síndrome metabólica em crianças de 8 e 9 anos. Viçosa, Minas Gerais, 2012 e 2013.

Variáveis de risco cardiometabólico	Obesidade e Resistência à insulina e Dislipidemia	Obesidade e Hipertensão arterial
PC (cm)	0,72	0,50
IMC (kg/m ²)	0,70	0,50
Glicemia(mg/dl)	-0,11	-0,02
HOMA	0,52	0,15
HDL-C(mg/dl)	-0,68	0,14
TAG(mg/dl)	0,64	-0,04
PAS(mm Hg)	0,10	0,86
PAD(mm Hg)	-0,08	0,86
Variância explicada (%)	27,05	25,40
Variância explicada acumulada (%)	27,05	52,45

Cargas fatoriais $\geq 0,3$ (em negrito) representaram contribuições relevantes da variável medida para o fator.

DISCUSSÃO

A análise fatorial permitiu identificar no presente estudo a existência de um padrão de agrupamento entre variáveis de risco cardiovascular nas crianças, semelhante ao observado na síndrome metabólica do adulto. As oito variáveis de risco inseridas no modelo fatorial foram reduzidas a dois fatores distintos e independentes, sendo, portanto, a obesidade um fator unificador entre eles. Em conjunto, os dois padrões extraídos nomeados “Obesidade e Resistência à insulina e Dislipidemia” e “Obesidade e Hipertensão arterial” foram responsáveis por explicar 52,45% da variância dos dados iniciais.

Em estudo com adolescentes vietnamitas, três fatores foram responsáveis pelo total da variância explicada entre os meninos (64,3%), sendo estes: obesidade, hipertensão arterial e dislipidemia; entre as meninas, além dos três fatores citados, a hiperglicemia surgiu como um quarto fator e a variância total explicada foi de 73,6%.²¹

As cargas fatoriais do IMC e do PC mais elevadas do que às dos demais fatores de risco, bem como a presença dessas variáveis nos dois fatores retidos demonstram que as variáveis de obesidade são as principais da matriz de dados. Um estudo com adultos brasileiros, que também utilizou a ACP para estudo do agrupamento dos fatores de risco cardiovasculares, também identificou a obesidade como um fator de risco em comum entre as variáveis de dislipidemia no primeiro fator [lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL) e razão TAG/HDL], de hipertensão arterial (PAS e PAD) no segundo fator e de metabolismo glicêmico (HOMA e glicemia) no terceiro fator.¹⁰ Outros estudos, porém, identificaram a resistência à insulina como a anormalidade unificadora e a causa direta dos outros componentes-chave da SM.^{22,23} No entanto, a resistência à insulina está intrinsecamente associada à obesidade e por isso se deve ter cautela ao identificá-la como causa principal da SM.¹⁰

Assim como no presente trabalho, variáveis de obesidade e resistência à insulina também estiveram associadas no estudo de Weiss e colaboradores. com crianças e adolescentes obesos.²⁴ O *Coronary Artery Risk Development in Young Adults Study* (CARDIA)²⁵ também identificou em estudo com 3.403 indivíduos, o PC como a variável mais explicativa da obesidade dentre aquelas que avaliaram este desfecho. Tem sido sugerida a utilização do PC em

estudos com crianças uma vez que esta variável apresenta maior relação com outros parâmetros da SM (resistência à insulina, hipertensão e dislipidemia) em comparação ao IMC.²⁶

A glicemia é um parâmetro utilizado para a determinação da SM em adultos,⁶ no entanto, esta variável não esteve associada a nenhum outro fator de risco entre as crianças do presente estudo. Estes resultados sugerem a utilização preferencial da medida de resistência à insulina (HOMA) como variável de metabolismo glicídico nas crianças, uma vez que esta se correlaciona fortemente aos demais parâmetros de risco cardiometabólico estudados. Estudos sugerem que possivelmente a resistência à insulina, por si só, tenha efeitos além da hiperinsulinemia, mas também sobre o processo aterosclerótico.^{22,23} Dessa forma, a medida de resistência à insulina (HOMA) é importante no estudo da SM. A ausência de associação da glicemia de jejum com os demais componentes da SM, bem como seus baixos níveis plasmáticos entre as crianças estudadas é consistente com dados da literatura, que mostram que na infância os níveis de glicose são bem controlados e alterações nesses parâmetros ocorrem mais tardiamente, o que reforça a importância da identificação precoce da resistência à insulina nas crianças, que pode preceder alterações na glicemia.²⁷ No presente estudo, a pressão arterial esteve associada apenas às variáveis de obesidade, no segundo componente. Ausência de associação da pressão arterial sistólica e diastólica, com essas variáveis compondo um fator isolado foi observado em grande parte dos trabalhos. No estudo de Maison et al.⁸ com uma coorte de 937 indivíduos, PAS e PAD compuseram, isoladamente, o primeiro fator e explicaram 20,6% da variância. No estudo de Weiss et al.²⁴, PAS e PAD representaram, também isoladamente, o terceiro e último componente, explicando 14% da variância.

Estudos apontaram que o fator lipemia tem sido explicado principalmente pelos triglicerídeos e, em segundo lugar, pelo HDL-C.^{8,23,25} No presente estudo foi observada carga fatorial superior e negativa para o HDL-C, em relação ao TAG, sendo ambas variáveis associados à obesidade e resistência à insulina no primeiro componente.

Os resultados deste estudo sugerem a existência de intercorrelação entre os componentes de SM na infância e cooperam para o entendimento desta condição ainda pouco compreendida nessa faixa etária.

Este estudo é pioneiro no Brasil na identificação do padrão de agrupamento dos componentes da SM na infância a partir desta técnica. Uma limitação desse estudo é o seu delineamento transversal, o que impede a identificação de relações causais entre os componentes da SM. Além disso, a amostra é representativa apenas das crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa. Estudos semelhantes, porém representativos da população infantil brasileira seriam interessantes para a confirmação dos resultados encontrados no presente trabalho, que são semelhantes à diversos estudos realizados em outros países.

CONCLUSÃO

Verificou-se a existência de um padrão de agrupamento entre as variáveis de risco cardiovascular semelhante ao observado na síndrome metabólica do adulto. Foram extraídos dos dados iniciais dois fatores independentes: o primeiro representado pelo IMC, PC, HOMA, TG e, de forma inversamente proporcional, HDL-C; e o segundo pela obesidade e pressão arterial sistólica e diastólica, sendo, portanto, a obesidade um fator unificador entre eles. Como parâmetro para avaliação do metabolismo glicídico, a resistência à insulina apresentou maior grau de correlação com variáveis de obesidade e dislipidemia em comparação à glicemia, que não se associou a nenhum outro fator de risco. A identificação do padrão de agrupamento das variáveis da SM em crianças, apresentada nesse pioneiro estudo na literatura nacional, contribui para a elaboração dos critérios para a classificação da SM na infância, tendo em vista a ausência de critérios diagnósticos consensuais para a referida síndrome e a importância da prevenção e controle precoce desses fatores de risco.

REFERÊNCIAS

1. Hurley KM, Cross MB, Hudhess SO. A Systematic Review of Responsive Feeding and Child Obesity in High-Income Countries. *J Nutr* 2011;141(3):495-501.

2. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 – Despesas, rendimento e condições de vida. [cited 2013 Nov 01]. Available from: http://www.ibge.gov.br/home/xml/pof_2008_2009.shtm
3. Pergher RNQ, Melo ME, Halpern A, Mancini MC. O diagnóstico de síndrome metabólica é aplicável às crianças? *J Pediatr* 2010; 86(2):101-8.
4. Mendes MJL, Alves JGB, Alves AV, Siqueira PP, Freire EFC. Associação de fatores de risco para doenças cardiovasculares em adolescentes e seus pais. *Rev Bras Saúde Matern Infant* 2006;6(suppl.1):49-54.
5. Ferreira AP, Ferreira CB, Brito CJ, Pitanga FJG, Moraes CF, Naves LA, et al. Predição da síndrome metabólica em crianças por indicadores antropométricos. *Arq Bras Cardiol* 2011;96(2):121-5.
6. Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome—a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med* 2006;23(6):579-93.
7. Edwards KL, Austin MA, Newman B, Mayer E, Krauss RM, Selby JV. Multivariate analysis of the insulin resistance syndrome in women. *Arterioscler Thromb* 1994;14(12):1940-5.
8. Maison P, Byrne CD, Hales CN, Day NE, Wareham NJ. Do different dimensions of the metabolic syndrome change together over time? Evidence supporting obesity as the central feature. *Diabetes Care* 2001;24(10):1758-63.
9. Lafortuna CL, Adorni F, Agosti F, Sartorio A. Factor analysis of metabolic syndrome components in obese women. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2008; 18(3):233-41.
10. Freitas EDD, Haddad JPA, Velasquez-Melendez G. Uma exploração multidimensional dos componentes da síndrome metabólica. *Cad. Saúde Públ* 2009;25(5):1073-82.
11. Meigs JB. Invited commentary: insulin resistance syndrome: syndrome X, multiple metabolic syndrome, a syndrome at all: factor analysis reveals patterns in the fabric of correlated metabolic risk factors. *Am J Epidemiol* 2000;152(10):908–11.

12. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the Concentration of Low-Density Lipoprotein Cholesterol in Plasma, Without Use of the Preparative Ultracentrifuge. *Clin Chem* 1972;18(6):499-502.
13. Huang TT, Johnson MS, Goran MI. Development of a prediction equation for insulin sensitivity from anthropometry and fasting insulin in prepubertal and early pubertal children. *Diabetes Care* 2002;25(7):1203-10.
14. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007;85(9):600-7.
15. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. Geneva: World Health Organization; 2000.
16. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e na adolescência. *Arq Bras Cardiol* 2005;85(suppl. 6):3-36.
17. Parkosewich JA. Histórico da função cardiovascular. In: Brunner; Suddarth, editors. *Tratado de enfermagem médico cirúrgica*. 11nd ed.. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.
18. Hair JF, Anderson RE, Tatham RL, Black WC. *Análise multivariada de dados*. 5nd ed. São Paulo: Bookman Editora; 2005.
19. Schulze MB, Hoffmann K, Kroke A, Boeing H. An approach to construct simplified measures of dietary patterns from exploratory factor analysis. *Br J Nutr* 2003;89(3):409-419.
20. Snehalatha C, Sivasankari S, Satyavani K, Vijay V, Ramachandran A. Insulin resistance alone does not explain the clustering of cardiovascular risk factors in southern India. *Diabet Med* 2000;17(2):152-7.
21. Hong TK, Trang NHHD, Dibley MJ. Prevalence of metabolic syndrome and factor analysis of cardiovascular risk clustering among adolescents in Ho Chi Minh City, Vietnam. *Prev Med* 2012;55(5):409-11.
22. Ferrannini E, Haffner SM, Mitchell BD, Stern MP. Hyperinsulinemia: the key feature of a cardiovascular and metabolic syndrome. *Diabetologia* 1991;34(6):416-22.

23. Donahue RP, Bean JA, Donahue RD, Goldberg RB, Prineas RJ. Does insulin resistance unite the separate components of the insulin resistance syndrome? Evidence from the Miami Community Health Study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1997;17(11):2413–17.
24. Weiss R, Dziura J, Burgert TS, Tamborlane WV, Taksali SE, Yeckel CW, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med* 2004;350(23):2361-74.
25. Ferguson TF, Funkhouser E, Roseman J. Factor Analysis of Metabolic Syndrome Components in the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study: Examination of Factors by Race-Sex Groups and Across Time. *Ann Epidemiol* 2010;20(3):194–200.
26. Lee S, Bacha F, Gungor N, Arslanian SA. Waist circumference is an independent predictor of insulin resistance in black and white youths. *J Pediatr* 2006;148(2):188-94.
27. Sinaiko A. Obesidade, resistência à insulina e síndrome metabólica. *J. Pediatr. (Rio J.)* 2007;83(1):3-5.

7. ARTIGO II

Síndrome metabólica em crianças: a utilização de um escore único

RESUMO

Objetivo: Calcular um escore de síndrome metabólica (SM) em crianças e definir um ponto de corte para a predição de risco cardiometabólico nesse grupo. Métodos: Estudo com amostra aleatória de 348 crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa. Análise fatorial por componentes principais foi utilizada para verificar, entre vários fatores de risco, aqueles com maiores graus de intercorrelação, sendo estas: perímetro da cintura (PC), modelo homeostático de resistência à insulina (HOMA), lipoproteína de alta densidade (HDL), triacilgliceróis (TAG) e pressão arterial média (PAM). Escores-z foram criados para cada um desses parâmetros e o somatório destes constituiu o escore de SM. A curva *receiver operating characteristic* (ROC) foi utilizada para identificar o ponto de corte do escore, considerando-se como padrão-ouro a presença ou ausência de SM, segundo critérios modificados para a idade. Resultados: A prevalência de SM na amostra foi de 8,9% adotando-se critérios específicos para a idade, e de 24% quando considerado o ponto de corte do escore. Foi eleito o ponto de corte de 1,86, por possuir elevadas sensibilidade (96,7%) e especificidade (82,7%), AUC de 0,96, e assim, acurácia em predizer a presença de síndrome metabólica em crianças nessa faixa etária. Conclusão: Este inédito estudo brasileiro apresenta uma alternativa adequada para o estudo da SM em crianças, visto a ausência de definição consensual para a SM na infância e que a união dos componentes da SM em apenas uma variável representa o risco cardiometabólico conjunto de tais fatores de risco.

Palavras-chave: síndrome metabólica; escore; crianças.

Metabolic syndrome in children: a single score utilization

ABSTRACT

Objective: Calculate a score of metabolic syndrome (MetS) in children and set a cutoff point of this score for the prediction of cardiometabolic risk in this group. Methods: The study included a random sample of 348 children aged 8 and 9 years of Viçosa. Factor analysis by principal components (PCA) was used to determine, among various risk factors, those with higher degrees of intercorrelation. The chosen variables were: waist circumference (PC), homeostatic model assessment of insulin resistance (HOMA), high density lipoprotein (HDL), triglycerides (TAG) and mean arterial pressure (MAP). Z-scores were created of each parameter for each child and the sum of these scores constituted the MetS score. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to identify the cutoff of MetS score, using as gold standard the presence or absence of MetS, determined according to criteria age-modified. Results: The prevalence of MetS in the sample was 8.9% by adopting specific criteria for age, and 24% when considering the cutoff of MetS score. The cutoff point of 1.86 was chosen, due to its high sensitivity (96.7%) and specificity (82.7%), whit AUC of 0.96, and thus, accuracy in predicting the cardiometabolic risk (MetS) in this age children. Conclusion: This is the first Brazilian study that shows the MetS score as a suitable alternative for the study of MetS in children, given the lack of consensus definition for MS in childhood and that the union of all components of MetS in only one variable represents the set cardiometabolic risk.

Keywords: metabolic syndrome; score; children.

INTRODUÇÃO

A síndrome metabólica (SM) é uma condição composta por diversos fatores de risco para o desenvolvimento de doença cardiovascular e diabetes mellitus tipo 2.¹ A etiologia da SM não é totalmente conhecida, mas provavelmente representa uma interação complexa entre fatores genéticos, metabólicos e ambientais e dietéticos.² Seu diagnóstico clínico, já estabelecido para adultos, é feito com base em anormalidades metabólicas, que incluem obesidade abdominal, dislipidemia, pressão arterial (PA) elevada e hiperglicemia.³

A abrangência da obesidade infantil no Brasil pode ser evidenciada com os dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF), realizada nos anos de 2008 e 2009, que verificou que o excesso de peso atingia 33,5% das crianças brasileiras de cinco a nove anos.⁴ Dessa forma, não é surpreendente que alguns estudos indiquem o surgimento da SM ainda na infância.^{5,6} Não há consenso para o diagnóstico de SM na infância e a adaptação dos critérios utilizados em adultos se torna complicada pelas múltiplas definições desta síndrome propostas por diferentes organizações, e pelo fato de os valores de referência para cada critério necessitarem de adaptação para cada faixa etária.

Frente a isto, diversos autores têm utilizado um escore de SM,⁷⁻¹⁶ que se constitui como uma representação numérica da combinação de fatores de risco metabólico e cardiovasculares. No entanto, até o presente momento não foram encontrados estudos no Brasil que tenham utilizado esta metodologia. Por ser uma variável contínua, o escore de SM é uma medida que possui maior poder estatístico quando comparada à classificação dicotômica da SM (presença/ausência).^{16,17} A utilização do escore de SM pressupõe que o maior risco cardiovascular ocorre em função do aumento progressivo conjunto dos parâmetros da SM.¹⁸

Tendo em vista o aumento da obesidade e complicações associadas na população infantil, a ausência de uma definição consensual para a SM nesta faixa etária, e o risco cardiovascular como uma função progressiva dos vários componentes da SM, este trabalho teve como objetivo calcular um escore de síndrome metabólica em crianças e definir um ponto de corte para que indique risco cardiometabólico aumentado para a amostra.

MÉTODOS

Delineamento do estudo e amostral

Trata-se de um estudo transversal, com uma amostra aleatória de crianças de 8 e 9 anos, de escolas públicas e privadas, das zonas urbana e rural do município de Viçosa, Minas Gerais. O cálculo amostral foi realizado com base no número total de escolares matriculados nos 3º e 4º anos de todas as escolas do município (n=1292). Para o cálculo foi considerada a prevalência de 50% de SM, uma vez que não há um consenso quanto ao seu critério diagnóstico, e ao utilizar a prevalência de 50% o número máximo de amostra é garantido. Considerou-se erro tolerado de 5%, intervalo de confiança de 95% e perda amostral de 20%, acrescido de 10% para análise multivariada, resultando na amostra calculada de 385 crianças. As crianças foram organizadas em planilha específica em ordem alfabética e sorteadas com utilização da função “aleatório” do programa *Microsoft Office Excel 2007*.

