UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
CAMPUS DE ARARAQUARA

Giovana Eliza Pegolo

RASTREAMENTO DOS FATORES DE RISCO PARA SÍNDROME METABÓLICA EM ADOLESCENTES EUTRÓFICOS E COM EXCESSO DE PESO

Araraquara – SP
2010

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
CAMPUS DE ARARAQUARA

RASTREAMENTO DOS FATORES DE RISCO PARA SÍNDROME METABÓLICA EM ADOLESCENTES EUTRÓFICOS E COM EXCESSO DE PESO

Giovana Eliza Pegolo

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas para obtenção do grau de Doutor em Alimentos e Nutrição – Área de Ciências Nutricionais

Orientadora: Profa. Dra. Thaïs Borges César
Coorientador: Prof. Dr. João Bosco Faria

Araraquara – SP
2010

Ficha Catalográfica
Elaborada Pelo Serviço Técnico de Biblioteca de Documentação
Faculdade de Ciências Farmacêuticas
UNESP – Campus de Araraquara

Pegolo, Giovana Eliza
P376r Rastreamento dos fatores de risco para síndrome metabólica em adolescentes eutróficos e com excesso de peso / Giovana Eliza Pegolo. – Araraquara, 2010.
118 f.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. "Júlio de Mesquita Filho". Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição

Orientador: Thaïs Borges César
Coorientador: João Bosco Faria

. 1. Adolescentes. 2. Sindrome metabólica. 3. HDL-colesterol. 4. Hábitos sedentários. I.César, Thaïs Borges, orient.. II. Faria,, João Bosco, coorientador. III.Título.

CAPES: 50700006

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Thaïs Borges César
Orientadora

Prof. Dr. Anderson Marliere Navarro

Profa. Dra. Ellen Cristini Freitas Araújo

Profa. Dra. Maria Rita Marques de Oliveira

Profa. Dra. Marina Vieira da Silva

Agradecimentos

À minha orientadora Profa. Dra. Thaïs Borges César, que me acolheu carinhosamente desde os primeiros momentos, sempre iluminando meu percurso com tranquilidade, paciência, sensibilidade e com extraordinário conhecimento científico. Cada etapa alcançada foi fruto de uma parceria permeada por confiança e amizade.

Ao Prof. Dr. João Bosco Faria pela coorientação e colaboração durante todo o trajeto da pós-graduação.

Agradeço aos professores membros da banca de defesa, Prof. Dr. Anderson Marliere Navarro, Profa. Dra. Ellen Cristini Freitas Araújo, Profa. Dra. Maria Rita Marques de Oliveira, Profa. Dra. Marina Vieira da Silva, que enriqueceram de forma inquestionável este trabalho.

À Cláudia Lucia Molina, Laura Rosim e Sônia Ornellas, competente equipe do departamento de pós-graduação, pela inestimável atenção durante todas as etapas do doutorado.

À Profa. Dra. Magali C. Monteiro da Silva por toda a atenção, pelo compartilhar de experiências acadêmicas e pela amizade sempre tão repleta de entusiasmo.

Aos adolescentes, voluntários deste estudo, que se envolveram de forma surpreendente durante todas as etapas, com dedicação e paciência, superando a inquietude tão característica dessa fase da vida e, principalmente, vivenciando essa nova experiência com muita curiosidade e alegria...

À CAPES pelo apoio concedido

RESUMO

O objetivo deste estudo foi rastrear a ocorrência de fatores de risco da síndrome metabólica em adolescentes eutróficos e com excesso de peso em dois momentos transversais, com intervalo de seis meses. A amostra foi constituída por 64 adolescentes divididos em quatro grupos: meninos eutróficos e com excesso de peso e meninas eutróficas e com excesso de peso. As variáveis investigadas foram: peso, estatura, circunferência da cintura, percentual de gordura corporal, pressão arterial, colesterol total, LDL-colesterol, HDL-colesterol, triglicerídeos, glicose, ingestão de nutrientes, número de passos diário e tempo gasto com hábitos sedentários (assistir televisão, uso de computador e videogames). A média de idade foi de 11,4 ±0,3 anos para os meninos e 11,5 ±0,3 anos para as meninas. Foi diagnosticado um caso de síndrome metabólica, mas a presença de fatores de risco foi constatada nas duas avaliações. Entre os adolescentes com excesso de peso, 56% dos meninos e 31% das meninas apresentaram obesidade abdominal na primeira avaliação e as mesmas proporções foram observadas no segundo momento. Houve aumento da incidência da proporção de adolescentes com baixa concentração de HDL-colesterol nos grupos eutróficos e com excesso de peso. Entre os adolescentes eutróficos, na segunda avaliação 44% dos meninos e 69% das meninas apresentaram HDL-colesterol inferior a 40 mg/dL. No grupo com excesso de peso, 69% dos meninos e 63% das meninas apresentaram tal condição. Houve redução significativa de HDL-colesterol acompanhada de aumento de triglicerídeos, dois parâmetros críticos no desenvolvimento da síndrome metabólica. Além disso, foi detectada correlação inversa e significativa entre triglicerídeos e HDL-colesterol nas duas avaliações. Entre os adolescentes com excesso de peso, houve aumento, em ambos os sexos, de adolescentes com dois fatores de risco (meninos: de 12% para 44%; - meninas: de 6% para 25%), devido à combinação de obesidade abdominal e baixo HDL-colesterol. O peso e a estatura aumentaram significativamente entre as avaliações, contudo, não foi observada alteração da classificação do estado nutricional entre as avaliações para nenhum grupo. Quanto à composição corporal, não houve alteração significativa do percentual de gordura. Destacou-se o elevado percentual de gordura corporal observado nos meninos e meninas eutróficos. O consumo médio