Os critérios de exclusão do estudo foram histórico de doença cardiovascular e diabetes tipo 1 e/ou uso de medicamentos hipotensivos ou hipolipemiantes, além da presença de dados essenciais às análises incompletos.

Dados coletados

Amostras de sangue foram coletadas após jejum de 12 horas e analisadas no laboratório de análises clínicas da Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa, por profissionais capacitados. A lipoproteína de alta densidade (HDL) e os triacilgliceróis (TAG) foram analisados pelo método enzimático colorimétrico. A fração lipoproteína de baixa densidade (LDL) foi determinada pela equação de Friedewald, Levy e Fredrickson.¹⁹ Glicemia e insulinemia de jejum foram medidas pelo método glicose oxidase e eletroquimioluminescência, respectivamente. Foi determinado o *homeostatic model assessment* (HOMA), que mede a resistência à insulina, e consiste no produto da insulina de jejum ($\mu\text{UI/mL}$) e da glicemia de jejum (mmol/L) dividido por 22,5.²⁰ As medidas de adiposidade avaliadas foram índice de massa corporal (IMC) e perímetro da cintura (PC). A partir das medidas de peso (em quilograma) e altura (em metro), foi realizado o cálculo do Índice de Massa Corporal ($\text{IMC} = \text{massa corporal (kg)}/\text{estatura (m)}^2$). O PC foi medido circundando-se o ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca durante a expiração normal com utilização de uma fita métrica flexível e inelástica, com extensão de 2 metros, dividida em centímetros e subdividida em

milímetros, tomando-se cuidado para não comprimir as partes moles.²¹ O PC foi aferido em triplicata com valor final obtido por meio da média das duas medidas mais próximas.^{21,22} Pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) das crianças foi aferida com a utilização de aparelho de pressão digital, e tamanho do manguito apropriado para a faixa etária.²³ Para a mensuração da PA, a criança permaneceu em repouso, sentada, por pelo menos cinco minutos antes da obtenção da medida.²³ Os registros foram feitos em ambos os braços, com repetição da medida no braço com a PA mais elevada, sendo esta a medida final utilizada.²⁴ Antes das medições, a criança foi questionada sobre a vontade de urinar, prática anterior de atividade física e tempo decorrido desde a última alimentação, considerando a influência desses fatores na PA.²⁵ Foi calculada a pressão arterial média (PAM) visto que esta representa PAS e PAD em uma única variável, a partir da aplicação da seguinte fórmula: $PAM = ((PAS - PAD) / 3) + PAD$.^{8,13}

Síndrome metabólica

A SM foi avaliada segundo duas metodologias: (1) classificação segundo critérios pré-estabelecidos no *National cholesterol education programme adult treatment panel III* (NCEP/ATP III) modificados para a idade por de Ferranti et al.²⁶ e (2) pelo escore de SM.

(1) Classificação segundo critérios NCEP/ATP III modificados para a idade por de Ferranti et al.²⁶

A presença de SM, como variável categórica, foi verificada pela alteração de pelo menos três dos cinco critérios definidos pelo NCEP/ATP III, modificados para a idade por de Ferranti et al.²⁶ em estudo com dados do *Third National Health and Nutrition Examination Survey*, 1988-1994 (NHANES III), no qual foram considerados os seguintes pontos de corte: HDL colesterol: < 50 mg/dL; triacilgliceróis: ≥ 100 mg/dL; glicemia de jejum ≥ 110 mg/dL; perímetro da cintura > percentil 75 para idade e sexo; e pressão arterial ≥ percentil 90 para idade, sexo e altura.

(2) *Escore de síndrome metabólica*

As variáveis que compuseram o escore de SM foram selecionadas de acordo com o resultado da análise fatorial por componentes principais (ACP).²⁷ Foram inseridas na ACP as seguintes variáveis: IMC, PC, LDL, HDL, TAG, glicemia, HOMA, PAS, PAD e PAM. Foram selecionadas para compor o escore de SM as variáveis que apresentaram cargas fatoriais $\geq 0,3$ nos componentes retidos,²⁸ e estas foram: PC, TAG, HDL, HOMA e PAM.

Para o cálculo do escore de SM, inicialmente o HDL foi multiplicado por -1, uma vez que valores elevados deste parâmetro estão inversamente relacionados ao risco metabólico.¹³ Foram calculados os escores-z do PC, TAG, HDL, HOMA e PAM, e a soma destes escores-z constituiu um escore de SM para cada indivíduo. Escores mais elevados são indicativos de um perfil metabólico menos favorável.¹³

O ponto de corte do escore de SM para a população em estudo foi determinado por meio da curva ROC, utilizando-se como padrão ouro a presença de SM segundo critérios de Ferranti et al..²⁶ Na análise ROC, uma curva é plotada segundo a sensibilidade, ou seja, os indivíduos verdadeiros positivos, e 1 – especificidade, que representa os falsos positivos. Foi selecionado o ponto de corte que possuiu máximas sensibilidade e especificidade. Analisou-se ainda a área sob a curva ROC (AUC), que representa a capacidade global de utilizar o escore de SM para discriminar entre aqueles com e sem síndrome metabólica. AUC foi considerada como a probabilidade de que uma criança com SM, selecionada de forma aleatória, tenha um maior escore de SM do que uma criança escolhida aleatoriamente entre indivíduos sem SM.¹³ A AUC foi interpretada de acordo com as seguintes diretrizes: não-informativa/teste devido ao acaso ($AUC = 0,5$); baixa precisão ($0,5 < AUC \leq 0,7$); moderada precisão ($0,7 < AUC \leq 0,9$); alta precisão ($0,9 < AUC < 1,0$), e teste discriminatório perfeito ($AUC = 1,0$).²⁹

Análises estatísticas

Estatísticas descritivas foram utilizadas para identificar o número de fatores de risco individuais para a SM (0, 1, 2, 3 ou mais). A caracterização da amostra segundo os componentes da SM estudados foi realizada para a amostra total e estratificada em acima ou abaixo do ponto de corte do escore de SM. A assimetria de todas as variáveis foi verificada pelo teste *Shapiro-Wilk*. Diferenças entre grupos para variáveis contínuas foram verificadas pelos testes de *Mann-Whitney* e para variáveis categóricas pelo teste qui-quadrado de Pearson. Para comparação do número de componentes da SM entre os sexos utilizou-se o qui-quadrado de partição com correção de Bonferroni. As análises

estatísticas foram realizadas com auxílio dos *softwares* SPSS 20.0 e Stata 9.1 e considerado o nível de significância $\alpha=0,05$.

Critérios éticos

A realização do presente estudo foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa pelo processo N° 364.485/CEPH. A participação das crianças foi voluntária, mediante autorização do responsável após leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

RESULTADOS

Dos 365 participantes avaliados, 17 foram excluídos por possuírem dados incompletos, resultando em uma amostra de 348 crianças. A amostra foi composta por 59,2% meninas e 40,8% meninos, 48,9% com 8 anos e 51,1% com 9 anos

Não houve diferença significativa, entre os sexos, quanto aos valores de escore de SM. Quanto à frequência do número de componentes de SM, apenas foi maior entre os meninos em comparação às meninas a ocorrência de 1 componente de SM em relação à ocorrência de nenhum componente ($p=0,001$). Os valores mínimo e máximo de escore de SM foram de -7,4 e 13,0, respectivamente. Foi observada a presença de pelo menos um componente da SM em 60,3% das crianças. A prevalência de SM encontrada (3 ou mais componentes) foi de 8,9%. Nenhuma criança apresentou todos os componentes da SM simultaneamente. (Tabela 1)

Para a classificação do PC das crianças foi utilizado o ponto de corte > percentil 75,²⁶ e este correspondeu a 66,05 cm para meninas e 67,45 cm para meninos. O PC esteve alterado em 24,7% da amostra.

Tabela 1 – Escore e número de componentes de síndrome metabólica em crianças de 8 e 9 anos. Viçosa, Minas Gerais, 2012 e 2013.

	Amostra total	Meninas (n=206)	Meninos (n=142)	p valor
Escore de SM	-0,58 (3,6)	-0,80 (3,5)	-0,29 (3,9)	0,22*
Componentes da SM				
0	138 (39,7)	94 (45,6)	44 (31,0)	
1	116 (33,3)	56 (27,2)	60 (42,2)	
2	63 (18,1)	36 (17,5)	27 (19,0)	0,013**
3 ou mais	31 (8,9)	20 (9,7)	11 (7,8)	

SM, síndrome metabólica.

Escore de SM apresentado em mediana (intervalo interquartilico).

Componentes da SM apresentados em número de indivíduos (%).

* Teste Mann-Whitney

** qui-quadrado de Pearson

A análise da curva ROC (Figura 1) indicou a alta precisão do escore em prever a SM, verificada pela AUC de 0,96 (IC 95% 0,94-0,99). A curva ROC também sugeriu diversos pontos de corte do escore de SM, sendo escolhido o de 1,86, por possuir maiores sensibilidade (96,8%) e especificidade (83,0%). Cerca de 24% das crianças (n=84), foram identificadas com escore de SM acima do ponto de corte estabelecido (1,86), bem superior à prevalência de alteração na variável de SM encontrada segundo classificação pelo critério de de Ferranti et al.²⁶ (8,9%). Vale ressaltar que pontuações mais elevadas indicam maior risco cardiovascular, sendo a detecção precoce do risco um aspecto fundamental no contexto de prevenção de doenças.

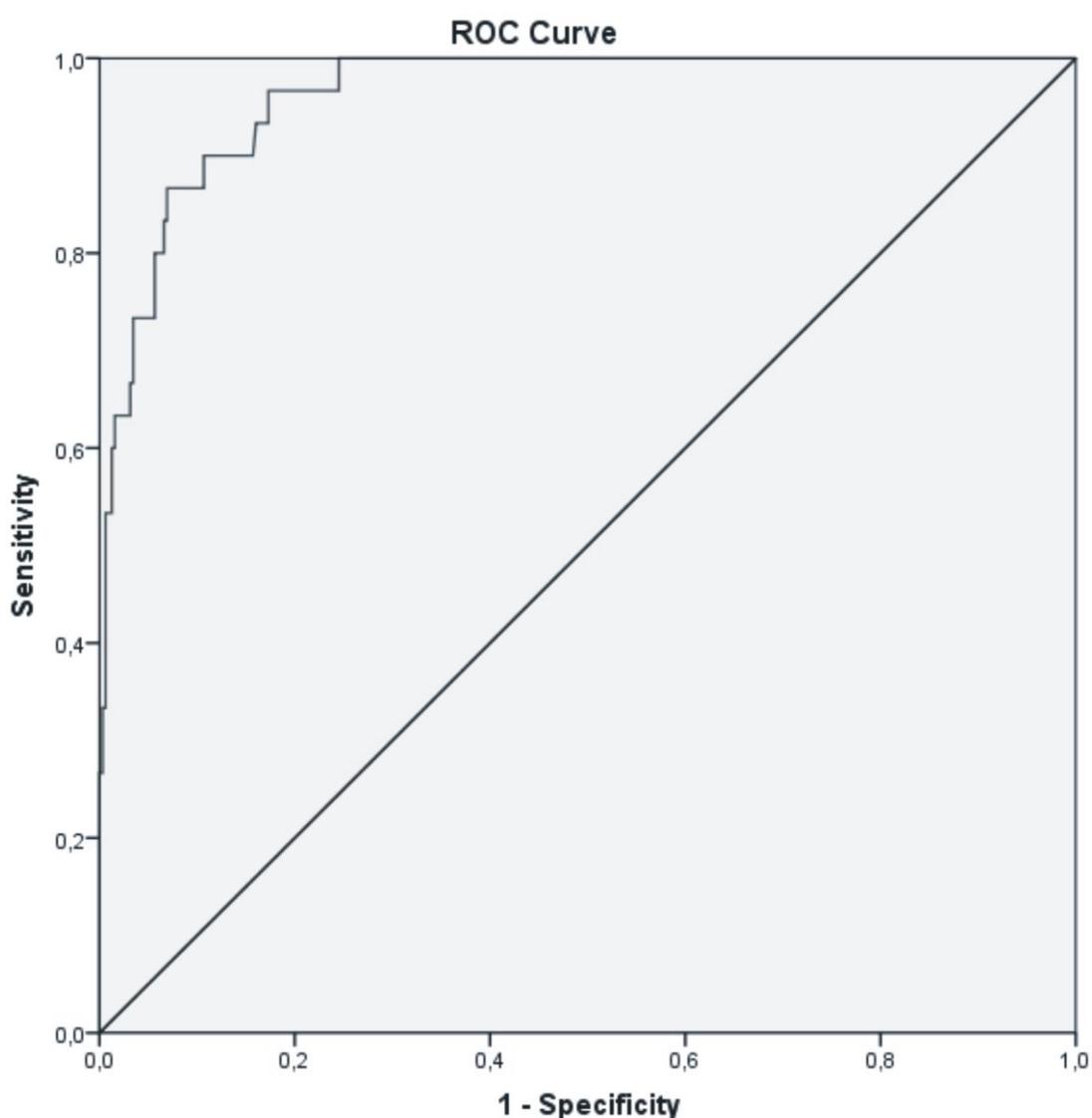


Figura 1 – Curva *Receiver operating characteristic* para a predição da síndrome metabólica em crianças de 8 e 9 anos pelo escore de síndrome metabólica. AUC = 0,96 (IC 95% 0,94-0,99).

A Tabela 2 demonstra que crianças com escore de SM acima do ponto de corte ($\geq 1,86$) apresentaram níveis maiores de todas as variáveis de risco, com exceção da

glicemia, bem como maior porcentagem de alteração das mesmas e maior prevalência de SM, segundo critérios de de Ferranti et al.²⁶ A alteração mais comum foi o baixo HDL (44,0%) e a hiperglicemia foi o menos comum (0,6%).

Tabela 2 – Características antropométricas, bioquímicas e clínicas segundo a presença ou ausência de síndrome metabólica dada por um escore em crianças de 8 e 9 anos. Viçosa, Minas Gerais, 2012 e 2013.

	Amostra Total	Escore de SM (ponto de corte = 1,86)		p valor*
		< 1,86	≥ 1,86	
Variáveis de risco cardiometabólico, em mediana (intervalo interquartilico)				
IMC (kg/m ²)	16,5 (3,8)	15,8 (2,6)	21,0 (3,8)	<0,001
PC (cm)	59,4 (11,0)	58,0 (7,3)	73,4 (11,4)	<0,001
Glicemia (mg/dL)	88,0 (9,0)	88,0 (9,0)	89,0 (7,0)	0,092
HOMA	1,3 (1,0)	1,1 (0,8)	2,3 (1,4)	<0,001
HDL (mg/dL)	52,0 (16,0)	54,0 (15,0)	45,0 (10,0)	<0,001
TAG (mg/dL)	63,0 (39,0)	58,0 (30,0)	93,0 (58,5)	<0,001
PAS (mm Hg)	98,0 (13,0)	96,0 (11,0)	107,5 (18,0)	<0,001
PAD (mm Hg)	59,0 (11,5)	57,0 (9,5)	68,0 (11,0)	<0,001
Alteração dos componentes da SM, segundo de Ferranti et al.²⁶, em n (%)				
PC elevado	86 (24,7)	22 (8,3)	64 (76,2)	<0,001
Hiperglicemia	2 (0,6)	2 (0,8)	0 (0)	0,424
HDL baixo	153 (44,0)	92 (34,9)	61 (72,6)	<0,001
TAG elevado	60 (17,2)	22 (8,3)	38 (45,2)	<0,001
PA elevada	38 (10,9)	14 (5,3)	24 (28,6)	<0,001
Diagnóstico de SM, segundo de Ferranti et al.²⁶, em n (%)				
Ausência de SM	317 (91,1)	163 (99,6)	54 (64,3)	<0,001
Presença de SM	31 (8,9)	1 (0,4)	30 (35,7)	<0,001

SM, síndrome metabólica; IMC, índice de massa corporal; PC, perímetro da cintura; HOMA, modelo homeostático de resistência à insulina; HDL, lipoproteína de alta densidade; TAG, triacilglicerol; PAS, pressão arterial sistólica; PAD, pressão arterial diastólica; PA, pressão arterial; n, número de indivíduos.

* Teste Mann-Whitney

** teste qui-quadrado de Pearson

DISCUSSÃO

A prevalência de SM entre as crianças do presente estudo, segundo os critérios adotados por de Ferranti et al.²⁶ foi de 8,9%. No estudo conduzido por de Ferranti et al.²⁶ em 2004, com indivíduos de 12 a 19 anos, participantes do NHANES III, foi encontrada uma prevalência de SM de 9,2%, próxima à detectada no presente trabalho. Em 2003, Cook et al.⁵ já haviam analisado a mesma amostra estudada por de Ferranti et al.²⁶, porém com diferentes pontos de corte de PC e perfil lipídico, e constataram a prevalência de SM de 4,2%. Um estudo realizado em 2010, com crianças de 7 a 9 anos, detectou prevalência de SM, segundo critérios definidos por Cook et al.⁵, de 5%, também inferior à identificada no presente trabalho.¹³ Vale ressaltar que não existe uma definição consensual para SM para crianças.

A utilização do escore de SM tem sido recomendada por diversos autores como alternativa mais adequada comparada à definição binária/dicotômica da SM para

análises epidemiológicas na população infantil.^{7,14,16} No *Corpus Christi Child Heart Study*, que envolveu 403 crianças da 3ª série, foi utilizada metodologia semelhante à do presente trabalho, e as variáveis selecionadas para compor o escore de SM, segundo análise fatorial, foram: insulina de jejum, TAG, HDL, PAS e IMC. No citado estudo, o escore de SM foi superior especialmente entre os meninos mexicanos-americanos em comparação aos brancos não-hispânicos.⁷ Em estudo com dados de indivíduos de 12 a 17 anos, participantes do NHANES 1999-2002, a análise fatorial confirmatória determinou o PC, TAG, PAS e insulina de jejum como componentes principais a serem utilizados para compor o escore de SM. Os autores demonstraram a maior validade do escore de SM com inclusão da insulina de jejum ou o índice HOMA, em comparação à validade utilizando a glicemia de jejum, para a definição da SM.¹¹ Baixa associação da glicemia com as demais variáveis também foi detectada a partir da ACP no presente trabalho.

Nesta pesquisa, a AUC de 96,3% verificada na análise ROC, indicou a alta precisão do escore de SM para identificar indivíduos com SM, e identificou o ponto de corte de 1,86 como o de maiores sensibilidade (96,7%) e especificidade (82,7%). Optou-se pela maior sensibilidade em comparação à especificidade pelo objetivo de utilizar o escore de SM para identificação precoce do risco cardiometabólico. Outros pontos de corte podem ser utilizados, priorizando-se ainda mais sensibilidades maiores, quando o objetivo é detectar, por exemplo, todos aqueles que possuem SM (sensibilidade de 100%), no entanto, a perda na especificidade deve ser considerada.

Em estudo com crianças de 7 a 9 anos, foi determinado o ponto de corte de 3,72, para o qual foram verificados valores ótimos de especificidade (93,9%), sensibilidade (100%) e AUC (0,98) que indicam, assim como o presente estudo, a boa aplicabilidade e validade do uso do escore de SM na população estudada¹³. Martínez-Vizcaíno et al.¹⁴ em estudo com 1.020 crianças espanholas de 10-13 anos, também confirmaram a validade do escore de SM, sendo este composto por PC, PAM, razão TAG/HDL e insulina de jejum, e verificaram a partir da curva ROC o ponto de corte de 4,2 (sensibilidade=94,1%; especificidade=93,5%; AUC= 0,98, IC 95% 0,96–0,99). Nos dois estudos citados,^{13,14} foi utilizado como padrão-ouro para a análise ROC o critério NCEP/ATP III modificados para idade por Cook et al.⁵

Tem sido demonstrada a manutenção do escore de síndrome metabólica ao longo da vida, desde a infância, o que evidencia a capacidade preventiva da medida, por prever o risco em idades mais avançadas.^{7,8} No estudo longitudinal *Québec Family Study*, que analisou por 12 anos a amostra de 147 indivíduos de 8 a 18 anos, foi

identificada a estabilidade ao longo do tempo tanto dos indicadores de risco individuais quanto do escore de SM, que incluíram as seguintes variáveis: baixos níveis de HDL-C e elevados de PAM, TAG, glicemia, somatório de três dobras cutâneas do tronco e razão colesterol total/HDL-C.⁸

Este estudo apresenta limitações, como o uso do escore na prática clínica devido à complexidade da operacionalização dos dados, sendo este assim, mais aplicável a estudos epidemiológicos. Outra limitação se refere ao fato de que o ponto de corte do escore de SM é específico da amostra analisada. A reprodução desta metodologia por outros autores irá requerer a determinação de um ponto de corte próprio da amostra.

Este é o primeiro estudo brasileiro que calculou um escore único de SM, que representa o risco cardiometabólico conjunto de todos os componentes da síndrome. A aplicação dessa metodologia em uma amostra de crianças possui a capacidade de superar as limitações provenientes da ausência de uma definição consensual para a SM na infância bem como da análise individual dos componentes da SM. Ao empregar um escore para cada indivíduo, admite-se que aqueles que possuem valores mais baixos apresentem um melhor perfil metabólico do que aqueles com maiores pontuações. A utilização de um escore de SM é altamente adequada, pois, por ser uma variável numérica, permite incorporar maior nível de informação para a realização de análises associativas, e por incorporar todos os fatores de risco em apenas uma variável, representa o risco cardiometabólico conjunto das mesmas.

CONCLUSÕES

A análise de componentes principais identificou PC, HDL, TG, PAM e HOMA como as características fenotípicas mais intercorrelacionadas e adequadas para compor um único escore para estudo da SM em crianças. A medida de resistência à insulina (HOMA) demonstrou ser um componente mais adequado do que a glicemia de jejum para estudo da SM nas crianças, vistos o resultado na ACP e sua relevância clínica na fisiopatologia dos demais componentes da SM.

Os resultados desse inédito estudo brasileiro têm implicação na prática epidemiológica, clínica e na saúde pública, uma vez que a utilização de um escore único para estudo da SM permite superar a limitação da ausência de consenso quanto à definição da SM na população infantil e quanto aos pontos de corte específicos para a idade para cada componente. Foi constatada a validade do escore de SM para a verificação do risco cardiometabólico na amostra. O ponto de corte selecionado para o escore foi capaz de identificar uma maior proporção de crianças (24%) expostas ao risco

cardiometabólico aumentado, em comparação à classificação binária/dicotômica da SM segundo critérios pré-definidos (8,9%). O escore de SM, por ser uma variável contínua, é uma medida associativa estatisticamente mais robusta do que a classificação dicotômica da síndrome e capaz de representar, em uma única variável, o risco cardiometabólico conjunto de todos os componentes da SM.

REFERÊNCIAS

1. Ferreira AP, Ferreira CB, Brito CJ, Pitanga FJG, Moraes CF, Naves LA *et al.* Predição da Síndrome Metabólica em Crianças por Indicadores Antropométricos. *Arq Bras Cardiol.* 2011; 96(2):121-5.
2. Esposito K, Marfella R, Ciotola M, Palo CD, Guigliano F, Giugliano G *et al.* Effect of a Mediterranean-Style Diet on Endothelial Dysfunction and Markers of Vascular Inflammation in the Metabolic Syndrome: A Randomized Trial. *JAMA.* 2004; 292(12): 1440-6.
3. Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome—a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabetes Care.* 2006; 23(6):579-93.
4. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 – Despesas, rendimento e condições de vida. Rio de Janeiro (RJ); 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2008_2009/
5. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2003;157:821-7.
6. Dubose KD, Stewart EE, Charbonneau SR, Mayo MS, Donnelly JE. Prevalence of the metabolic syndrome in elementary school children. *Acta Paediatr.* 2006;95:1005-11.
7. Batey L, Goff DCJ, Tortolero SR, Nichaman MZ, Chan W, Chan FA *et al.* Summary measures of the insulin resistance syndrome are adverse among Mexican-American versus non-Hispanic white children: the Corpus Christi Child Heart Study. *Circulation.* 1997;96:4319-25.
8. Katzmarzyk PT, Perusse L, Malina RM, Bergeron J, Despres J, Bouchard C. Stability of indicators of the metabolic syndrome from childhood and adolescence to young adulthood: the Quebec Family Study. *J Clin Epidemiol* 2001;54:190-5
9. Eisenmann JC, Katzmarzyk PT, Perusse L, Tremblay A, Després J, Bouchard C. Aerobic fitness, body mass index, and CVD risk factors among adolescents: the Québec family study. *Int J Obes.* 2005; 29(9):1077-83.

10. Pladevall M, Singal B, Williams LK, Brotons C, Guyer H, Sadurni J *et al.* A single factor underlies the metabolic syndrome: a confirmatory factor analysis. *Diabetes Care*, v. 29, p. 113-122, 2006.
11. Li C, Ford ES. Is there a single underlying factor for the metabolic syndrome in adolescents? A confirmatory factor analysis. *Diabetes Care*. 2007; 30:1556-61.
12. Dubose KD, Eisenmann JC, Donnelly J. Aerobic fitness attenuates the metabolic syndrome score among normal weight, overweight, and obese 7-9 year olds. *Pediatrics*. 2007;120:1262-8.
13. Eisenmann JC, Laurson KR, Dubose KD, Smith BK, Donnelly JE. Construct validity of a continuous metabolic syndrome score in children. *Diabetol Metab Syndr*. 2010;2:2-8.
14. Martínez-Vizcaíno V, Martínez MS, Aguilar FS, Martínez SS, Gutiérrez RF, López MS *et al.* Validity of a Single-Factor Model Underlying the Metabolic Syndrome in Children A confirmatory factor analysis. *Diabetes Care*. 2010;33(6):1370-2.
15. Okosun IS, Lyn R, Davis-Smith M, Eriksen, M, Seale, P. Validity of a Continuous Metabolic Risk Score as an Index for Modeling Metabolic Syndrome in Adolescents. *Ann Epidemiol*. 2010; 20(11):843-51.
16. Wijndaele K, Beunen G, Duvigneaud N, Matton L, Duquet W, Thomis M *et al.* A continuous metabolic syndrome risk score: utility for epidemiological analyses. *Diabetes Care*. 2006;29:2329.
17. Kahn R, Buse J, Ferrannini E, Stern M. The metabolic syndrome: time for a critical appraisal: joint statement from the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetes Care*. 2005;28:2289-304.
18. Klein BE, Klein R, Lee KE. Components of the metabolic syndrome and risk of cardiovascular disease and diabetes in Beaver Dam. *Diabetes Care*. 2002;25:1790-4.
19. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the Concentration of Low-Density Lipoprotein Cholesterol in Plasma, Without Use of the Preparative Ultracentrifuge. *Clin Chem*.1972;18(6): 499-502.
20. Huang TT, Johnson MS, Goran MI. Development of a prediction equation for insulin sensitivity from anthropometry and fasting insulin in prepubertal and early pubertal children. *Diabetes Care*. 2002;25:1203-10.
21. World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. Geneva: World Health Organization; 2000.
22. Sant'Anna MSL. Indicadores antropométricos como preditores de gordura corporal em crianças de 6 a 9 anos de idade, atendidas pelos Programas de

Saúde da Família do município de Viçosa, Minas Gerais [dissertação]. Viçosa (MG): Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa; 2008.

23. Sociedade Brasileira de Cardiologia – SBC. I Diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e na adolescência. *Arq Bras Cardiol.* 2005;85, supl. 6.
24. Parkosewich VER. Histórico da função cardiovascular. In: Brunner; Suddarth. *Tratado de enfermagem médico cirúrgica.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011, cap. 26.
25. Araujo TL, Lopes MVO, Cavalcante TF, Guedes NG, Moreira RP, Chaves ES, Silva VM. Análise de indicadores de risco para hipertensão arterial em crianças e adolescentes. *Rev Esc Enferm USP.* 2008; 42(1):120-6.
26. de Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Neufeld EJ, Newburger JW, Rifai N. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation.* 2004, 110(16) 2494-97.
27. Eisenmann JC. On the use of a continuous metabolic syndrome score in pediatric research. *Cardiovasc Diabetol.* 2008;7(17).
28. Snehalatha C, Sivasankari S, Satyavani K, Vijay V, Ramachandran A. Insulin resistance alone does not explain the clustering of cardiovascular risk factors in southern India. *Diabet Med* 2000; 17:152-7.
29. Swets JA. Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science.* 1988: 240:1285-93.

8. ARTIGO III

Padrões alimentares e escore de síndrome metabólica em crianças

RESUMO

Objetivo: Este estudo transversal teve como objetivo a identificação dos padrões alimentares e de sua associação com o risco cardiovascular, representado por um escore de síndrome metabólica (SM), em uma amostra de crianças. Métodos: Análise fatorial por componentes principais foi utilizada para determinar os padrões alimentares e definir as variáveis de risco que iriam compor o escore de SM. O escore de SM se constituiu no somatório dos escores-z dos fatores de risco avaliados. Foi determinado um ponto de corte do escore de SM, indicativo de risco cardiometabólico, estimado pela curva ROC, tendo como variável classificatória a presença de SM (≥ 3 fatores de risco) segundo critérios específicos para sexo e idade. Os dados de consumo alimentar foram provenientes de registros alimentares de três dias. Questionário semi-estruturado foi utilizado para investigar características socioeconômicas, comportamentais e maternas. Resultados: Cinco padrões alimentares foram extraídos, sendo estes: “Tradicional”, “Bebidas adoçadas e lanches”, “Monótono”, “Saudável” e “Ovo-lacto”. Regressão de Poisson foi utilizada para averiguar a associação entre o escore de SM e padrões alimentares, variáveis socioeconômicas, comportamentais e maternas. O padrão “Bebidas adoçadas e lanches” e escolaridade materna se associaram de forma direta e independente à SM. Não foram observadas associações entre padrões alimentares “Tradicional”, “Monótono”, “Saudável” e “Ovo-lacto” e a SM. O padrão “Saudável” foi associado de forma direta e o “Bebidas adoçadas e lanches” de forma inversa ao conteúdo dietético de calorias, de proteínas, lipídios e ácidos graxos monoinsaturados, poliinsaturados e saturados

Palavras-chave: Padrões alimentares, síndrome metabólica, crianças, doença cardiovascular.

Dietary patterns and metabolic syndrome score in children

ABSTRACT

Objective: This cross-sectional study aimed to identify dietary patterns and their association with cardiovascular risk, represented by a metabolic syndrome (MetS) score in a sample of children. **Methods:** factor analysis by principal components was used to determine dietary patterns and define risk variables that would compose the MetS score. The score of metabolic syndrome has become the sum of z-scores of the risk factors assessed. A cutoff of MetS, indicative of cardiometabolic risk, was determined by the ROC curve, as classificatory variable the presence of MetS (≥ 3 risk factors) according to specific criteria for age and sex. The food consumption data were derived from 3-day food records. Semi-structured questionnaire was used to investigate socioeconomic, behavioral and maternal characteristics. **Results:** Five dietary patterns were extracted, namely: "Traditional", "Sweetened beverages and snacks", "Monotonous", "Healthy" and "Egg-dairy". Poisson regression was used to investigate the association among the MetS score and dietary patterns and socioeconomic, behavioral and maternal variables. The "Sweetened beverages and snacks" pattern and maternal education were associated directly and independently to the MetS. No associations between dietary patterns "Traditional", "Monotonous", "Healthy" or "Egg-dairy" and the MetS were observed. The "Healthy" pattern was associated directly and the "sweetened beverages and snacks" inversely to dietary content of calories, protein, total fat and monounsaturated, polyunsaturated and saturated fatty acids.

Keywords: Dietary patterns, metabolic syndrome, children, socioeconomic conditions, cardiovascular diseases.

INTRODUÇÃO

A inadequação nutricional é fator determinante para o surgimento de manifestações patológicas que podem repercutir na vida adulta¹. A última Pesquisa de Orçamentos Familiares indicou que o consumo alimentar da população brasileira combina a tradicional dieta à base de arroz e feijão com alimentos deficientes de nutrientes e com excesso de calorias².

O excesso de peso entre as crianças tem crescido de forma tão alarmante que pesquisadores o descrevem rotineiramente como uma epidemia³. A obesidade representa um importante fator de risco para o desenvolvimento de doenças cérebro e cardiovasculares, alterações metabólicas, certos tipos de câncer, distúrbios músculo esqueléticos e reprodutivos, além de problemas sociais e emocionais⁴. Por esse motivo se fortalece a preocupação e o interesse em investigar em crianças a presença concomitante de alterações metabólicas semelhantes àsquelas observadas na síndrome metabólica (SM) em adultos, como dislipidemias, hipertensão, alterações no metabolismo da glicose e resistência a insulina³. Não existe um consenso para o diagnóstico da SM na infância e, frente a isto, a utilização de um escore de SM tem sido considerada como uma forma de analisar todos os componentes da SM sem a necessidade de categorizar segundo pontos de corte. O escore de SM se constitui como uma representação numérica da combinação fatores de risco cardiometabólicos⁶

As práticas alimentares se constituem como importante determinante para o risco cardiovascular. Nesse sentido, o estudo dos padrões alimentares tem sido cada vez mais popular para descrever o comportamento alimentar em uma população⁷. O estudo dos padrões alimentares permite realizar associações entre combinações de alimentos e determinadas condições de saúde, muitas vezes não detectadas em análises de nutrientes ou itens alimentares avaliados de forma isolada^{8,9,10}. Essa metodologia permite a redução do grande número de variáveis comumente geradas pelos métodos tradicionais, a alguns fatores com representação significativa da dieta total^{11,12}.

A análise e interpretação das condições de saúde na infância não devem ser realizadas apenas de forma individual, sem perceber o contexto familiar no qual a criança está inserida e sua interação com o meio social. Tem sido constatado o aumento considerável da obesidade nos países em desenvolvimento, no entanto, ainda é controversa a determinação da classe social na qual a prevalência dessa condição é superior^{3,13,14}. O ambiente familiar é muito importante para o desenvolvimento das preferências e dos hábitos alimentares das crianças, sendo a disponibilidade, o acesso e a variedade de alimentos elementos-chave neste contexto¹⁵.

Deste modo, o objetivo desse estudo foi a identificação dos padrões alimentares e a verificação de sua associação com o risco cardiovascular, representado por um escore de síndrome metabólica em crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais.

MÉTODOS

Delineamento e amostra

Trata-se de um estudo transversal, com uma amostra de crianças de 8 e 9 anos. O cálculo amostral foi realizado com base no número total de escolares matriculados nos 3º e 4º anos das escolas do município (n=1292), considerando-se uma prevalência de 50% de SM, uma vez que não há um consenso quanto aos critérios para a determinação desta prevalência, o que gera valores muito discrepantes entre os trabalhos, e ao utilizar a prevalência de 50% o número máximo de amostra é garantido. Considerou-se erro tolerado de 5%, intervalo de confiança de 95% e perda amostral de 20%, acrescido de 10% para análise multivariada, resultando na amostra calculada de 385 crianças. Para o cálculo amostral foi utilizado o programa *Epiinfo 7.0*. As crianças foram organizadas em planilha específica em ordem alfabética e sorteadas com utilização da função “aleatório” do programa *Microsoft Office Excel 2007*.