de energia e a distribuição dos macronutrientes mostraram-se de acordo com o recomendado nas duas avaliações para os dois grupos. O consumo médio de ácidos graxos saturados foi superior ao preconizado em todos os grupos. Na primeira avaliação, 87% dos adolescentes eutróficos e 90% daqueles com excesso de peso revelaram consumo de ácidos graxos saturados superior ao recomendado. Na segunda avaliação, 90% dos eutróficos e 85% dos com excesso de peso mostraram consumo acima da recomendação. Foi detectada correlação positiva entre a ingestão de carboidratos e a de lipídeos e ácidos graxos saturados e entre a de lipídeos e de ácidos graxos saturados. Houve redução significativa do número de passos/dia, exceto para o grupo das meninas com excesso de peso. A maioria dos adolescentes, de ambos os sexos e estado nutricional, apresentou número de passos inferior ao compatível com um estilo de vida fisicamente ativo, especialmente na segunda avaliação. O hábito de assistir televisão foi em média 3 horas/dia, o que superou em uma hora a recomendação para esta atividade. Cerca de 70% dos adolescentes relatou tempo superior a duas horas diárias diante da TV. Não foi captada associação estatisticamente significativa entre o tempo diante da televisão e o estado nutricional, bem como entre o uso do computador e o estado nutricional. O uso do computador aumentou para todos os grupos o que poderá contribuir para um acréscimo no tempo gasto com atividades sedentárias. Neste estudo, no rastreamento da síndrome metabólica foram observados consistentes fatores de risco nas duas avaliações e aumento da incidência destes fatores ao longo do tempo. Entre estes, destaca-se o aumento da concentração de triglicerídeos e a concomitante redução de HDL-c. Em conjunto com estes fatores, destacou-se um padrão de atividade física sedentário, com expressiva redução da atividade física na segunda avaliação, tanto em relação ao número de passos diário quanto à proporção de adolescentes com número de passos compatível com o recomendado. Portanto, trata-se de um grupo com risco de aumento do número de fatores de risco para síndrome metabólica, o que poderá se manifestar ainda em idade precoce.

Palavras-chave: adolescentes; síndrome metabólica; HDL-colesterol; ingestão de nutrientes; atividade física; passos/dia; hábitos sedentários

ABSTRACT

The present study was aimed to track risk factors of metabolic syndrome in eutrophic and overweight adolescents in two time periods, with a time interval of six months between the two periods. The sample was composed of 64 adolescents divided into four groups: eutrophic boys, overweight boys, eutrophic girls and overweight girls. The assessed variables were: weight, height, waist circumference, body fat percentage, arterial blood pressure, total cholesterol, LDL-cholesterol, HDL-cholesterol, triglycerides, glucose, nutrient intake, number of daily steps and hours of sedentary behavior (watching TV, playing on the computer or videogames). The average age of the boys was 11.4 ±0.3 years and of the girls was 11.5 ±0.3 years. One case of metabolic syndrome was diagnosed, but the presence of risk factors was detected in both assessments. Among overweight adolescents, 56% of the boys and 31% of the girls had abdominal obesity in the first assessment and the same percentage was found in the second assessment. There was an increase in the percentage of adolescents with low HDL-cholesterol concentrations in the eutrophic and overweight groups. Among the eutrophic adolescents, in the second assessment, 44% of the boys and 69% of the girls had HDL-cholesterol lower than 40 mg/dL. In the overweight group, 69% of the boys and 63% of the girls had this condition. There was a significant reduction in HDL-cholesterol followed by an increase in the triglycerides, two critical parameters in the development of the metabolic syndrome. Besides, an inverse and significant correlation between triglycerides and HDL-cholesterol was detected in both assessments. Among overweight adolescents there was an increase, in both sexes, in the number of adolescents with the two risk factors (boys: from 12% to 44%; - girls: from 6% to 25%), due to the combination of abdominal obesity and low HDL-cholesterol. The weight and height increased significantly between both assessments; however, no alteration in the classification of the state of nutrition was observed between the two assessments for any group. As for the body composition there was no significant alteration in the fat percentage. It is worth stressing the high percentage of the body fat in eutrophic boys and girls. The average consumption of energy and the macronutrient distribution were found to be within the recommended levels in both assessments for the two groups. The average consumption of saturated fatty acids was higher than the recommended amount

in all the groups. In the first assessment, 87% of the eutrophic adolescents and 90% of overweight adolescents reported an intake of saturated fatty acids higher than the recommended levels. In the second assessment, 90% of eutrophic and 85% of overweight adolescents were found to have an intake of saturated fatty acids higher than the acceptable limits. A positive correlation was found between the intake of carbohydrates and lipids and saturated fatty acids, and the intake of lipids and saturated fatty acids. There was a significant reduction in the number of daily steps, except for the group of overweight girls. Most adolescents of both sexes and nutritional states were found to take fewer steps that the number of steps recommended to lead an active lifestyle, especially in the second assessment. The adolescents spent in average 3 hours per day watching television, more than the recommended for this activity. Around 70% of the adolescents reported they spent more than two hours per day watching TV. No statistically significant association between the time spent watching TV and nutritional state was detected, neither between the time spent playing on the computer and nutritional state. Computer use increased in all the groups, which might have contributed to the increased hours of sedentary behavior. In the present study consistent risk factors of metabolic syndrome were found in the two assessments, which increased over the years. These factors include increased triglyceride concentration and the concomitant reduction of HDL-c levels. Also, a sedentary behavior with significant reduction of physical activity was observed in the second assessment, both concerning the number of daily steps taken and the percentage of adolescents that take the recommended number of daily steps. Thus, the members of this group tend to have multiple risk factors for metabolic syndrome, which may occur at an early age.

Key words: adolescents; metabolic syndrome; HDL-cholesterol; nutrient intake; physical activity; steps/day; sedentary lifestyle

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO 1

Quadro 1. Pontos de corte para a classificação do estado nutricional, de acordo com o IMC e idade, para o sexo masculino e feminino 34

Quadro 2. Distribuição por percentis de circunferência da cintura para adolescentes de 11 anos, segundo combinação de etnias e sexo 37

Quadro 3. Classificação do percentual de gordura corporal para adolescentes de acordo com o sexo 39

Quadro 4. Critérios diagnósticos para síndrome metabólica de acordo com a *International Diabetes Federation* (IDF, 2007) para adolescentes de 10 a 16 anos de idade 41

Quadro 5. Necessidade Estimada de Energia para adolescentes segundo sexo e estado nutricional, conforme as *Dietary Reference Intake* (IOM, 2005) 42

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1. Distribuição dos adolescentes de acordo com o estado nutricional e sexo – fase de seleção. Araraquara - SP, 2010 44

Tabela 2. Características antropométricas e de composição corporal de adolescentes de ambos os sexos, de acordo com o momento de avaliação e estado nutricional. Araraquara - SP, 2010 47

Tabela 3. Distribuição dos adolescentes segundo o percentual de gordura corporal, sexo e estado nutricional. Araraquara – SP, 2010 48

Tabela 4. Valores médios e desvio-padrão dos Recordatórios 24 horas de adolescentes do sexo masculino de acordo com o estado nutricional e momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010 49

Tabela 5. Valores médios e desvio-padrão dos Recordatórios 24 horas de adolescentes do sexo feminino de acordo com o estado nutricional e momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010 50

Tabela 6. Percentual dos macronutrientes no valor energético total da dieta de adolescentes, de ambos os sexos, de acordo com o estado nutricional e momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010 51

Tabela 7. Percentual de ácidos graxos saturados no valor energético total da dieta de adolescentes, de ambos os sexos, de acordo com o estado nutricional e momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010 52

Tabela 8. Distribuição dos adolescentes de acordo com o consumo de ácidos graxos saturados conforme sexo, estado nutricional e momento da avaliação. Araraquara – SP, 2010..... 53

Tabela 9. Correlações entre as variáveis bioquímicas e dietéticas de todos os adolescentes de acordo com o momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010 54

Tabela 10. Uso de equipamentos eletrônicos em minutos por dia de adolescentes classificados de acordo com o sexo, estado nutricional e momento da avaliação. Araraquara - SP, 2010 58

Tabela 11. Distribuição dos adolescentes dos grupos eutróficos e com excesso de peso de acordo com o tempo diante da TV na primeira avaliação. Araraquara – SP, 2010 61

Tabela 12. Distribuição dos adolescentes dos grupos eutróficos e com excesso de peso de acordo com o tempo diante da TV na segunda avaliação. Araraquara – SP, 2010 61

Tabela 13. Distribuição dos adolescentes de acordo com o uso do computador, sexo, estado nutricional e momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010 62

Tabela 14. Distribuição dos adolescentes, de ambos os sexos, de acordo com o uso do computador, estado nutricional e momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010 62

CAPÍTULO 2

Tabela 1. Características antropométricas, bioquímicas, hemodinâmica e de atividade física de adolescentes do sexo masculino e feminino obtidas em dois períodos experimentais (2007 e 2008), de acordo com o estado nutricional. Araraquara – SP, 2010 109

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1. Distribuição dos adolescentes do sexo masculino eutróficos (A) e com excesso de peso (B) de acordo com o acesso à televisão, computador e videogames e momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010 55

Figura 2. Distribuição dos adolescentes do sexo feminino eutróficos (A) e com excesso de peso (B) de acordo com o acesso à televisão, computador e videogames e momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010 56

Figura 3. Prevalência do número de horas diante da televisão de adolescentes do sexo masculino eutróficos e com excesso de peso (A) e de adolescentes do sexo feminino eutróficos e com excesso de peso (B) de acordo com o momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010 60

CAPÍTULO 2

Figura 1. Percentual de adolescentes do sexo masculino (A) e do sexo feminino (B) com excesso de peso de acordo com o número de fatores de risco para síndrome metabólica segundo o momento de avaliação 110