Os critérios de exclusão do estudo foram histórico de doença cardiovascular e diabetes tipo 1 e/ou uso de medicamentos hipotensivos ou hipolipemiantes, além da presença de dados essenciais às análises incompletos.

A realização do presente estudo foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa pelo processo Nº 364.485/CEPH. A participação das crianças foi voluntária, mediante autorização do responsável após leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Variáveis do estudo

Variáveis socioeconômicas, comportamentais e maternas

O nível socioeconômico da família foi categorizado, segundo o Critério de Classificação Econômica Brasil, nas classes A, B1, B2, C1, C2 e D¹⁶. A escolaridade materna foi categorizada em: 0-4; 5-8; 9-11 e 12 ou mais anos de estudo. Foram utilizadas nas análises as categorias de localização da residência (zona urbana/rural); e trabalho materno fora do lar (sim/não). O tempo de permanência da mãe com a criança foi utilizado como variável contínua (horas/dia).

O grau de restrição alimentar foi avaliado pelo posicionamento dos pais/responsáveis em oferecer à criança “sempre”, “às vezes” ou “nunca” cada um dos seguintes alimentos: bolo de chocolate, biscoitos recheados, salgadinhos, hambúrguer, batatas fritas, pizza, sucos artificiais, refrigerantes, preparações da preferência da criança, leite e derivados, manteiga, pipoca, sorvete, chocolate, torta doce, balas/chicletes. O grau de restrição alimentar pelos pais/responsáveis foi avaliado por meio da porcentagem de respostas “nunca”.

Consumo alimentar

O consumo alimentar das crianças foi avaliado por meio de registros alimentares de três dias, não consecutivos, sendo um dia de fim de semana, realizados pela criança com auxílio dos pais/responsáveis^{17,18}. Os participantes foram orientados quanto ao preenchimento completo e detalhado dos alimentos e preparações líquidas e sólidas e das quantidades consumidas. A fim de reduzir os vieses de registro, todos os registros foram revisados pelos pesquisadores, junto às crianças e responsáveis, com auxílio de álbum fotográfico¹⁹ e de um kit de utensílios domésticos comumente utilizados para o porcionamento de alimentos. O consumo médio diário de calorias totais e gramas de carboidratos, proteínas, lipídios, ácidos graxos monoinsaturados, polinsaturados e saturados, fibras e sódio, referente aos três dias de registro, foi estimado com auxílio do *software DietPro 5i*.

Todos os itens alimentares mencionados nos três dias de registro foram relacionados, em gramas, em planilha específica. Preparações mistas, como lasanhas, pizzas e sanduíches foram desmembradas em seus ingredientes, segundo receitas padronizadas pelos autores do estudo, e seus componentes foram direcionados aos grupos apropriados¹². O consumo individual médio diário dos grupos alimentares foi calculado a partir da soma do consumo (em gramas) dos três dias e divisão por três. Em seguida, os alimentos foram agrupados com base na similaridade de seus perfis nutricionais ou no seu uso culinário.

Variáveis de risco cardiovascular

Após jejum de 12 horas pela criança, amostras de sangue foram coletadas e analisadas no laboratório de análises clínicas da Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa por profissional capacitado e experiente. Glicemia e insulinemia de jejum foram medidas pelo método glicose oxidase e eletroquimioluminescência,

respectivamente. A resistência à insulina foi determinada pelo índice *homeostatic model assessment* (HOMA), que consiste no produto da insulina de jejum ($\mu\text{UI/mL}$) e da glicemia de jejum (mmol/L) dividido por 22,5²⁰. Triacilgliceróis (TAG), colesterol total (CT) e fração lipoproteína de alta densidade (HDL) foram analisados pelo método enzimático colorimétrico. A fração lipoproteína de baixa densidade (LDL) foi determinada pela equação de Friedewald, Levy e Fredrickson²¹.

A partir das medidas de peso (kg) e altura (m) foi calculado o Índice de Massa Corporal ($\text{IMC} = \text{massa corporal (kg)}/\text{estatura (m)}^2$). Foi aferido o perímetro da cintura (PC), circundando-se o ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, com utilização de uma fita métrica flexível e inelástica com extensão de 2 metros, dividida em centímetros e subdivida em milímetros. O PC foi aferido em triplicata e foi considerado a média das duas medidas mais próximas²².

A pressão arterial das crianças foi aferida após repouso por pelo menos cinco minutos com utilização de aparelho de pressão digital, e tamanho do manguito apropriado para a faixa etária²³. Os registros foram feitos em ambos os braços, com repetição da medida no braço com a pressão mais elevada, sendo esta a medida usada na classificação da pressão arterial²⁴.

Determinação do risco cardiometabólico: Escore de síndrome metabólica

O risco cardiometabólico das crianças foi avaliado por meio do escore de SM, que se constitui como uma representação numérica da combinação de fatores de risco metabólico e cardiovasculares.

A inclusão dos fatores de risco para a SM para construção do escore foi realizada com base na análise fatorial pelo método de componentes principais (ACP)²⁵. Foram inseridos no modelo fatorial o CT, LDL, HDL, TAG, IMC, PC, glicemia de jejum, insulinemia de jejum, índice HOMA, pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e pressão arterial média (PAM). A PAM foi utilizada uma vez que esta representa, em uma única variável, as pressões sistólica e diastólica, a partir da aplicação da seguinte fórmula: $\text{PAM} = ((\text{pressão arterial sistólica} - \text{pressão diastólica}) / 3) + \text{pressão arterial diastólica}$ ²⁶. Variáveis que mais explicaram a variância dos dados iniciais e que apresentaram maiores graus de correlação entre si foram selecionadas, sendo estas: HDL, TAG, PC, HOMA e PAM. O HDL foi multiplicado por -1, uma vez que valores elevados deste parâmetro estão inversamente relacionados ao risco metabólico²⁶. Foram calculados os escores-z das variáveis selecionadas e a soma dos

escores-z de cada variável constituiu o escore de SM. Perfil metabólico menos favorável é indicado por escores de SM mais elevados²⁶.

Foi determinado, a partir da curva ROC, um ponto de corte considerado de risco para o escore de SM, utilizando-se como variável classificatória, a presença de SM segundo critérios definidos pelo NCEP/ATP III, modificados para a idade, adotados por de Ferranti et al.²⁷ em estudo com dados do NHANES III (*Third National Health and Nutrition Examination Survey*, 1988-1994), que considera para o diagnóstico de SM alteração em três dos cinco componentes, segundo os seguintes pontos de corte: HDL colesterol: < 50 mg/dL para meninas; triacilgliceróis: \geq 100 mg/dL; glicemia de jejum \geq 110 mg/dL; perímetro da cintura > percentil 75 para idade e sexo; e pressão arterial \geq percentil 90 para idade, sexo e altura. Foi selecionado o ponto de corte com maiores valores de sensibilidade e especificidade.

Análise estatística

Estatísticas descritivas foram utilizadas para caracterizar a amostra segundo os fatores de risco e componentes da SM. Diferenças entre os grupos quanto às variáveis contínuas foram verificadas pelo teste de Mann-Whitney e entre variáveis categóricas pelo teste qui-quadrado de Pearson. Correlações de Pearson foram realizadas para verificar a associação entre os padrões alimentares e o consumo de nutrientes específicos.

Foi realizada a identificação *à posteriori* dos padrões alimentares¹⁰. Antes de proceder a ACP, foi estimado, o coeficiente Kaiser-Mayer-Olkin (KMO=0,56) e o teste esfericidade de Bartlett ($p < 0,001$), que indicam que os dados, segundo à qualidade de suas correlações, podem ser usados no método fatorial²⁸. O número de fatores a serem retidos foi determinado com base no critério de critério de *eigenvalue* (valor próprio) > 1,25 e observação do gráfico da variância pelo número de componentes (*scree plot*)¹⁰. O critério de *eigenvalue* se baseia na lógica de que cada fator retido deve explicar uma maior parte da variância do que uma única variável original do conjunto de dados²⁹. Em seguida, os fatores foram submetidos à rotação ortogonal *varimax* para que demonstrem estruturas mais simples com maior interpretabilidade³⁰.

Cargas fatoriais representam os coeficientes de correlação entre os diferentes grupos de alimentos e os padrões alimentares, sendo que grupos de alimentos com cargas positivas contribuem diretamente para um padrão alimentar, enquanto grupos alimentares com cargas negativas são inversamente associados a um padrão alimentar³⁰. Itens alimentares com cargas fatoriais > 0,3 foram considerados como promotores de

contribuição significativa ao padrão alimentar³¹. Cada componente foi nomeado de acordo com as características dos alimentos que apresentaram maior carga fatorial. Ao final, uma pontuação foi calculada para cada participante em cada componente, somando-se o consumo individual de cada grupo alimentar ponderado por sua carga fatorial²⁹. Em seguida, os escores individuais foram padronizados (escore z). Maiores escores representaram maior aderência da criança a determinado padrão alimentar.

Análise da associação entre escore de SM, padrões alimentares e variáveis socioeconômicas, comportamentais e maternas

Considerou-se que crianças que apresentaram escore de SM acima do ponto de corte possuíam risco cardiometabólico superior às demais. Foram realizadas análises associativas entre o escore de SM categorizado em acima/abaixo do ponto de corte e os padrões alimentares e variáveis socioeconômicas, comportamentais e maternas, e para tal foi empregada a regressão de Poisson com variâncias robustas. A força de associação foi medida pela Razão de Prevalência (RP) e seus intervalos de confiança. O modelo multivariado foi precedido por regressões de Poisson univariadas realizadas pelo cruzamento de cada covariável com o desfecho de interesse, no caso, escore de SM acima ou abaixo do ponto de corte. Variáveis preditoras que demonstraram exercer influência com nível de significância $<0,2$ foram selecionadas para compor o modelo múltiplo final, no qual foram mantidas aquelas com $p < 0,05$.

Para alcançar o modelo final utilizou-se a estratégia passo a passo, incluindo-se todas as variáveis selecionadas nas análises univariadas e subsequentes retiradas, uma a uma, daquelas com maiores valores p. Após cada retirada foi verificada a razão de verossimilhança parcial. Caso a redução na explicação no desfecho não fosse estatisticamente significativa, a variável retirada era excluída de forma definitiva. Para avaliar a qualidade do modelo final foi aplicado o teste da bondade do ajuste (goodness-of-fit test). Para todas as análises estatísticas foi utilizado o *software Statistical Package for the Social Sciences 20.0*[®] e *Stata 9.1*[®] e considerado o nível de significância $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS

Das 365 crianças avaliadas, houve a perda de 37 crianças cujos dados essenciais às análises estavam incompletos. A amostra estudada foi composta de 328 crianças, sendo 58,8% do sexo feminino e 41,2% do sexo masculino. A partir dos alimentos

consumidos foram formados 17 grupos alimentares (Apêndice 1). Devido à baixa frequência da ingestão de peixes; massas integrais e grãos integrais; leite desnatado/semi-desnatado; e *nuts* (consumidos por, respectivamente, 39; 32; 5; e 2 indivíduos) estes alimentos foram redistribuídos em grupos alimentares semelhantes. O consumo de peixes foi computado no grupo “Carnes brancas”; Massas integrais, grãos integrais e sementes oleaginosas foram realocados para o grupo “Massas e cereais refinados” e leite desnatado/semi-desnatado foi somado ao grupo “Leites”. Foram excluídos os itens café, chás, óleos e gorduras de adição, uma vez que poderiam ser significantes em muitos padrões diferentes³².

A caracterização da amostra está apresentada na Tabela 1. Constatou-se o baixo consumo de frutas e hortaliças, que, em conjunto, corresponderam em média a menos que 2,5 porções diárias, tanto para meninos quanto para meninas, com base em uma porção de 65 g³³. A elevada ingestão de sucos artificiais e refrigerantes foi observada na amostra. Meninos, comparados às meninas, apresentaram maiores médias de PAM (p=0,04), TAG (p=0,04) e consumo de carboidratos (p=0,007) (dados não apresentados).

Observou-se que 23,2% das crianças estiveram acima do ponto de corte do escore de SM e 7,3% foram classificadas como portadoras de SM segundo os critérios de de Ferranti et al.²⁷

Tabela 1. Caracterização da amostra de crianças de 8 e 9 anos, segundo o consumo de alimentos e dados bioquímicos, antropométricos e clínicos. Viçosa, Minas Gerais, 2012 e 2013.

Variáveis	Média (DP)	Mediana (Q1;Q3)	Mínimo	Máximo
Escore de síndrome metabólica	-0,1 (3,0)	-0,7 (-2,1;1,4)	-7,4	13,0
PC (cm)	61,9 (8,7)	59,3 (55,8;66,3)	47,0	93,9
HDL (mg/Dl)	53,0 (11,6)	52,0 (44,0;60,0)	30,0	98,0
TAG (mg/Dl)	70,6 (32,4)	63,0 (47,0;86,0)	20,0	202,0
HOMA	1,5 (0,9)	1,3 (0,9;1,8)	0,5	6,1
PAM (mm Hg)	73,0 (10,6)	71,7 (66,8;77,3)	47,7	130,3
Calorias	1619,8 (437,0)	1579,9(1346;1862,2)	723,4	3615,9
Carboidratos (g)	223,9 (69,1)	215,1 (181,3;255,0)	90,1	577,8
Proteínas (g)	55,8 (16,7)	54,1 (44,6; 65,4)	21,0	135,6
Lipídios (g)	55,8 (18,2)	53,9 (44,0; 65,4)	18,3	170,3
Monoinsaturados (g)	15,0 (6,0)	14,3 (11,5; 17,6)	4,1	48,5
Polinsaturados (g)	9,7 (4,2)	8,9 (7,0; 11,7)	2,0	30,2
Saturados (g)	16,5 (6,1)	15,7 (12,6;19,9)	3,1	44,4
Massas e Cereais Refinados (g)	141,5 (70,4)	130,8 (91,9; 172,4)	26,7	507,3
Batatas fritas, Chips e Massas fritas/Gordurosas (g)	35,8 (39,5)	23,5 (0;55,5)	0	207,0
Bebidas lácteas	43,0 (57,1)	25,0 (0;66,7)	0	325,0

adoçadas (g)				
Leite (g)	169,9 (142,8)	150 (56,7;239,2)	0	841,7
Queijo (g)	10,9 (20,2)	6,0 (0;17,6)	0	101,5
Cárneos Processados e Embutidos (g)	22,3 (28,0)	14,7 (0,1;124,0)	0	200,0
Açúcares e Achocolatado (g)	18,7 (15,0)	15,0 (8,0; 25,0)	0	96,0
Raízes e Tubérculos cozidos (g)	26,9 (51,0)	3,5 (0;196,0)	0	526,4
Arroz (g)	140,2 (90,4)	118,3 (82,0; 510,6)	0	711,5
Leguminosas (g)	131,9 (103,2)	110,0 (57,8; 170,4)	0	877,5
Sucos artificiais e Refrigerantes (g)	170,9 (178,1)	133,3 (33,3;250,0)	0	1242,2
Hortaliças (g)	64,4 (67,5)	46,4 (21,2; 85,5)	0	516,7
Frango e Peixe (g)	32,0 (40,0)	21,6 (0;43,3)	0	312,8
Carnes bovina e suína (g)	46,1 (47,1)	35,5 (13,6;64,3)	0	346,2
Ovos (g)	10,2 (14,1)	0 (0;16,7)	0	83,3
Frutas (g)	90,6 (109,8)	55,7 (2,1; 137,7)	0	767,7
Doces (g)	30,1 (43,9)	10,3 (0; 179,8)	0	313,3

PC, perímetro da cintura; HDL, lipoproteína de alta densidade, HOMA, modelo homeostático de resistência à insulina; TAG, triacilgliceróis; PAM, pressão arterial média.

Definição dos padrões alimentares

Foram extraídos cinco padrões alimentares, que em conjunto foram responsáveis por explicar 44,0% da variância dos dados iniciais. O primeiro padrão, intitulado “Tradicional” explicou 11,7% da variância e foi principalmente representado pelo arroz, feijão, hortaliças, raízes e tubérculos cozidos e carne vermelha. O segundo padrão, denominado “Bebidas adoçadas e lanches” incorporou 8,7% da variância e foi caracterizado pela elevada ingestão de sucos artificiais, refrigerantes, salgados fritos ou gordurosos e doces. O terceiro padrão, chamado “Monótono”, responsável por 8,6% da variância dos dados, foi marcado apenas pelo consumo de leite integral e achocolatado, alimentos consumidos com muito elevada frequência e que revelam a monotonicidade alimentar das crianças estudadas. O quarto padrão, denominado “Saudável” explicou 7,6% da variância, foi representado pelo consumo mais elevado de frango, peixe, hortaliças, raízes e tubérculos e foi inversamente associado ao consumo de carnes vermelhas. O quinto e último componente denominado “Ovo-lacto”, responsável por 7,4% da variância total, foi marcado pelo consumo de ovos, queijos, bebidas lácteas adoçadas e foi inversamente associado às carnes vermelhas (Tabela 2).

Tabela 2 – Padrões alimentares e cargas fatoriais específicas dos alimentos ou grupos alimentares consumidos por crianças de 8 e 9 anos de Viçosa, Minas Gerais, 2012 e 2013.