Figura 2. Prevalência de meninos eutróficos e com excesso de peso (A) e de meninas eutróficas e com excesso de peso (B) de acordo com o número de passos diário e estado nutricional. Araraquara – SP, 2010 111

Figura 3. Prevalência do número de horas diante da televisão de adolescentes do sexo masculino eutróficos e com excesso de peso (A) e de adolescentes do sexo feminino eutróficos e com excesso de peso (B) de acordo com o momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010 112

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 16

1 INTRODUÇÃO 17

2 REVISÃO DA LITERATURA 19

2.1 Síndrome metabólica – Definição 19

2.2 Impacto da síndrome metabólica 21

2.3 Componentes da síndrome metabólica 22

2.3.1 Obesidade abdominal 23

2.3.2 Intolerância à glicose de jejum 25

2.3.3 Dislipidemias 25

2.3.4 Hipertensão arterial 27

2.4 Fatores envolvidos com o desenvolvimento da síndrome metabólica 29

3 OBJETIVOS 33

3.1 Objetivo geral 33

3.2 Objetivos específicos 33

4 CASUÍSTICA 34

4.1 Critérios de inclusão 34

4.2 Critérios de exclusão 35

5 METODOLOGIA 36

5.1 Avaliação antropométrica 36

5.1.1 Peso e estatura 36

5.1.2 Circunferência da cintura 37

5.1.3 Percentual de gordura corporal – Bioimpedância 38

5.2 Análises bioquímicas 39
5.3 Avaliação hemodinâmica 39
5.4 Diagnóstico da síndrome metabólica 40
5.5 Avaliação da ingestão de nutrientes 41
5.6 Atividade física e hábitos sedentários 43
5.7 Classificação econômica 44
5.8 Protocolo experimental 44
5.9 Análise estatística 45

6 RESULTADOS 46

7 DISCUSSÃO 63

8 CONCLUSÕES 70

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 72

CAPÍTULO 2 91

ARTIGO - Rastreamento dos fatores de risco para síndrome metabólica em adolescentes eutróficos e com excesso de peso 92

ANEXOS 113

Capítulo 1

1 INTRODUÇÃO

Diante do aumento da prevalência da obesidade observado desde as primeiras décadas de vida, estima-se que anormalidades metabólicas isoladas e a síndrome metabólica sejam cada vez mais prevalentes entre crianças e adolescentes (STEINBERGER et al., 2009). Cerca de 70% dos adolescentes obesos tornam-se adultos obesos, aumentando o risco de desenvolver dislipidemias, resistência à insulina e hipertensão arterial, condições estas associadas às doenças cardiovasculares e ao diabetes tipo 2 (FISBERG et al., 2008; ZIMMET et al., 2007).

O acúmulo de tecido adiposo na região abdominal é comumente associado à resistência à insulina e com a hiperinsulinemia compensatória, condições consideradas essenciais para o desencadeamento das alterações metabólicas e hemodinâmicas que constituem a síndrome metabólica, tanto em indivíduos adultos quanto em crianças e adolescentes (DESPRÉS et al., 2008; LEE et al., 2008; ZIMMET et al., 2007; ECKEL et al., 2005).

A síndrome metabólica é definida como a agregação de fatores de risco para doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2, caracterizada por hipertrigliceridemia, baixo HDL-colesterol (HDL-c), intolerância à glicose de jejum, hipertensão arterial e obesidade, particularmente a obesidade abdominal (ALBERTI et al., 2009; GRUNDY et al., 2005; KAHN et al., 2005; ECKEL et al., 2005). A presença de resistência à insulina é considerada a base fisiopatológica para o desenvolvimento dos componentes da síndrome (REAVEN, 1988).

Nesse contexto, a persistência de hábitos alimentares inadequados e estilo de vida sedentário representam fatores associados ao acúmulo de gordura corporal e, consequentemente, às alterações que configuram a síndrome metabólica. O rastreamento da obesidade, da síndrome metabólica e de seus componentes tem sido preconizado a partir dos 10 anos de idade (ZIMMET et al., 2007).

Desta forma, com o aumento da prevalência da obesidade entre crianças e adolescentes e das complicações associadas a esta condição, o presente estudo se propôs a rastrear, em adolescentes eutróficos e com excesso de peso, a ocorrência da síndrome metabólica e de seus componentes, e dos fatores associados ao seu desenvolvimento – alimentação, atividade física e hábitos

sedentários. Este estudo foi constituído por dois momentos transversais, com intervalo de seis meses, com o propósito de observar possíveis alterações dos critérios que caracterizam a síndrome metabólica e das demais variáveis investigadas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Síndrome metabólica – Definição

O principal marco na compreensão da síndrome metabólica ocorreu em 1988, quando Gerald Reaven constatou a frequente associação entre resistência à insulina e distúrbios da homeostase da glicose, dislipidemias, hipertensão arterial e doença aterosclerótica, quadro inicialmente intitulado de síndrome X. Reaven não considerou a presença de obesidade como característica por ter constatado a presença de resistência à insulina em indivíduos não obesos (REAVEN, 1988).

Somente em 1999, a *World Health Organization* (WHO, 1999) apresentou a primeira definição oficial para o referido quadro clínico descrito por Reaven, o qual passou a ser denominado de síndrome metabólica. Nesta definição, a presença de intolerância à glicose em jejum ou resistência à insulina ou diabetes tipo 2 é considerada indispensável para o diagnóstico e a obesidade passa a ser reconhecida como um dos fatores de risco para a síndrome metabólica.

A partir daí outras definições foram propostas, com importantes diferenças em relação aos componentes essenciais, à combinação de critérios e aos pontos de corte para cada componente (American Heart Association and the National Heart, Lung, and Blood Institute Statement on the Diagnosis and Management of the MetS, 2005; International Diabetes Federation, 2005; American Association of Clinical Endocrinologists and the American College of Endocrinology, 2003; National Cholesterol Education Program – Adult Treatment Panel III, 2001; European Group for the Study of Insulin Resistence, 1999). Destas, a definição proposta pelo *National Cholesterol Education Program – Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATP III, 2001), direcionada a indivíduos adultos, tem sido extensivamente utilizada tanto na prática clínica quanto em estudos epidemiológicos (LEVESQUE & LAMARCHE, 2008).

Segundo a definição do NCEP-ATP III, seriam diagnosticados portadores de síndrome metabólica indivíduos com pelo menos três dos seguintes fatores de risco: obesidade abdominal, constatada por meio da circunferência da cintura (>

102 cm nos homens e > 88 cm nas mulheres), triglicerídeos igual ou superior a 150 mg/dL, baixo HDL-c (< 40 mg/dL nos homens e < 50 mg/dL nas mulheres), pressão arterial sistólica ≥ 130 / diastólica ≥ 85 mmHg e glicemia de jejum ≥ 110 mg/dL (NCEP-ATP III, 2001). No Brasil, a I Diretriz de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica, publicada pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC, 2005), recomenda para indivíduos adultos a definição proposta pelo NCEP-ATP III.

Para crianças e adolescentes, até 2007, diante da ausência de uma definição específica de síndrome metabólica, foram sugeridas modificações dos critérios preconizados para adultos pelo NCEP-ATP III, adaptados de acordo com a idade (WEISS et al., 2004; CRUZ et al., 2004; COOK et al., 2003). Estudo realizado por Ford & Li (2008) constatou a utilização de 40 diferentes definições para essa faixa etária, que além de utilizarem diversos pontos de corte também consideraram outros componentes como indicativo de risco para síndrome metabólica. A maioria dessas definições foi proveniente de adaptações da definição proposta pelo NCEP-ATP III (2001), sendo a mais utilizada a sugerida por Cook et al. (2003).

No referido estudo realizado por Cook et al. (2003), com 2430 adolescentes com idades entre 12 e 19 anos, de ambos os sexos, a síndrome metabólica foi diagnosticada pela presença simultânea de três dos seguintes critérios: circunferência da cintura ≥ 90º percentil, glicemia de jejum ≥ 110 mg/dL, triglicerídeos ≥ 110 mg/dL, HDL-c ≤ 40 mg/dL e pressão arterial ≥ 90º percentil (de acordo com idade, altura e sexo).

Em 2007, a *International Diabetes Federation* (IDF, 2007) propôs a primeira definição específica para crianças e adolescentes, utilizando critérios semelhantes aos adotados para indivíduos adultos. Nesta definição, a obesidade abdominal constatada pela medida da circunferência da cintura é considerada critério obrigatório para o diagnóstico da síndrome metabólica, sendo o 90º percentil o ponto de corte sugerido para essa faixa etária (Fernandez et al., 2004). Assim, para adolescentes com idade entre 10 e 16 anos, a síndrome metabólica é diagnosticada pela presença indispensável de obesidade abdominal e duas ou mais das seguintes alterações: triglicerídeos ≥ 150 mg/dL, HDL-c < 40 mg/dL, pressão arterial sistólica ≥ 130 / diastólica ≥ 85 mmHg e glicemia de jejum ≥ 100 mg/dL ou diabetes tipo 2 confirmado. No entanto, em 2009,

especialistas das principais organizações envolvidas no assunto, publicaram uma declaração a qual determina que para o diagnóstico da síndrome metabólica o indivíduo deve apresentar pelo menos três dos cinco critérios clínicos definidos como componentes da síndrome. Portanto, a presença de obesidade abdominal deixa de ser critério obrigatório, como anteriormente proposto pela IDF (2007), instituição também participante desse posicionamento. Outra questão se refere aos valores de circunferência da cintura indicativos de risco. Nesse caso, pontos de corte nacionais ou regionais podem ser utilizados (ALBERTI et al., 2009).

2.2 Impacto da síndrome metabólica

A relevância clínica da síndrome metabólica ganha destaque em virtude de seu impacto no aumento do risco para o diabetes tipo 2 e para as doenças cardiovasculares. A presença de síndrome metabólica na infância e adolescência prediz sua manutenção na vida adulta e o desenvolvimento de diabetes tipo 2. Além disso, aumenta o risco de eventos cardiovasculares prematuros, o que ressalta a importância de estratégias de detecção e prevenção das anormalidades que a constituem (MORRISON et al., 2008).