Alimentos/Grupos alimentares	Padrões alimentares				
	Tradicional	Bebidas adoçadas e lanches	Monótono	Saudável	Ovo-lacto
Pães, Bolos, Biscoitos e Cereais Refinados	-0,03	0,06	-0,01	-0,06	0,14
Batatas fritas, Chips e Massas fritas/Gordurosas	-0,14	0,47	-0,07	0,26	-0,11
Bebidas Lácteas					
Adoçadas	-0,11	0,23	-0,03	0,11	0,61
Leite	-0,11	0,03	0,83	-0,04	-0,05
Queijos	-0,01	0,43	0,06	-0,22	0,34
Cárneos Processados e Embutidos	0,11	0,12	0,00	0,05	0,07
Açúcares e Açoçolado	-0,01	0,02	0,84	0,00	0,03
Raízes e Tubérculos cozidos	0,37	0,22	0,13	0,33	-0,15
Arroz	0,80	-0,04	-0,11	-0,15	-0,01
Leguminosas	0,80	-0,14	-0,04	-0,06	-0,01
Sucos artificiais e Refrigerantes	-0,08	0,77	0,09	0,01	0,00
Hortaliças	0,59	-0,02	0,00	0,38	0,11
Frango e Peixe	-0,04	0,06	-0,06	0,80	0,01
Carne Vermelha	0,38	0,29	-0,05	-0,46	-0,37
Ovos	0,12	-0,10	0,00	-0,05	0,71
Frutas	0,03	0,04	0,06	0,09	0,18
Doces	0,01	0,49	-0,02	-0,01	0,18
% da variância explicada	11,7	8,7	8,6	7,6	7,4
Total da variância explicada	44,0%				

Cargas fatoriais $\geq 0,3$ (em negrito) representaram contribuições relevantes da variável medida para o fator.

O padrão “Bebidas adoçadas e lanches” apresentou as mais fortes correlações com o consumo calórico total, carboidratos, proteínas, lipídios totais e monoinsaturados. O padrão “Tradicional” foi o mais associado à ingestão de proteínas, lipídios polinsaturados, fibras e sódio. O consumo de gordura saturada se associou mais fortemente ao padrão “Monótono”. O padrão “Saudável” foi inversamente associado ao consumo calórico total, de proteínas, lipídios totais e ácidos graxos monoinsaturados, polinsaturados e saturados (Tabela 3).

Tabela 3 – Correlações de Pearson entre os padrões alimentares e nutrientes específicos consumidos por crianças de 8 e 9 anos de Viçosa, Minas Gerais, 2012 e 2013.

	Padrões alimentares				
	Tradicional	Bebidas adoçadas e lanches	Monótono	Saudável	Ovo-lacto
Calorias	0,29**	0,43**	0,17**	-0,14*	0,13*
Carboidratos	0,25**	0,45**	0,16**	0,05	0,27**
Proteínas	0,35**	0,24**	0,15**	-0,41**	-0,12*
Lipídios	0,18**	0,29**	0,16**	-0,26**	-0,04
Monoinsaturados	0,13*	0,19**	0,11*	-0,28**	-0,13*
Poliinsaturados	0,22**	0,12*	-0,08	-0,19*	-0,08
Saturados	0,02	0,27**	0,43**	-0,26**	-0,05

Fibras	0,71**	-0,01	-0,04	0,09	0,06
Sódio	0,58**	0,10	-0,07	-0,08	-0,08

* p<0,05

** p<0,01

Escore de síndrome metabólica, padrões alimentares e determinantes socioeconômicos, comportamentais e maternos

Aproximadamente 14,6% das mães possuíam 12 anos ou mais de estudo. Dessas, nenhuma pertencia à classe econômica mais baixa (D), apenas 6,2% eram da classe C, 64,6% pertenciam à classe B e 29,2% eram da econômica A. Filhos de mães com tal escolaridade sofriam mais restrição alimentar (mediana=50,0%) em comparação à média de restrição nos demais níveis de escolaridade materna (mediana=61,5%) (p=0,05). Maior porcentagem de mães com maior escolaridade trabalhava fora (85,4%) em comparação àquelas com menores níveis de escolaridade (61,5%) (p=0,001) (dados não apresentados).

A análise da curva ROC indicou elevada precisão do escore em prever a SM [AUC=0,96 (IC 95% 0,94-0,99)]. O ponto de corte eleito, por possuir valores máximos de sensibilidade (96,7%) e especificidade (82,7%) foi de 1,86. Análises univariadas entre as categorias do escore de SM (acima ou abaixo do ponto de corte) e as variáveis preditoras avaliadas estão apresentadas na Tabela 4. Observou-se que, dentre os padrões alimentares, apenas “Bebidas adoçadas e lanches” se associou à SM (p=0,008). Escolaridade materna, classe econômica e práticas alimentares restritivas pelos pais/responsáveis também foram variáveis que demonstraram significância na análise univariada. No modelo final de regressão de Poisson, foi constatado que o padrão “Bebidas adoçadas e lanches” e a maior escolaridade materna elevaram a prevalência de SM nas crianças de forma independente às demais variáveis (Tabela 5).

Os alimentos que mais contribuíram para a constituição do padrão “Bebidas adoçadas e lanches” foram os sucos artificiais e refrigerantes, que foram consumidos por 76,5% das crianças na quantidade média diária de 220 mL (mínimo: 27,5 mL; máximo: 1242,2 mL). O consumo desses alimentos esteve associado ao de batatas fritas, consumidas por cerca de 39% das crianças, salgados fritos tipo lanchonete, consumidos por 56% da amostra, chips, ingeridos por 18% das crianças, e macarrão instantâneo, que fez parte do consumo alimentar diário de aproximadamente 10% das crianças. Crianças que consumiam maior quantidade dos alimentos citados acima relataram também ingerir mais queijos gordurosos. Aproximadamente 40% das crianças consumiam em média 35,4g de doces a base de leite, como sorvetes e pudins e 26% consumiram cerca de 10g

de balas/chicletes diariamente, o que equivale a aproximadamente 2 unidades do produto. Chocolates e doces de frutas foram consumidos por 16% e 14% das crianças avaliadas, respectivamente.

Tabela 4 – Análises univariadas de regressão de Poisson entre presença ou ausência de síndrome metabólica dada por um escore (variável dependente) e variáveis independentes estudadas em crianças de 8 e 9 anos. Viçosa, Minas Gerais, 2012 e 2013.

Variáveis independentes	RP	IC (95%)	p valor
Padrões alimentares			
Tradicional	0,93	0,77 – 1,13	0,473
Bebidas adoçadas e lanches	1,23	1,06 – 1,43	0,008
Monótono	0,99	0,80 – 1,22	0,924
Saudável	0,93	0,77 – 1,11	0,434
Ovo-lacto	0,99	0,82 – 1,18	0,878
Sexo feminino			
Masculino	1		
Feminino	0,81	0,55 – 1,22	0,322
Idade			
8 anos	1		
9 anos	0,95	0,64 – 1,42	0,817
Local da residência			
Zona rural	1		
Zona urbana	1,05	0,55 – 2,00	0,887
Trabalho materno fora do lar			
Não	1		
Sim	0,82	0,53 – 1,27	0,379
Escolaridade materna (anos de estudo)			
<12	1		
≥12	2,13	1,21 – 3,71	0,008
Classe socioeconômica			
D	1		
C2	1,18	0,621 – 2,26	0,626
C1	1,16	0,60 – 2,24	0,662
B2	0,87	0,38 – 2,00	0,739
B1	1,16	0,54 – 2,48	0,697
A	2,35	1,13 – 4,89	0,022
Permanência da mãe com criança (horas/dia)	0,98	0,94 – 1,02	0,261
Restrição alimentar*	1,01	0,99 – 1,01	0,084

RP, razão de prevalência. IC, intervalo de confiança

* Porcentagem dos alimentos questionados, de elevado valor calórico e baixo conteúdo nutricional, que são restringidos pelos pais/responsáveis da alimentação da criança

Tabela 5 – Modelo final de regressão de Poisson multivariada entre presença ou ausência de síndrome metabólica dada por um escore (variável dependente) em crianças de 8 e 9 anos. Viçosa, Minas Gerais.

Variável	RP	IC (95%)	p valor
Padrão “Bebidas adoçadas e lanches	1,19	1,01 – 1,41	0,04
Escolaridade materna ≥ 12 anos	2,04	1,06 – 2,61	0,03

RP, razão de prevalência. IC, intervalo de confiança

DISCUSSÃO

O principal achado deste trabalho foi a associação entre risco cardiovascular e comportamento alimentar geral, de forma independente às variáveis socioeconômicas, comportamentais e maternas. Dos cinco padrões alimentares extraídos, apenas o

denominado “Bebidas adoçadas e lanches” se associou, de forma direta e independente à SM. Não foram observadas associações entre padrões alimentares “Tradicional”, “Monótono”, “Saudável” e “Ovo-lacto” e a SM.

Algumas semelhanças entre os padrões alimentares em diferentes estudos podem ser observadas, apesar das diferenças na forma de avaliação do consumo alimentar e da faixa etária estudada³⁴. A maioria dos estudos que avaliaram os padrões alimentares incluiu um padrão caracterizado pelo consumo de alimentos tradicionais/nacionais, um padrão associado a alimentos processados e altamente industrializados e um padrão que representa o consumo de alimentos associados a um estilo de vida saudável, como carnes brancas, cereais integrais, produtos com baixo teor de gordura e vegetais.

Em estudo espanhol de base populacional com 3534 indivíduos de 2 a 24 anos, foi observado o padrão intitulado “Snacky”, similar ao “Bebidas adoçadas e lanches” extraído no presente estudo e marcado pelo consumo aumentado de produtos de padaria (pães, bolos e biscoitos), petiscos salgados, doces e refrigerantes⁷. O estudo citado acima utilizou como método de investigação dietética o recordatório de 24 horas, que resultou, assim como no presente trabalho, em menor número de grupos alimentares, em comparação aos estudos que utilizam o questionário de frequência alimentar para determinação dos padrões alimentares.

De forma semelhante ao presente trabalho, um estudo realizado nos EUA evidenciou que crianças que consumiam lanches gordurosos com frequência ou não realizavam o jantar na residência apresentavam maior consumo de gordura total³⁵. Resultados semelhantes também foram encontrados em pesquisa com crianças de 10 e 11 anos, a ausência de consumo de alimentos mais tradicionais no jantar se associou ao maior consumo de doces e *fast-foods*³⁶.

Outros estudos com crianças e adolescentes também descreveram padrões alimentares caracterizados principalmente pelo consumo de lanches gordurosos, bebidas adoçadas e doces^{37,38}. Em estudo realizado com crianças suecas, cerca de 44% consumiram bebidas doces 4 dias por semana ou mais, sendo que 13% ingeriam esse alimento todos os dias. Aproximadamente 12% da amostra consumia 3,5 litros ou mais de bebidas adoçadas por semana³⁹. No presente estudo, bebidas adoçadas (sucos e refrigerantes) foram consumidas por 76,5% da amostra, considerando-se a média diária dos registros alimentares.

A *American Heart Association* identificou as bebidas açucaradas como principais fontes de açúcar de adição na dieta e recomendou a redução da ingestão de açúcar de adição para não mais do que de 100 a 150 kcal por dia⁴⁰. Nos últimos anos,

grandes estudos epidemiológicos comprovaram a relação entre consumo de bebidas açucaradas e ganho de peso em longo prazo, DM2 e risco cardiovascular⁴¹, devido ao seu elevado teor de açúcar e xarope de milho rico em frutose, baixa saciedade e potencial indução de consumo alimentar compensatório^{41,42}. O consumo de bebidas adoçadas pode aumentar, independentemente da presença de peso excessivo, o risco de DM2 e DCV, uma vez que eleva a carga glicêmica da dieta, levando à inflamação, resistência à insulina⁴³. A resistência à insulina tem sido considerada como anormalidade unificadora da SM, ou seja, associada concomitantemente aos demais componentes da SM⁴⁴. O consumo de frutose a partir de qualquer açúcar ou xarope de milho demonstrou estimular a lipogênese de novo em nível hepático, promovendo o acúmulo de adiposidade visceral, deposição de gordura ectópica, aumento da pressão sanguínea e dislipidemia⁴⁵. Uma meta-análise identificou entre os estudos que avaliaram SM em adultos, que incluíram 19.431 participantes e 5.803 casos, que o risco relativo combinado (*pooled RR*) para SM entre os indivíduos que consumiam maior quantidade de bebidas adoçadas foi de 1,20 (1,02 – 1,42)⁴⁶.

Tradicionalmente, o consumo de alimentos fonte de gordura de origem animal, como ovos e carnes bovinas e suínas foi e continua sendo restringido em dietas para controle dos lipídios plasmáticos e redução de risco cardiovascular. No presente estudo observou-se ausência de associação entre padrões alimentares que receberam significativa contribuição de carnes vermelhas e ovos para sua composição. Ausência de associação entre consumo de ovos e de carnes vermelhas e diabetes e risco cardiovascular também foi encontrada em outros estudos^{47,48,49}. No entanto, o consumo de produtos cárneos industrialmente processados tem sido diretamente associado ao risco elevado de tais doenças⁴⁸. O grupo de alimentos processados e embutidos não contribuiu de forma significativa para nenhum dos padrões extraídos no presente estudo. Alimentos processados e embutidos como presunto, bacon, linguiça e salsicha foram consumidos, por 75%, o que indica que esses alimentos tenham sido consumidos em muitos padrões alimentares diferentes. A média de consumo de alimentos processados e embutidos foi de 22g/dia.

Estudo com crianças de 7 a 10 anos demonstrou, ao contrário do encontrado neste trabalho, maior prevalência de fatores de risco cardiovascular entre crianças cuja escolaridade materna é mais baixa⁵⁰. Em estudo com crianças e adolescentes brasileiros com excesso de peso, a escolaridade materna não esteve associada de forma significativa à SM⁵¹, diagnosticada segundo critérios de Cook et al.⁵². Os estudos são controversos quanto à existência de influência positiva ou negativa da escolaridade materna sobre o

risco cardiovascular na infância. Molina et al⁵⁰ observaram que a baixa escolaridade materna aumentou a chance de a criança ter uma alimentação de pior qualidade, pois, provavelmente, melhor escolaridade determina o acesso à informação nutricional adequada e a maior capacidade de comprar alimentos mais saudáveis. No entanto, tem sido verificado o aumento da obesidade e complicações associadas em populações de menor nível socioeconômico, principalmente em países em desenvolvimento⁵³.

A identificação do perfil alimentar, por meio da análise de componentes principais, permite uma análise das condições reais da alimentação e facilita o entendimento de sua associação às condições socioeconômicas e estilo de vida.⁵⁴ A verificação dos efeitos isolados dos nutrientes no processo saúde-doença muitas vezes é impossibilitada pela intercorrelação existente entre eles, porém na análise dos padrões alimentares, estas correlações são utilizadas para caracterizar o consumo alimentar habitual¹⁰, o que pode facilitar o desenvolvimento de intervenções que visam entender e alterar os padrões reais de alimentação⁴⁸.

Uma limitação do estudo foi seu delineamento transversal, que impossibilita a identificação de relações causais entre padrões alimentares e desfechos de saúde. Além disso, a capacidade da criança em relatar o próprio consumo alimentar, mudanças no comportamento alimentar e restrições alimentares por parte dos pais/responsáveis de crianças com peso excessivo podem atenuar a identificação de relação entre padrões alimentares e desfechos de saúde⁵⁵. A subnotificação do consumo alimentar, principalmente de alimentos ricos em gorduras e açúcares, por crianças com peso excessivo, também é um viés relevante para a análise do consumo alimentar⁵⁶.

CONCLUSÃO

O consumo combinado de sucos artificiais, refrigerantes, massas fritas ou gordurosas, queijos gordurosos e doces esteve associado ao risco cardiovascular, representado pelo escore de síndrome metabólica. Bebidas adoçadas foram os alimentos que mais contribuíram para o padrão considerado “de risco”. A maior escolaridade materna foi associada de forma direta ao risco cardiovascular na amostra. Não foram observadas associações entre padrões alimentares “Tradicional”, “Monótono”, “Saudável” e “Ovo-lacto” e a SM. Os achados deste trabalho estão de acordo com alguns estudos epidemiológicos que encontraram ausência de associação entre ingestão de carnes e ovos e risco cardiovascular e identificaram as bebidas adoçadas como principais contribuintes para a SM. Além disso, os resultados encontrados permitem compreender melhor a patogênese da SM na infância e identificar os principais

alimentos associados ao risco cardiovascular nesta faixa etária. Dessa forma, tais achados se constituem como subsídios para a criação de políticas públicas relacionadas à alimentação que gerem benefícios à população.