Em princípio, a obesidade precoce se mostra previsível da síndrome metabólica na vida adulta. Estudo longitudinal de aproximadamente 12 anos, com 745 crianças e adolescentes, entre 8 e 17 anos, demonstrou que jovens obesos foram 11,7 vezes mais propensos a desenvolverem síndrome metabólica após a adolescência (SRINIVASAN et al., 2002).

Em relação ao diabetes, a obesidade na infância é considerada a principal causa da resistência à insulina, que por sua vez associa-se ao desenvolvimento do diabetes tipo 2 (CALI & CAPRIO, 2008; ALBERTI et al., 2005). No que se refere às doenças cardiovasculares, embora crianças e adolescentes não apresentem em geral doença cardiovascular franca, as crianças obesas apresentam perfil de risco cardiovascular compatível com seu desenvolvimento precoce. Na adolescência, a resistência à insulina, particularmente quando simultânea à obesidade, revela significativo papel no desenvolvimento de fatores de risco cardiovasculares incluídos na síndrome metabólica (SINAIKO et al., 2005). A hiperinsulinemia de jejum, como indicador

da resistência à insulina, associa-se às alterações lipídicas que podem conduzir a aterosclerose (STEINBERGER et al., 2009).

Morrison et al. (2007) constataram que adolescentes com excesso de peso e síndrome metabólica aos 13 anos apresentaram maior probabilidade de manifestar doença cardiovascular 25 anos mais tarde em relação ao grupo de adolescentes inicialmente diagnosticados com excesso de peso e sem a síndrome metabólica. A incidência de doenças cardiovasculares foi 13 vezes maior nos indivíduos obesos com síndrome metabólica quando jovens do que naqueles não identificados com síndrome metabólica.

2.3 Componentes da síndrome metabólica

O tecido adiposo tem sido considerado o responsável pelo estado de resistência à insulina, estado este associado ao desenvolvimento da síndrome metabólica. A lipotoxicidade produzida pelos ácidos graxos liberados pelos adipócitos intra-abdominais determina uma resposta inflamatória e protrombótica e a perpetuação do estado de insulino-resistência. Este fenótipo alterado explica a aparição dos componentes da síndrome metabólica (MARTÍNEZ et al., 2009).

Em um estudo realizado com adolescentes com idades entre 12 e 19 anos, a prevalência da síndrome metabólica foi 16 vezes maior entre os adolescentes com excesso de peso quando comparados com seus pares com Índice de Massa Corporal (IMC) considerado normal, constatação que ressalta a importância da administração do peso para a saúde futura desses jovens, especialmente em relação à saúde cardiovascular (PAN & PRATT, 2008).

Embora não incluída diretamente entre os critérios diagnósticos da síndrome metabólica, a resistência à insulina se destaca como condição essencial para a instalação de cada um dos componentes da síndrome (REAVEN, 1988). Desta forma, torna-se inevitável discutir síndrome metabólica sem considerar o papel da resistência à insulina, a qual é definida como uma resposta subnormal na captação de glicose pelas células, levando a uma maior produção de insulina pelo pâncreas para a manutenção dos níveis glicêmicos normais (TEN et al., 2004). Em consequência, há um aumento dos níveis circulantes de insulina

(hiperinsulinemia), condição que levará ao desenvolvimento das alterações lipídicas, glicêmica e de pressão arterial que integram o conjunto de anormalidades da síndrome metabólica (ECKEL et al., 2005).

A obesidade e a resistência à insulina comumente antecedem às anormalidades que constituem a síndrome propriamente dita (SRINIVASAN et al., 2006) e geralmente estão presentes por muitos anos antes do aparecimento das alterações que a caracterizam (CABALLERO, 2003). No entanto, sabe-se que fatores genéticos podem explicar a resistência à insulina em indivíduos não obesos e em familiares diretos de indivíduos diabéticos (MARTÍNEZ et al., 2009).

O controle do peso corporal é particularmente importante durante a adolescência. A presença de obesidade nesta fase representa *stress* adicional às alterações fisiológicas características da puberdade, que normalmente já expressam quadro insulino-resistente, aumentando o risco de complicações metabólicas, além do excesso de gordura corporal propriamente dito (DIETZ, 2004). Desta forma, considera-se que as alterações metabólicas em crianças e adolescentes obesos, quando ainda não detectadas, tendem a se manifestarem com o avanço da idade, portanto, é recomendável intensificar estratégias precoces em relação à prevenção e/ou tratamento da obesidade e de suas comorbidades (DUPHER et al., 2009).

2.3.1 Obesidade abdominal

A obesidade *per se* não implica necessariamente em alterações metabólicas desfavoráveis, porém a distribuição do tecido adiposo influencia o metabolismo de carboidratos e lipídeos e as condições hemodinâmicas. O acúmulo de tecido adiposo no compartimento visceral é considerado decisivo para o desenvolvimento da resistência à insulina (WEISS, 2007) e o principal fator de risco para a síndrome metabólica na população infanto-juvenil (ECKEL et al., 2005).

Da mesma maneira que para indivíduos adultos, a obesidade abdominal e presumivelmente, o acúmulo visceral, tem sido associado com a instalação de fatores de risco para doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2 (LEE et al., 2006). Em jovens obesos com o mesmo IMC e percentual de gordura corporal, a

resistência à insulina e os marcadores cardiometabólicos se mostram mais elevados naqueles com maior tecido adiposo visceral (BACHA et al., 2006).

O mecanismo pelo qual o aumento da gordura visceral acarreta resistência à insulina não está claramente compreendido. Na obesidade, os ácidos graxos livres provenientes da lipólise no tecido adiposo visceral, liberados em grande quantidade na circulação, atuam na gênese da resistência tecidual à ação insulínica, tanto a nível hepático como periférico. O aumento na concentração plasmática de ácidos graxos livres expõe o fígado e demais tecidos a uma sobrecarga, reduzindo a remoção hepática de insulina e levando a hiperinsulinemia sistêmica (DESPRÉS et al., 2008). Neste processo, representando mais um fator envolvido com a resistência à insulina, as adipocitocinas secretadas pelo tecido adiposo diminuem a sensibilidade à insulina em resposta à hipertrofia e/ou hiperplasia dos adipócitos (GUTIERREZ et al., 2009; PHILLIPS & PRINS, 2008; GUIMARÃES et al., 2007; ALI & CROWTHER, 2005).

A presença de condições que possam favorecer a resistência à insulina, como é o caso da obesidade, é particularmente agravada em adolescentes devido à diminuição da sensibilidade à insulina normalmente associada ao desenvolvimento puberal (CAPRIO et al., 1989), o que requer cautela na análise da insulinemia, com sugestões de pontos de corte de acordo com esta fase de desenvolvimento (GORAN & GOWER, 2001). No entanto, a aferição da resistência à insulina não constitui prática clínica habitual, especialmente para os mais jovens (ZIMMET et al., 2007).

A circunferência da cintura tem sido mais fortemente correlacionada com o tecido adiposo visceral e com a resistência à insulina do que o IMC em adultos e em crianças e adolescentes (SELLERS et al., 2008; BRAMBILLA et al., 2006). Para a população infanto-juvenil, indivíduos com valores de circunferência da cintura acima do 90º percentil, de acordo com sexo e idade, são mais prováveis de apresentarem múltiplos fatores de risco cardiovascular do que àqueles com medidas iguais ou inferiores ao 90º percentil (MAFFEIS et al., 2001). Desta forma, a mensuração da circunferência da cintura, como indicador da obesidade abdominal, revela-se como um instrumento acessível para a identificação de crianças e adolescentes em risco de desenvolver a síndrome metabólica (CAMHI et al., 2008; ZIMMET et al., 2007; BRAMBILLA et al., 2006; LEE et al., 2006; HIRSCHLER et al., 2005; MAFFEIS et al., 2003).

2.3.2 Intolerância à glicose de jejum

Em crianças e adolescentes obesos a resistência à insulina parece ser o primeiro sinal para o desenvolvimento da síndrome metabólica e do diabetes tipo 2 (CALI & CAPRIO, 2008; ALBERTI et al., 2005). Em decorrência da resistência à insulina, as células β pancreáticas aumentam a sua produção como mecanismo compensatório, normalizando as concentrações de glicose durante algum tempo até que se observa uma diminuição permanente da sensibilidade à insulina, com aumento concomitante da glicose, levando ao diabetes (CHIARELLI & MARCOVECCHIO, 2008; WEYER et al., 1999).

O aumento da glicemia de jejum é considerado raro durante a infância (WEISS et al., 2004). Estudo realizado com crianças e adolescentes obesos constatou baixa prevalência (0,08%) de indivíduos com glicemia aumentada, o que sugere que a medida da glicose é pouco sensível para detectar a resistência à insulina nesta faixa etária (SINHA et al., 2002).

Em virtude das considerações anteriores, o índice HOMA – *Homeostatic Model Assessment Insulin Resistance*, calculado a partir dos valores de glicemia e insulina, ambas em jejum, tem sido sugerido para a determinação precoce do grau de resistência à insulina no diagnóstico da síndrome metabólica em indivíduos jovens, especialmente obesos (ALVAREZ et al., 2006; WEISS et al., 2004). Entretanto, para o diagnóstico de síndrome metabólica em crianças e adolescentes permanece como critério a constatação da glicemia de jejum (IDF, 2007).

2.3.3 Dislipidemias

De forma isolada ou no contexto da síndrome metabólica, as dislipidemias são amplamente reconhecidas como fatores de risco cardiovascular, especialmente para a aterosclerose (BAMBA & RADER, 2007). O perfil lipídico que caracteriza a síndrome metabólica é marcado pela presença de hipertrigliceridemia e pela baixa concentração de HDL-c, ambos decorrentes da

resistência à insulina, inclusive em adolescentes (DHUPER et al., 2009; HANNON et al., 2006; ECKEL et al., 2005).

Sabe-se que concentrações elevadas de triglicerídeos são correlacionadas com doenças cardiovasculares (ST-PIERRE et al., 2007). Tal condição tende a se agravar, pois a hipertrigliceridemia é fortemente correlacionada com a presença de partículas pequenas e densas de LDL-colesterol, notadamente mais aterogênicas do que as partículas maiores, o que aumenta o risco de doença coronariana prematura (BRUNZELL, 2007; GRUNDY, 1999). Este perfil, combinado ainda com baixa concentração sérica de HDL-c, caracteriza a chamada dislipidemia aterogênica (BAMBA & RADER, 2007; LEWIS et al., 2002).