Apêndice 1 – Grupos alimentares utilizados na análise fatorial

Grupos alimentares	Alimentos presentes nos registros alimentares
Pães, Bolos, Biscoitos e Cereais Refinados	Pães brancos doces e salgados, bolos, biscoitos doces, grãos integrais, pães integrais, cereais matinais, macarrão, angu, farinhas de mandioca, trigo, milho e de rosca, fubá, farofa, biscoitos recheados e salgados
Batatas fritas, Chips e Massas fritas/Gordurosas	Batata-chips, macarrão instantâneo, batata frita, mandioca frita, batata-palha, banana frita, massa salgada/doce frita, pipoca, pão de queijo, massa gordurosa assada.
Bebidas lácteas adoçadas	Iogurte, bebidas lácteas fermentadas enriquecidas, cappuccino, achocolatado pronto para beber.
Leite	Leite integral esterelizado/pasteurizado, leite semi-desnatado, leite desnatado, leite em pó
Queijo	Requeijão, catupiry, queijos minas, mussarela, cheddar, prato, coalho, gorgonzola, de búfala, parmesão, provolone e cream cheese.
Cárneos Processados e Embutidos	Presunto, peito de peru, lombo canadense, salaminho, mortadela, salsicha, lingüiça, bacon, frango processado empanado e hambúrguer (sem pão).
Açúcares e Achocolatado	Açúcar, achocolatado e outros açúcares flavorizados
Raízes e Tubérculos cozidos	Batatas, mandioca ou inhame cozidos ou refogados
Arroz	Arroz branco
Leguminosas	Feijão, ervilha, lentilha e grão de bico
Sucos artificiais e Refrigerantes	Suco artificial (pó, concentrado ou pronto para beber), refrigerante tradicional ou dietético
Hortaliças	Vegetais verde escuro, alaranjados, crucíferos e outras hortaliças.
Frango e Peixe	Frango ou peixe cozido, assado, grelhado frito ou empanado. Visceras de frango (coração, moela e fígado). Sardinha ou atum enlatado.
Carne Vermelha	Carne bovina ou suína cozido, assado, grelhado frito ou empanado, charque, fígado, dobradinha, bovino e chouriço.
Ovos	Ovos de galinha cozidos, mexidos, fritos ou omelete; Ovo de codorna.,
Frutas	Frutas inteiras e frutas utilizadas no preparo de sucos naturais.
Doces	Caramelo, mel, gelatina, algodão doce, suspiro, caldas, chicletes, balas, sorvete, pudim, picolé, doces cremosos, tortas doces, chocolates, doces de frutas, paçoca, pipoca doce e arroz doce.

REFERÊNCIAS

1. Giugliani ERJ, Victora CG. Alimentação complementar. J Pediatr (Rio de J). 2000; 76(3):253-262.
2. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 – Despesas, rendimento e condições de vida. http://www.ibge.gov.br/home/xml/pof_2008_2009.shtm (acessado em 02/Nov/2013).
3. Anderson PM, Butcher KF, Levine PB. Maternal employment and overweight children. J Health Econ. 2003;22(3):477-504.
4. Hurley KM, Cross MB, Hudhess SO. A Systematic Review of Responsive Feeding and Child Obesity in High-Income Countries. J Nutr. 2011;141(3):495-501.

5. Mendes MJL, Alves JGB, Alves AV, Siqueira PP, Freire EFC. Associação de fatores de risco para doenças cardiovasculares em adolescentes e seus pais. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2006;6(suppl.1):49-54.
6. Wijndaele K, Beunen G, Duvigneaud N, Matton L, Duquet W, Thomis M, et al. A continuous metabolic syndrome risk score: utility for epidemiological analyses. *Diabetes Care* 2006;29(10):2329.
7. Oellingrath IM, Svendsen MV, Brantsaeter AL. Eating patterns and overweight in 9- to 10-year-old children in Telemark County, Norway: a cross-sectional study. *Eur J Clin Nutr.* 2010; 64(11):1272–1279.
8. Hu FB, Rimm E, Smith-Warner SA, Feskanich D, Stampfer MJ, Ascherio A, et al. Reproducibility and validity of dietary patterns assessed with a food-frequency questionnaire. *Am J Clin Nutr.* 1999;69(2):243-249.
9. Jacques PF, Tucker KL. Are dietary patterns useful for understanding the role of diet in chronic disease? *Am J Clin Nutr.* 2001;73(1):1–2.
10. Schulze MB, Hoffmann K, Kroke A, Boeing H. An approach to construct simplified measures of dietary patterns from exploratory factor analysis. *Br J Nutr.* 2003;89(3):409-419.
11. Slattery ML. Defining dietary consumption: is the sum greater than its parts? *Am J Clin Nutr.* 2008;88(1):14-15.
12. Ambrosini GL, O'sullivan TA, Klerk NH, Mori TA, Beilin LJ, Oddy WH. Relative validity of adolescent dietary patterns: a comparison of a FFQ and 3d food Record. *Br J Nutr.* 2011;105(4):625–633.
13. Caballero B. Introduction. Symposium: Obesity in developing countries: biological and ecological factors. *J Nutr.* 2001; 131(3):866-870.
14. Balaban G, Silva GAP, Motta MEFA. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de diferentes classes socioeconômicas em Recife, Pernambuco. *Pediatria. (São Paulo)* 2001; 23(4):285-289.
15. Roos E, Lahelma E, Vitanen M, Prättälä R, Pietinen P. Gender, socioeconomic status and family status as determinants of food behaviour. *Soc Sci Med.* 1998;36(12):1519–1529.
16. ABEP. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério de Classificação Econômica- Brasil, 2014.. www.abep.org/new/codigosConduitas.aspx (acessado em 25/Jan/2014).
17. Willett WC. *Nutritional Epidemiology*, 2ª ed. Nova Iorque: Oxford University Press. (1998)
18. 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):617-624.

19. Sales RL, Silva MMS, Costa NMB. Avaliando o consumo alimentar por fotos [CD-Rom]. Viçosa: UFV; 2004.
20. Huang TT, Johnson MS, Goran MI. Development of a prediction equation for insulin sensitivity from anthropometry and fasting insulin in prepubertal and early pubertal children. *Diabetes Care*. 2002;25:1203-10.
21. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the Concentration of Low-Density Lipoprotein Cholesterol in Plasma, Without Use of the Preparative Ultracentrifuge. *Clin Chem*.1972;18(6): 499-502.
22. WHO. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. Geneva: World Health Organization; 2000.
23. SBC. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e na adolescência. *Arq Bras Cardiol*. 2005;85, supl. 6.
24. Parkosewich VER. Histórico da função cardiovascular. In: Brunner; Suddarth. Tratado de enfermagem médico cirúrgica. Rio de Janeiro: Guanabata Koogan; 2011, cap. 26.
25. Eisenmann JC. On the use of a continuous metabolic syndrome score in pediatric research. *Cardiovasc Diabetol*. 2008;7(17).
26. Eisenmann JC, Laurson KR, Dubose KD, Smith BK, Donnelly JE. Construct validity of a continuous metabolic syndrome score in children. *Diabetol Metab Syndr*. 2010;2:2-8
27. de Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Neufeld EJ, Newburger JW, Rifai N. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation*. 2004, 110(16) 2494-97.
28. Alves ALS, Olinto MTA, Costa JSD, Bairros FS, Balbinotti MAA. Padrões alimentares de mulheres adultas residentes em área urbana no Sul do Brasil. *Rev Saúde Pública*. 2006;40(5):865-873.
29. Slattery ML, Boucher KM, Caan BJ, Potter JD, Ma KN. Eating patterns and risk of colon cancer. *Am J Epidemiol*. 1998;148(1):4-16.
30. Khani BR, Terry WP, Wolk A. Reproducibility and Validity of Major Dietary Patterns among Swedish Women Assessed with a Food-Frequency Questionnaire. *J Nutr*. 2004;134(6):1541–1545.
31. Snehalatha C, Sivasankari S, Satyavani K, Vijay V, Ramachandran A. Insulin resistance alone does not explain the clustering of cardiovascular risk factors in southern India. *Diabet Med* 2000; 17:152-7.

32. Sichieri R, Castro JFG, Moura AS. Fatores associados ao padrão de consumo alimentar da população brasileira urbana. *Cad. Saúde Pública*. 2003;19(Sup. 1):47-53,
33. Jones LR, Steer CD, Rogers IS, Emmeti PM. Influences on child fruit and vegetable intake: sociodemographic, parental and child factors in a longitudinal cohort study. *Public Health Nutr*. 2010; 13(7):1122-1130.
34. Balder HF, Virtanen M, Brants VER, Krogh V, Dixon LB, Tan F, et al. Common and country-specific dietary patterns in four European cohort studies. *J Nutr*. 2003;133(12):4246–4251.
35. Gonzales VER, Marshall VER, Heimendinger J, Crane LA, Neal WA. Home and eating environments are associated with saturated fat intake in children in rural West Virginia. *J. Am. Diet. Assoc.* 2002;102(5):657–663.
36. Haapalahti M, Mykkänen H, Tikkanen S, Kokkonen J. Meal patterns and food use in 10- to 11-year-old Finnish children. *Public Health Nutr*. 2003;6(4):365-370.
37. Nicklas TH. Dietary studies of children: Bogalusa Heart Study experience. *J. Am. Diet. Assoc.* 1995;95(10):1127–1133.
38. Zive MM, Frank-Spohrer GC, Sallis JF, McKenzie TL, Elder JP, Berry CC, et al. Determinants of dietary intake in a sample of white and Mexican-American children. *J. Am. Diet. Assoc.* 1998;98(11):1282–1289.
39. Magnusson MB, Hulthen L, Kjellgren KI. Obesity, dietary pattern and physical activity among children in a suburb with a high proportion of immigrants. *J Hum Nutr Diet*. 2005;18(3):187–194.
40. Johnson RK, Appel LJ, Brands M, Howard BV, Lefevre M, Lustig RH, et al, for the American Heart Association Nutrition Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism and the Council on Epidemiology and Prevention. Dietary sugars intake and cardiovascular health: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2009;120(11):1011–1020.
41. Malik VS, Popkin BM, Bray GA, Després JP, Hu FB. Sugar-Sweetened Beverages, Obesity, Type 2 Diabetes Mellitus, and Cardiovascular Disease Risk. *Circulation*. 2010;121:1356-1364
42. DiMeglio DP, Mattes RD. Liquid versus solid carbohydrate: effects on food intake and body weight. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24(6):794–800.
43. Schulze MB, Liu S, Rimm EB, Manson JE, Willett WC, Hu FB. Glycemic index, glycemic load, and dietary fiber intake and incidence of type 2 diabetes in younger and middle-aged women. *Am J Clin Nutr*. 2004;80(2):348–356.

44. Donahue RP, Bean JA, Donahue RD, Goldberg RB, Prineas RJ. Does insulin resistance unite the separate components of the insulin resistance syndrome? Evidence from the Miami Community Health Study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 1997;17:2413–17
45. Stanhope KL, Schwarz JM, Keim NL, Griffen SC, Bremer AA, Graham JL, et al. Consuming fructose-sweetened, not glucose-sweetened, beverages increases visceral adiposity and lipids and decreases insulin sensitivity in overweight/obese humans. *J Clin Invest.* 2009; 119(5):1322–1334.
46. Malik VS, Popkin BM, Bray GA, Després JP, Willet WC, Hu FB. Sugar-Sweetened Beverages and Risk of Metabolic Syndrome and Type 2 Diabetes: A meta-analysis. *Diabetes Care.* 2010;33(11):2477-2483.
47. Zazpe I, Beunza JJ, Bes-Rastrollo M, Warnberg J, Fuente-Arrillaga C, Benito S, et al. Egg consumption and risk of cardiovascular disease in the SUN Project. *Eur J Clin Nutr.* 2011;65(6):676-682.
48. Mishra G, Ball K, Arbuckle J & Crawford D. Dietary patterns of Australian adults and their association with socioeconomic status: results from the 1995 National Nutrition Survey. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2002;56(7):687–693.
49. Shin JY, Xun P, Nakamura Y, He K. Egg consumption in relation to risk of cardiovascular disease and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2013;98(1):146-159.
50. Molina MCB, Faria CP, Montero MP, Café NV, Mill JG. Fatores de risco cardiovascular em crianças de 7 e 10 anos de área urbana, Vitória, Espírito Santo, Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2010;26(5):909-917.
51. Buff CG, Ramos E, Souza, FIS, Sarni ROS. Frequência de síndrome metabólica em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade Frequency of metabolic syndrome in overweight and obese children and adolescents *Rev Paul Pediatr* 2007;25(3):221-226
52. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2003;157(8):821-827.
53. Peña M, Bacallao J. La obesidad em la pobreza: un nuevo reto para la salud publica. Washington: Organización Panamericana de La Salud, n. 576, 2000.
54. Aranceta J, Pérez-Rodrigo C, Ribas L, Serra-Majem L. Sociodemographic and lifestyle determinants of food patterns in Spanish children and adolescents: the enKid study *Eur J Clin Nutr.* 2003;57(suppl 1):40–44.
55. Andersen LF, Lillegaard IT, Øverby NC, Lytle L, Klepp KI, Johansson L. Overweight and obesity among Norwegian schoolchildren: changes from 1993 to 2000. *Scand J Public Health.* 2005;33(2):99–106.

56. Scagliusi FB, Lancha Junior, AH. Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar. Rev Nutr. 2003;16(4):471-481.

9. CONCLUSÕES GERAIS

Este trabalho colabora para o entendimento da SM na infância e demonstra que, nesta faixa etária, já é observado o padrão de agrupamento das variáveis de risco cardiometabólico semelhante ao da síndrome metabólica do adulto. Observou-se que há associação entre obesidade, dislipidemia e resistência à insulina. Constatou-se também que a obesidade é um elemento-chave de ligação entre as variáveis de metabolismo glicêmico, lipemia e hipertensão arterial. A glicemia não esteve associada às demais variáveis da SM, apesar de serem componentes do critério diagnóstico em adultos. Sugere-se a utilização do índice HOMA para estudo da SM em crianças.

Segundo critérios para a classificação da SM específicos para o sexo e idade, a prevalência de SM da amostra foi de 8,9%. Vale ressaltar que não existe uma definição consensual para SM para crianças. A utilização de um escore de SM é uma opção interessante para estudo da SM em crianças, visto que a união dos componentes da SM em apenas uma variável representa o risco cardiometabólico conjunto de tais fatores de risco e supera a limitação da falta de consenso quanto aos pontos de corte específicos para a faixa etária estudada. A análise ROC identificou o ponto de corte do escore de SM de 1,86 como o de maiores sensibilidade e especificidade para a identificação do risco cardiometabólico. Cerca de 24% da amostra esteve acima do ponto de corte de risco proposto. Ressalta-se que esse é o primeiro estudo brasileiro que utilizou um escore para identificação da SM em crianças.

O risco cardiometabólico, identificado a partir do ponto de corte do escore de SM foi associado aos padrões alimentares das crianças. Cinco padrões alimentares foram extraídos dos dados originais de consumo alimentar, com auxílio da análise fatorial por componentes principais, sendo estes: “Tradicional”, “Bebidas adoçadas e lanches”, “Monótono”, “Saudável” e “Ovo-lacto”. Em conjunto estes padrões alimentares explicaram 44,0% da variância dos dados originais. Apenas o consumo combinado de sucos artificiais, refrigerantes, massas fritas ou gordurosas, queijos gordurosos e doces esteve associado, de forma direta e independente ao escore de SM de risco. A maior escolaridade materna foi associada de forma direta ao risco cardiovascular na amostra. Não foram observadas associações entre a SM e os padrões “Tradicional”, “Monótono”, “Saudável” e “Ovo-lacto”. O padrão “Saudável” foi associado de forma direta e o “Bebidas adoçadas e lanches” de forma inversa ao conteúdo dietético de calorias, de proteínas, lipídios e ácidos graxos monoinsaturados, poliinsaturados e saturados. Os achados deste trabalho estão de acordo com alguns

estudos epidemiológicos que encontraram ausência de associação entre ingestão de carnes e ovos e risco cardiovascular e identificaram as bebidas adoçadas como principais contribuintes para a SM.

Os resultados encontrados nesse estudo contribuem para a elucidação do diagnóstico da SM na infância, que ainda é pouco compreendido, bem como para a identificação da população de risco e planejamento de estratégias de mudança no comportamento alimentar desde a infância. Além disso, os achados do presente trabalho podem ser utilizados como subsídios para políticas de prevenção e promoção de saúde, que valorizem e estimulem a alimentação saudável e combatam padrões alimentares nocivos à saúde, associados às alterações da SM e DCV.

ANEXOS

Anexo A. Aprovação do projeto principal pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS-CEPH

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

Of. Ref. N° 045/2012/CEPH

Viçosa, 23 de maio de 2012

Prezada Professora:

Cientificamos Vossa Senhoria de que o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, em sua 2ª Reunião de 2012, realizada nesta data, analisou e aprovou, sob o aspecto ético, o projeto intitulado *Perfil nutricional e de saúde com ênfase no consumo alimentar e aspectos socioeconômicos de crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais.*

Atenciosamente,

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

Professora Patrícia Aurélio Del Nero

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos-CEPH
Presidente

À Professora
Luciana Ferreira da Rocha Sant'Ana
Departamento de Nutrição e Saúde - DNS

/rhs.

Anexo B. Autorização da realização do projeto pela Prefeitura Municipal e pelas escolas de Viçosa, Minas Gerais.



Prefeitura Municipal de Viçosa

Praça do Rosário, 05 CEP 36.570-000 – Viçosa – MG

Tel.: Geral: (31) 3891-7648 – Fax: (31) 3891-3714

CNPJ: 18.132.449/0001-79

AUTORIZAÇÃO

Autorizo a realização do trabalho de pesquisa sobre o “Perfil nutricional e de saúde com ênfase no consumo alimentar e aspectos socioeconômicos de crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais” através da coordenação da Professora Luciana Ferreira da Rocha Sant’Ana, nas escolas da rede municipal de Viçosa.

Viçosa, 11 de abril de 2012.


Ana Lúcia de Oliveira Silva

Secretária Municipal de Educação

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E DA SAÚDE
Avenida P. H. Rolfs, s/n – Campus Universitário
Viçosa – MG. CEP.: 36570 – 000
Tel.: (31) 3899 – 2543 Fax: (31) 3899 - 2541

AUTORIZAÇÃO

Autorizo a realização do trabalho de pesquisa intitulado “**Perfil nutricional e de saúde com ênfase no consumo alimentar e aspectos socioeconômicos de crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais**” sob a coordenação da Professora Doutora Luciana Ferreira da Rocha Sant’Ana, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa na escola ESTADUAL “ALICE LOUREIRO”.

Equipe Científica Responsável:

Prof.ª Drª. Luciana Ferreira da Rocha Sant’Ana - DNS/UFV

Prof.ª Juliana Faria de Novaes Barros – DNS/UFV

Prof.ª Drª. Sylvia do Carmo Castro Franceschini - DNS/UFV

Thanise Sabrina Souza Santos - Mestranda DNS/UFV

Angélica Ribeiro e Silva – Mestranda DNS/UFV

Camila Galdino Rodrigues – Graduanda DNS/UFV

Viçosa, 12 / 04 / 12



Vanderlei Donisete Lopes
Ato nº 978/07
DIRETOR - MASP. 823.943-6
E. E. ALICE LOUREIRO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E DA SAÚDE
Avenida P. H. Rolfs, s/n – Campus Universitário
Viçosa – MG. CEP.: 36570 – 000
Tel.: (31) 3899 – 2543 Fax: (31) 3899 - 2541

AUTORIZAÇÃO

Autorizo a realização do trabalho de pesquisa intitulado **“Perfil nutricional e de saúde com ênfase no consumo alimentar e aspectos socioeconômicos de crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais”** sob a coordenação da Professora Doutora Luciana Ferreira da Rocha Sant’Ana, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa na escola E.O. “José Lourenço de Freitas”.

Equipe Científica Responsável:

Prof.^a Dr.^a. Luciana Ferreira da Rocha Sant’Ana - DNS/UFV

Prof.^a Juliana Faria de Novaes Barros – DNS/UFV

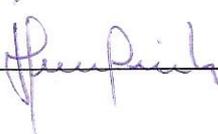
Prof.^a Dr.^a. Sylvia do Carmo Castro Franceschini - DNS/UFV

Thanise Sabrina Souza Santos - Mestranda DNS/UFV

Angélica Ribeiro e Silva – Mestranda DNS/UFV

Camila Galdino Rodrigues – Graduanda DNS/UFV

Viçosa, 12 / 04 / 2012

 11313475

Escola Estadual “José Lourenço de Freitas”

Ensino Fundamental e Médio

Decreto Nº 26 571 de 11/12/65 - Resolução SEE
Nº 4 761 - 15/03/83 - Portaria SEE Nº 946 de 27/11/01
Praça Luiza Rodrigues Lopes, 35 - São José do Triunfo
Tel (31) 3892-0145 - CEP: 36570-000 - Viçosa - MG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E DA SAÚDE
Avenida P. H. Rolfs, s/n – Campus Universitário
Viçosa – MG. CEP.: 36570 – 000
Tel.: (31) 3899 – 2543 Fax: (31) 3899 - 2541

AUTORIZAÇÃO

Autorizo a realização do trabalho de pesquisa intitulado **“Perfil nutricional e de saúde com ênfase no consumo alimentar e aspectos socioeconômicos de crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais”** sob a coordenação da Professora Doutora Luciana Ferreira da Rocha Sant`Ana, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa na escola Estadual Effie Rolfs.

Equipe Científica Responsável:

Prof.ª Dr.ª. Luciana Ferreira da Rocha Sant`Ana - DNS/UFV

Prof.ª Juliana Faria de Novaes Barros – DNS/UFV

Prof.ª Dr.ª. Sylvia do Carmo Castro Franceschini - DNS/UFV

Thanise Sabrina Souza Santos - Mestranda DNS/UFV

Angélica Ribeiro e Silva – Mestranda DNS/UFV

Camila Galdino Rodrigues – Graduanda DNS/UFV

Viçosa, 19/04/2012

Júlia Maria de Oliveira Franco - Mosp. 245.482.5
Vice-Diretora

Escola Est. Effie Rolfs
Viçosa – Minas Gerais

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E DA SAÚDE
Avenida P. H. Rolfs, s/n – Campus Universitário
Viçosa – MG. CEP.: 36570 – 000
Tel.: (31) 3899 – 2543 Fax: (31) 3899 - 2541

AUTORIZAÇÃO

Autorizo a realização do trabalho de pesquisa intitulado **“Perfil nutricional e de saúde com ênfase no consumo alimentar e aspectos socioeconômicos de crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais”** sob a coordenação da Professora Doutora Luciana Ferreira da Rocha Sant`Ana, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa na escola E. E. "Madre Santa Face."

Equipe Científica Responsável:

Prof.^a Dr.^a. Luciana Ferreira da Rocha Sant`Ana - DNS/UFV

Prof.^a Juliana Faria de Novaes Barros – DNS/UFV

Prof.^a Dr.^a. Sylvia do Carmo Castro Franceschini - DNS/UFV

Thanise Sabrina Souza Santos - Mestranda DNS/UFV

Angélica Ribeiro e Silva – Mestranda DNS/UFV

Camila Galdino Rodrigues – Graduanda DNS/UFV

Viçosa, 12/04/12



Maria Aparecida de Jesus Souza
DIRETORA
Mesp. 330.206-4

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E DA SAÚDE
Avenida P. H. Rolfs, s/n – Campus Universitário
Viçosa – MG. CEP.: 36570 – 000
Tel.: (31) 3899 – 2543 Fax: (31) 3899 - 2541

AUTORIZAÇÃO

Autorizo a realização do trabalho de pesquisa intitulado **“Perfil nutricional e de saúde com ênfase no consumo alimentar e aspectos socioeconômicos de crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais”** sob a coordenação da Professora Doutora Luciana Ferreira da Rocha Sant’Ana, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa na escola estadual “Padre Alvaro C. Borges”

Equipe Científica Responsável:

Prof.^a Dr.^a. Luciana Ferreira da Rocha Sant’Ana - DNS/UFV

Prof.^a Juliana Faria de Novaes Barros – DNS/UFV

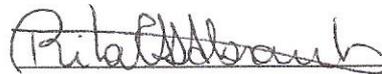
Prof.^a Dr.^a. Sylvia do Carmo Castro Franceschini - DNS/UFV

Thanise Sabrina Souza Santos - Mestranda DNS/UFV

Angélica Ribeiro e Silva – Mestranda DNS/UFV

Camila Galdino Rodrigues – Graduanda DNS/UFV

Viçosa, 18/04/12



Rita de Cássia de S. Soares Abrantes
Diretora - MASP 380258-4
E. E. “Padre Alvaro C. Borges”
MG-21/02/12 Pag. 25

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E DA SAÚDE
Avenida P. H. Rolfs, s/n – Campus Universitário
Viçosa – MG. CEP.: 36570 – 000
Tel.: (31) 3899 – 2543 Fax: (31) 3899 - 2541

AUTORIZAÇÃO

Autorizo a realização do trabalho de pesquisa intitulado “**Perfil nutricional e de saúde com ênfase no consumo alimentar e aspectos socioeconômicos de crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais**” sob a coordenação da Professora Doutora Luciana Ferreira da Rocha Sant`Ana, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa na escola Estadual Raul de Leoni.

Equipe Científica Responsável:

Prof.^a Dr.^a. Luciana Ferreira da Rocha Sant`Ana - DNS/UFV

Prof.^a Juliana Faria de Novaes Barros – DNS/UFV

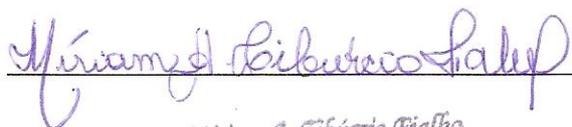
Prof.^a Dr.^a. Sylvia do Carmo Castro Franceschini - DNS/UFV

Thanise Sabrina Souza Santos - Mestranda DNS/UFV

Angélica Ribeiro e Silva – Mestranda DNS/UFV

Camila Galdino Rodrigues – Graduada DNS/UFV

Viçosa, 12 / 04 / 2012



Miriam A. Tibúrcio Fialho
D38 - ATO SEE 978/07
Masp. 854.904-0
Escola Estadual Raul de Leoni

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E DA SAÚDE

Avenida P. H. Rolfs, s/n – Campus Universitário

Viçosa – MG. CEP.: 36570 – 000

Tel.: (31) 3899 – 2543 Fax: (31) 3899 - 2541

AUTORIZAÇÃO

Autorizo a realização do trabalho de pesquisa intitulado “**Perfil nutricional e de saúde com ênfase no consumo alimentar e aspectos socioeconômicos de crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais**” sob a coordenação da Professora Doutora Luciana Ferreira da Rocha Sant’Ana, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa na Escola Estadual Santa Rita de Cássia.

Equipe Científica Responsável:

Prof.^a Dr.^a. Luciana Ferreira da Rocha Sant’Ana - DNS/UFV

Prof.^a Juliana Faria de Novaes Barros – DNS/UFV

Prof.^a Dr.^a. Sylvia do Carmo Castro Franceschini - DNS/UFV

Thanise Sabrina Souza Santos - Mestranda DNS/UFV

Angélica Ribeiro e Silva – Mestranda DNS/UFV

Camila Galdino Rodrigues – Graduanda DNS/UFV

Viçosa, 17/04/12



Léa Aparecida P. Forte
Pedagoga - 10945475

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E DA SAÚDE
Avenida P. H. Rolfs, s/n – Campus Universitário
Viçosa – MG. CEP.: 36570 – 000
Tel.: (31) 3899 – 2543 Fax: (31) 3899 - 2541

AUTORIZAÇÃO

Autorizo a realização do trabalho de pesquisa intitulado “**Perfil nutricional e de saúde com ênfase no consumo alimentar e aspectos socioeconômicos de crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais**” sob a coordenação da Professora Doutora Luciana Ferreira da Rocha Sant’Ana, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa na Escola Estadual Professor Sebastião Lopes de Carvalho.

Equipe Científica Responsável:

Prof.^a Dr.^a. Luciana Ferreira da Rocha Sant’Ana - DNS/UFV
Prof.^a Juliana Faria de Novaes Barros – DNS/UFV
Prof.^a Dr.^a. Sylvia do Carmo Castro Franceschini - DNS/UFV
Thanise Sabrina Souza Santos - Mestranda DNS/UFV
Angélica Ribeiro e Silva – Mestranda DNS/UFV
Camila Galdino Rodrigues – Graduanda DNS/UFV

Viçosa, 20/10/13

Regyane Portugal Duarte

Jr. Sebastião Lopes de Carvalho
Ensino Fundamental R.O.4.O.A.2
Manoel Clemente, 154 - B. Bom Jesus / Viçosa
Criada em 15-02-65 - Publ. MG 07-08-65
Resolução SEE 42/01 - Publ. MG 15-05-01
1980

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E DA SAÚDE
Avenida P. H. Rolfs, s/n – Campus Universitário
Viçosa – MG. CEP.: 36570 – 000
Tel.: (31) 3899 – 2543 Fax: (31) 3899 - 2541

AUTORIZAÇÃO

Autorizo a realização do trabalho de pesquisa intitulado “**Perfil nutricional e de saúde com ênfase no consumo alimentar e aspectos socioeconômicos de crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais**” sob a coordenação da Professora Doutora Luciana Ferreira da Rocha Sant’Ana, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa no Centro Educacional Coeducar.

Equipe Científica Responsável:

Prof.^a Dr.^a. Luciana Ferreira da Rocha Sant’Ana - DNS/UFV
Prof.^a Juliana Faria de Novaes Barros – DNS/UFV
Prof.^a Dr.^a. Sylvia do Carmo Castro Franceschini - DNS/UFV
Thanise Sabrina Souza Santos - Mestranda DNS/UFV
Angélica Ribeiro e Silva – Mestranda DNS/UFV
Camila Galdino Rodrigues – Graduanda DNS/UFV

Viçosa, 20/04/12



SILAINE FARIA MARIA LOPES
Secretária - Reg. n.º- 878

CENTRO EDUCACIONAL COEDUCA
AUT. Nº- 344/95 DO
CEE-MG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E DA SAÚDE
Avenida P. H. Rolfs, s/n – Campus Universitário
Viçosa – MG. CEP.: 36570 – 000
Tel.: (31) 3899 – 2543 Fax: (31) 3899 - 2541

AUTORIZAÇÃO

Autorizo a realização do trabalho de pesquisa intitulado **“Perfil nutricional e de saúde com ênfase no consumo alimentar e aspectos socioeconômicos de crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais”** sob a coordenação da Professora Doutora Luciana Ferreira da Rocha Sant’Ana, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa no Colégio Anglo de Viçosa.

Equipe Científica Responsável:

Prof.ª Dr.ª. Luciana Ferreira da Rocha Sant’Ana - DNS/UFV

Prof.ª Juliana Faria de Novaes Barros – DNS/UFV

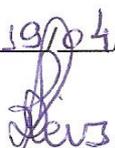
Prof.ª Dr.ª. Sylvia do Carmo Castro Franceschini - DNS/UFV

Thanise Sabrina Souza Santos - Mestranda DNS/UFV

Angélica Ribeiro e Silva – Mestranda DNS/UFV

Camila Galdino Rodrigues – Graduanda DNS/UFV

Viçosa, 19/04/2012



Lúcia Duque Reis
Diretora Adjunta



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E DA SAÚDE
Avenida P. H. Rolfs, s/n – Campus Universitário
Viçosa – MG. CEP.: 36570 – 000
Tel.: (31) 3899 – 2543 Fax: (31) 3899 - 2541

AUTORIZAÇÃO

Autorizo a realização do trabalho de pesquisa intitulado “**Perfil nutricional e de saúde com ênfase no consumo alimentar e aspectos socioeconômicos de crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais**” sob a coordenação da Professora Doutora Luciana Ferreira da Rocha Sant’Ana, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa no Colégio Equipe.

Equipe Científica Responsável:

Prof.^a Dr.^a. Luciana Ferreira da Rocha Sant’Ana - DNS/UFV
Prof.^a Juliana Faria de Novaes Barros – DNS/UFV
Prof.^a Dr.^a. Sylvania do Carmo Castro Franceschini - DNS/UFV
Thanise Sabrina Souza Santos - Mestranda DNS/UFV
Angélica Ribeiro e Silva – Mestranda DNS/UFV
Camila Galdino Rodrigues – Graduanda DNS/UFV

Viçosa, 19/04/2012



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E DA SAÚDE
Avenida P. H. Rolfs, s/n – Campus Universitário
Viçosa – MG. CEP.: 36570 – 000
Tel.: (31) 3899 – 2543 Fax: (31) 3899 - 2541

AUTORIZAÇÃO

Autorizo a realização do trabalho de pesquisa intitulado “**Perfil nutricional e de saúde com ênfase no consumo alimentar e aspectos socioeconômicos de crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais**” sob a coordenação da Professora Doutora Luciana Ferreira da Rocha Sant’Ana, Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa no Colégio Normal Nossa Senhora do Carmo.

Equipe Científica Responsável:

Prof.^a Dr.^a. Luciana Ferreira da Rocha Sant’Ana - DNS/UFV

Prof.^a Juliana Faria de Novaes Barros – DNS/UFV

Prof.^a Dr.^a. Sylvia do Carmo Castro Franceschini - DNS/UFV

Thanise Sabrina Souza Santos - Mestranda DNS/UFV

Angélica Ribeiro e Silva – Mestranda DNS/UFV

Camila Galdino Rodrigues – Graduanda DNS/UFV

Viçosa, 19/04/12


Jilton Natan Soares de Almeida
Diretor Pedagógico



Anexo C. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E DA SAÚDE
Avenida P. H. Rolfs, s/n – Campus Universitário
Viçosa – MG. CEP.: 36570 – 000
Tel.: (31) 3899 – 2543 Fax: (31) 3899 - 2541

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

1. Título do estudo

Utilização de um escore contínuo para detecção de síndrome metabólica e sua associação com o padrão alimentar de crianças de 8 e 9 anos de Viçosa, MG

2. Justificativa do estudo

Considerando a obesidade uma epidemia mundial, suas graves consequências e a complexidade associada ao seu tratamento, este estudo se justifica pela importância de investigar a síndrome metabólica e o padrão alimentar em crianças, faixa etária crítica para a prevenção de doenças. Este estudo se justifica ainda por seu potencial inovador, em âmbito nacional, de se ter um escore contínuo para a avaliação da síndrome metabólica em crianças, evento cujo diagnóstico nesta faixa etária não é esclarecido na literatura.

3. Objetivo do estudo

Diagnosticar a síndrome metabólica em crianças por meio de um escore contínuo e verificar sua associação com os padrões alimentares de crianças de 8 e 9 anos de Viçosa, Minas Gerais.

4. Local de execução

Os dados serão coletados nas escolas onde as crianças estudam e, posteriormente, serão realizadas avaliações antropométrica, de composição corporal, dietética e bioquímica e aferição da pressão arterial na Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa.

5. Nomes, números de telefones e email dos investigadores

Pesquisador responsável:

Prof(a) Luciana Ferreira da Rocha Sant'Ana – (31) 3899 2543; email: lusantana@ufv.br

Membros da equipe de trabalho:

Julia Khéde Dourado Villa – (31) 8277 2835; email: juliakhede@hotmail.com;

Angélica Ribeiro e Silva – (31) 8628 5837; email: angelicarsnutri@hotmail.com;

Thanise Sabrina Souza Santos – (31) 8816 6814; email: thanisesouza@gmail.com

6. Critérios de inclusão dos indivíduos

Serão incluídas no estudo crianças que nasceram nos anos de 2003 e 2004, que estejam matriculadas nas escolas do município cursando os 3º e 4º anos do ensino fundamental; que foram selecionadas com a amostragem; que não recusaram a participar do estudo e entregaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por elas e pelos pais ou responsáveis.

7. Critérios de exclusão dos indivíduos

Serão excluídas do estudo crianças cujos pais ou responsáveis não consentirem sua participação; Crianças que apresentem doença cardiovascular, diabetes mellitus insulínica independente ou algum problema de saúde que impeça a prática de atividade física, além das crianças cujos pais ou responsáveis forem analfabetos.

8. Critérios de acompanhamento e assistência

Todos os voluntários, independente da identificação de alterações nutricionais, serão convidados para atendimento nutricional individual para esclarecimento dos resultados das avaliações antropométrica, de composição corporal, dietética e bioquímica e da aferição da pressão arterial. As crianças com desvios nutricionais de maior gravidade serão encaminhadas ao Serviço de Nutrição da Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa.

9. Descrição do estudo

Inicialmente será feita amostragem das escolas e crianças de 8 e 9 anos para definição do universo de possíveis voluntários. As crianças e seus pais ou responsáveis serão informados sobre os objetivos, procedimentos da pesquisa e a garantia do sigilo das informações. Eles também serão esclarecidos quanto à participação voluntária e liberdade em se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer prejuízo ou justificativa. A recusa da criança em participar será considerada um critério de não inclusão na pesquisa.

Após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, as entrevistas serão realizadas na Divisão de Saúde, com auxílio de inquéritos pré-formulados para obtenção das informações sobre condições socioeconômicas, educacionais, antropométricas, pressão arterial, alimentação e estilo de vida das crianças. Em um segundo momento, serão realizadas as avaliações bioquímicas e de composição corporal. Os dados obtidos serão analisados e serão geradas informações sobre as características encontradas nos parâmetros avaliados.

10. Benefícios para os indivíduos

Considerando que sobrepeso/obesidade podem refletir na qualidade de vida e de saúde das crianças, perdurando até a vida adulta, o esclarecimento da situação nutricional, bem como a realização de orientações aos indivíduos envolvidos sobre o assunto, são de grande importância para a prevenção e controle de excessos ou carências nutricionais e suas consequências. Além disto, o conhecimento do perfil nutricional da população estudada permitirá a geração de informações capazes de fundamentar a elaboração de políticas públicas coerentes com as realidades e necessidades locais.

11. Riscos para os indivíduos

Este estudo não prevê nenhum procedimento que possa representar risco à saúde das crianças e responsáveis a serem avaliados.

12. Direito dos indivíduos de recusar-se a participar ou retirar-se do estudo

A participação no estudo é voluntária e ao indivíduo confere-se o direito para recusar-se a participar ou se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer prejuízo ou justificativa.

13. Direito dos indivíduos quanto à privacidade

Os resultados da pesquisa serão analisados e aos envolvidos será assegurada a privacidade.

14. Publicação das informações

Os dados obtidos estarão disponíveis para a agência financeira e equipe envolvida na pesquisa e poderão ser publicados com a finalidade de divulgação das informações científicas obtidas, sem que haja identificação dos indivíduos que participaram do estudo.

15. Informação financeira

Os indivíduos que participarão deste estudo, bem como seus pais ou responsáveis, serão voluntários sem contrato de trabalho e sem remuneração.

16. Danos à saúde

Qualquer enfermidade ocorrida durante o estudo não é de responsabilidade da equipe, uma vez que a mesma não está associada a nenhum dano à saúde. Assim, a equipe de trabalho fica isenta da obrigação de tratamento de enfermidade durante o estudo.

17. Do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Este estudo, intitulado “Utilização de um escore contínuo para detecção de síndrome metabólica e sua associação com o padrão alimentar de crianças de 8 e 9 anos de Viçosa, MG” se justifica pela importância de investigar a síndrome metabólica e o padrão alimentar em crianças, faixa etária crítica para a prevenção de doenças. O objetivo deste trabalho é diagnosticar a síndrome metabólica em crianças por meio de um escore contínuo e verificar sua associação com os padrões alimentares de crianças de 8 e 9 anos de Viçosa, Minas Gerais.

As crianças serão convidadas a participar do estudo, pela equipe de trabalho, nas escolas onde estudam e sua participação será confirmada após a assinatura do presente termo por elas e por seus pais ou responsáveis. Os procedimentos que serão adotados neste estudo constam da aplicação de inquéritos pré-formulados para obtenção das informações sobre condições socioeconômicas, educacionais, antropométricas, pressão arterial, alimentação e estilo de vida das crianças de 8 e 9 anos. Em um segundo momento, serão realizadas as avaliações bioquímicas e de composição corporal. Ambos os momentos ocorrerão na Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa. As amostras de sangue coletadas serão descartadas. O período do estudo corresponderá ao tempo necessário para realização de todas as etapas da pesquisa, sendo estimado, em média, um período de cinco meses para conclusão da coleta dos dados.

Todos os voluntários, independente da identificação de alterações nutricionais, serão convidados para atendimento nutricional individual para esclarecimento dos resultados das avaliações. As crianças com desvios nutricionais de maior gravidade serão encaminhadas ao Serviço de Nutrição da Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa. Este estudo não prevê nenhum procedimento que possa representar risco à saúde das crianças a serem avaliadas e seus responsáveis. Todas as ações preventivas possíveis para evitar constrangimentos aos participantes serão realizadas.

- A criança, pela qual me responsabilizo, não será submetida a nenhum procedimento que possa causar danos à sua saúde, bem como nenhum agravo, tanto para a minha participação quanto da criança, visto que as condutas a serem adotadas objetivam a promoção de sua saúde e são respaldadas na literatura científica.

- A minha participação e a de meu(minha) filho(a) neste estudo serão voluntárias, assegurando que as informações obtidas serão sigilosas e facultando a mim o afastamento do estudo se eu assim desejar, sem a necessidade de justificativa e sem que haja nenhum tipo de constrangimento ou pressão contra a minha vontade.

- A minha participação e a de meu(minha) filho(a) neste estudo serão voluntárias, sendo que não receberemos nenhuma remuneração, bem como não terei quaisquer despesas para participação no estudo.

- Os dados obtidos estarão disponíveis para a agência financeira e equipe envolvida na pesquisa e poderão ser publicados com a finalidade de divulgação das informações científicas obtidas, sem que haja identificação das pessoas que participaram do estudo.

- Se houver descumprimento de qualquer norma ética poderei recorrer, dirigindo-me à um representante do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Viçosa, *campus* Viçosa, prédio Arthur Bernardes, sala 04, telefone 3899-2492, correio eletrônico:cep@ufv.br.

Assinatura da equipe responsável pelo estudo:

Luciana Ferreira da Rocha Sant'Ana

Professora - Nutrição e Saúde-UFV

Orientadora do Projeto

CRN – 971004684 – 4ª. Região

Tel: (31) 3899 2543

Julia Khéde Dourado Villa

Nutricionista

CRN – 12100835 – 4ª. Região

Mestranda em Ciência da Nutrição

Cel: (31) 8277 2835

Angélica Ribeiro e Silva

Nutricionista

CRN – 9516 – 4ª. Região

Mestranda em Ciência da Nutrição

Cel: (31) 8628 5837

Thanise Sabrina Souza Santos

Nutricionista

Mestranda em Ciência da Nutrição

Tel: (31) 3899 2543

De posse de todas as informações necessárias, concordo que meu(minha) filho(a) e eu participemos deste estudo.

Nome do(a) filho(a): _____

Nome do responsável: _____

Responsável

Viçosa, ____ de _____ de _____.

Anexo D. Aprovação do subprojeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Utilização de um escore contínuo para detecção de síndrome metabólica e sua associação com o padrão alimentar de crianças de 8 e 9 anos de Viçosa, MG

Pesquisador: LUCIANA FERREIRA DA ROCHA SANT ANA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 19123513.6.0000.5153

Instituição Proponente: Departamento de Nutrição e Saúde

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 364.485

Data da Relatoria: 30/07/2013

Apresentação do Projeto:

Sobrepeso/obesidade podem refletir na qualidade de vida e saúde das crianças, perdurando até à vida adulta. O projeto tem como base essa realidade cujas informações poderão subsidiar políticas públicas que beneficiem a população. Trata-se de um projeto que irá estudar as relações entre síndrome metabólica e hábitos alimentares de crianças na faixa etária de 8 a 9 anos, em escolas do município de Viçosa-MG

Objetivo da Pesquisa:

Diagnosticar possível relação entre síndrome metabólica com padrões alimentares em crianças de 8 a 9 anos de idade, por meio de um escore contínuo

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O estudo não prevê procedimentos que envolvam riscos à saúde das crianças e dos responsáveis envolvidos na pesquisa.

O estudo irá gerar informações e dados que poderão subsidiar políticas públicas voltadas para o bem estar da população. Os envolvidos terão informações nutricionais suplementares e essa orientação poderá corrigir hábitos alimentares que poderão corrigir os desequilíbrios observados.

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, prédio Arthur Bernardes, PPG, sala 04
Bairro: campi Viçosa **CEP:** 36.570-000
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3899-2492 **Fax:** (31)3899-2492 **E-mail:** cep@ufv.br

Continuação do Parecer: 364.485

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O estudo é composto por um conjunto de questionários que envolverão as crianças e seus familiares. As informações que as crianças e seus familiares irão receber propiciarão escolhas mais inteligentes que poderão corrigir e/ou evitar situações de sobrepeso e/ou obesidade

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória estão todos anexados ao processo.

Recomendações:

O projeto está conforme. Sugere-se aprovação.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há inadequações

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Ao término da pesquisa é necessária a apresentação do Relatório Final e após a aprovação desse, deve ser encaminhado o Comunicado de Término dos Estudos.

Projeto aprovado durante a 6ª reunião de 2013, segunda sessão, realizada no dia 16/08/2013.

VICOSA, 19 de Agosto de 2013

Assinador por:
Patricia Aurélia Del Nero
(Coordenador)

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, prédio Arthur Bernardes, PPG, sala 04
Bairro: campi Viçosa **CEP:** 36.570-000
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3899-2492 **Fax:** (31)3899-2492 **E-mail:** cep@ufv.br

Anexo E. Formulário para coleta de dados socioeconômicos, demográficos, antropométricos, bioquímicos, clínicos e comportamentais

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E DA SAÚDE

Avenida P. H. Rolfs, s/n – Campus Universitário
Viçosa – MG. CEP.: 36570 – 000
Tel.: (31) 3899 – 2543 Fax: (31) 3899 - 2541

Pesquisa: Perfil nutricional e de saúde com ênfase no consumo alimentar e aspectos socioeconômicos de crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais.

Número do questionário: _____ / ____ / ____

IDENTIFICAÇÃO

Nome do responsável: _____

Nome da criança: _____

Data de nascimento: ____/____/____ Sexo: _____

Endereço: _____

() Zona urbana () Zona rural Telefone: () _____ Celular: () _____

DADOS SOCIOECONÔMICOS

- Inquérito socioeducacional: Critério de Classificação Econômica Brasil**

SISTEMA DE PONTOS

Posse de itens

Itens	Quantidade de itens				
	0	1	2	3	4 ou +
<i>Televisão em cores</i>	0	1	2	3	4
<i>Rádio</i>	0	1	2	3	4
<i>Banheiro</i>	0	4	5	6	7
<i>Automóvel</i>	0	4	7	9	9
<i>Empregada mensalista</i>	0	3	4	4	4
<i>Máquina de lavar</i>	0	2	2	2	2
<i>Videocassete e/ou DVD</i>	0	2	2	2	2
<i>Geladeira</i>	0	4	4	4	4
<i>Freezer</i> <i>(aparelho independente ou parte da geladeira duplex)</i>	0	2	2	2	2

Grau de instrução do chefe de família

Nomenclatura antiga	Nomenclatura atual	Pontos
Analfabeto/Primário incompleto	Analfabeto/Até 3ª série Fundamental/Até 3ª série 1º grau	0
Primário completo/Ginasial incompleto	Até 4ª série Fundamental/Até 4ª série 1º grau	1
Ginasial completo/Colegial incompleto	Fundamental completo/1º grau completo	2
Colegial completo/Superior incompleto	Médio completo/2º grau completo	4
Superior completo	Superior completo	8

➤ Cortes do Critério

Classes	Pontos
A1	42 – 46
A2	35 – 41
B1	29 – 34
B2	23 – 28
C1	18 – 22
C2	14 – 17
D	8 – 13
E	0 - 7

Total de pontos: _____ Classificação: _____

• **Informações socioeconômicas gerais**

Escolaridade materna	Escolaridade paterna
() Analfabeto/Até 3ª série Fundamental/Até 3ª série 1º grau	() Analfabeto/Até 3ª série Fundamental/Até 3ª série 1º grau
() Até 4ª série Fundamental/Até 4ª série 1º grau	() Até 4ª série Fundamental/Até 4ª série 1º grau
() Fundamental completo/1º grau completo	() Fundamental completo/1º grau completo
() Médio completo/2º grau completo	() Médio completo/2º grau completo
() Superior completo	() Superior completo

Trabalho atual da mãe: () Não () Sim

Mãe: quantas horas/dia ela passa com a criança? _____ Ela mora com a criança? () Sim () Não

Trabalho atual do pai: () Não () Sim

Pai: quantas horas/dia ele passa com a criança? _____ Ele mora com a criança? () Sim () Não

- DADOS ANTROPOMÉTRICOS**

		//___
Idade (anos)		
Peso (kg)		
Estatura (m)	Medida 1	
	Medida 2	
	Média	
IMC (kg/m²)		
IMC/I	Percentil	
	Z-Score	
	Classificação	

Medida	1^a	2^a	3^a	Média das duas mais próximas
Circunferência da cintura (ponto médio) - cm				
Classificação				

Medida	_/_/___
Média da circunferência da cintura (ponto médio) - cm	
Média da estatura (cm)	
Relação cintura-estatura	
Classificação	

Parâmetro	Valor encontrado	Classificação
Massa livre de gordura		
Massa gorda		
Massa óssea		

- DADOS BIOQUÍMICOS**

Exames	___/___/___	Valores de referência	Classificação
Glicose de jejum (mg/dL)		70,0 a 99,0	
Colesterol total (mg/dL)		Desejável: < 150 Limítrofe: 150 a 169 Aumentado: > 170	
LDL-c (mg/dL)		Desejável: < 100 Limítrofe: 100 a 129 Aumentado: ≥ 130	
HDL-c (mg/dL)		≥ 45,0	
VLDL-c (mg/dL)			
Triglicerídeos (mg/dL)		Desejável: < 100 Limítrofe: 100 a 129 Aumentado: ≥ 130	
Hemoglobina (g/dL)		11,5 a 15,5	
Hematócrito (%)		35 a 45	
VCM (fl.)		77 a 95	
HCM (pg.)		25 a 33	
CHCM (%)		31 a 37	
Leucócitos (/mm ³)		4.500 a 13.500	
Eosinófilos (/mm ³)		0 a 550	
Basófilos (/mm ³)		0 a 40	
Linfócitos (/mm ³)		1200 a 6000	
Monócitos (/mm ³)		150 a 1300	
Mielócitos (/mm ³)		0	
Insulina de jejum (μUI/mL)		2,6 a 24,9	

HOMA-IR: _____

- **PRESSÃO ARTERIAL**

Parâmetro	1ª medida	2ª medida	Medida “definitiva” (Braço com pressão mais elevada)
Pressão arterial			
Percentil			
Classificação			

- **AVALIAÇÃO COMPORTAMENTAL**

Pais e/ou responsáveis, com que frequência vocês atendem aos pedidos de seus filhos?

Alimentos	Atendimento aos pedidos de compras			
	Sempre	Quase sempre	De vez em quando	Nunca
Bolo de chocolate				
Biscoitos (recheado, wafer)				
Salgadinhos				
Hambúrguer, Cachorro quente				
Batata frita				
Pizza				
Vegetal A				
Vegetal B				
Fruta A				
Fruta B				
Arroz				
Feijão				
Carnes				
Sucos artificiais				
Refrigerante				
Preparações, Receitas				
Leite e derivados				
Manteiga				
Pipoca				
Sorvete, Milk shake				
Chocolate, Bombons				
Torta doce				
Chicletes				

* Se seu filho pedir..

Anexo F. Formulário para preenchimento dos registros alimentares

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E DA SAÚDE

Avenida P. H. Rolfs, s/n – Campus Universitário

Viçosa – MG. CEP.: 36570 – 000

Tel.: (31) 3899 – 2543 Fax: (31) 3899 - 2541

Pesquisa: Perfil nutricional e de saúde com ênfase no consumo alimentar e aspectos socioeconômicos de crianças de 8 e 9 anos do município de Viçosa, Minas Gerais.

Responsável: _____

Aluno: _____

Escola: _____

Registro alimentar – Dia 1

Data: ___/___/___

Refeição/Horário	Alimentos Consumidos	Quantidades Ingeridas
Desjejum __:__h Local: _____		
Colação __:__h Local: _____		
Almoço __:__h Local: _____		
Lanche __:__h Local: _____		
Jantar/Lanche __:__h Local: _____		
Ceia __:__h Local: _____		

Registro alimentar – Dia 2

Data: ___/___/___

Aluno: _____

Escola: _____

Refeição/Horário	Alimentos Consumidos	Quantidades Ingeridas
Desjejum __:_h Local: _____		
Colação __:_h Local: _____		
Almoço __:_h Local: _____		
Lanche __:_h Local: _____		
Jantar/Lanche __:_h Local: _____		
Ceia __:_h Local: _____		

Registro alimentar – Dia 3

Data: ___/___/___

Aluno: _____

Escola: _____

Refeição/Horário	Alimentos Consumidos	Quantidades Ingeridas
Desjejum __ : __ h Local: _____		
Colação __ : __ h Local: _____		
Almoço __ : __ h Local: _____		
Lanche __ : __ h Local: _____		
Jantar/Lanche __ : __ h Local: _____		
Ceia __ : __ h Local: _____		