Na síndrome metabólica, o acúmulo de tecido adiposo visceral acarreta aumento do fluxo de ácidos graxos livres, os quais são utilizados como substrato para maior produção hepática de VLDL-colesterol (Lipoproteínas de Muito Baixa Densidade), lipoproteínas ricas em triglicerídeos, o que refletirá na condição de hipertrigliceridemia. Além disso, a VLDL é metabolizada em partículas pequenas e densas de LDL-colesterol, que atuam na formação do ateroma (DESPRÉS et al., 2008; FONSECA, 2008; DESPRÉS, 2007).

Em relação ao HDL-c, concentrações plasmáticas reduzidas são fortemente correlacionadas com doença cardiovascular prematura (TABET & RYE, 2009) e apresentam forte determinação genética, com estimativas de herdabilidade que podem alcançar até 80% (BOES et al., 2009). A hipoalfalipoproteinemia familiar, sem causa secundária, é a forma mais comum de baixa concentração de HDL-c. Em alguns casos esta condição pode ser decorrente de mutações de genes estruturais ou ainda devido ao catabolismo acelerado da partícula de HDL-c (KLOS & KULLO, 2007). No entanto, fatores inerentes ao estilo de vida, dos quais se destacam a inatividade física, dieta, tabagismo e doenças hepáticas de origem alcoólica, determinam a maioria dos casos de concentrações reduzidas de HDL-c (VON ECKARDSTEIN & ASSMANN, 2001; WILLIAMS et al., 1995). No contexto da síndrome metabólica, o acúmulo de gordura visceral associa-se a redução de HDL-c (RASHID & GENEST, 2007).

A relevância da manutenção de concentrações adequadas de HDL-c é atribuída aos seus efeitos cardioprotetores. Além do clássico transporte reverso do colesterol, as partículas de HDL-c apresentam propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes, que inibem a oxidação da LDL-colesterol e sua adesão celular,

além de reduzir o risco de trombose pela inibição da agregação plaquetária (TABET & RYE, 2009; BITZUR et al., 2009; BARTER et al., 2004).

Indivíduos obesos frequentemente apresentam baixas concentrações de HDL-c mesmo diante de concentrações de triglicerídeos normais, o que sugere que outros mecanismos desencadeados pela obesidade possam contribuir para a redução da concentração de HDL-c, além das alterações desencadeadas pela hipertrigliceridemia (BAMBA & RADER, 2007). Concentrações elevadas de citocinas inflamatórias têm sido sugeridas como potencial causa da redução de HDL-c em indivíduos obesos que não apresentam valores de triglicerídeos aumentados (MOORADIAN et al., 2007).

Adolescentes com valores reduzidos de HDL-c e/ou triglicerídeos aumentados podem apresentar distribuição anormal das subclasses de HDL-c que, quando adultos, são associados com maior risco cardiovascular, perfil este que pode ser decorrente da obesidade e da resistência à insulina (MEDINA-URRUTIA et al., 2008).

2.3.4 Hipertensão arterial

A hipertensão arterial frequentemente tem sido associada à obesidade e à presença de resistência à insulina/hiperinsulinemia, precedentes da síndrome metabólica (SRINIVASAN et al., 2006; DEFRONZO & FERRANNINI, 1991; FERRANNINI et al., 1987). Tais precursores fisiopatológicos da hipertensão podem ser estabelecidos na infância (MARCOVECCHIO et al., 2006; SRINIVASAN et al., 2006) e a obesidade também é reconhecida como fator de risco para a hipertensão arterial nesta faixa etária (PARADIS et al., 2004; FREEDMAN et al., 1999).

Crianças com níveis pressóricos aumentados apresentam maior probabilidade de se tornarem hipertensas na vida adulta (RADEMACHER et al., 2009; SUN et al., 2007). Além disso, a presença precoce de níveis pressóricos aumentados é um dos fatores de risco associados ao desenvolvimento de anormalidades ateroscleróticas em adultos jovens (RADEMACHER et al., 2009; BERENSON et al., 1998).

Diversos mecanismos podem atuar no desenvolvimento da hipertensão. Uma das hipóteses sugere que a hiperinsulinemia, comumente observada em indivíduos obesos conduz a um aumento da atividade do sistema nervoso simpático, provocando vasoconstrição (LANDSBERG, 1992). A obesidade abdominal, estresse oxidativo, disfunção endotelial, ativação do sistema renina-angiotensina, aumento de mediadores inflamatórios, tem sido propostos como possíveis fatores para o desenvolvimento da hipertensão. Tais condições podem induzir a superatividade do sistema nervoso simpático, promover vasoconstrição, aumento do fluido intravascular e diminuir a vasodilatação, conjunto de alterações que podem culminar no desenvolvimento da hipertensão associada à síndrome metabólica (YANAI et al., 2008).

Além disso, a insulina, em concentrações fisiológicas, apresenta ação vasodilatadora, a qual é mediada pela produção de óxido nítrico (substância produzida no endotélio dos vasos sanguíneos). Tal efeito é acentuadamente reduzido diante da resistência à insulina, o que contribui para o aumento pressórico (CARVALHO et al., 2006). A maior liberação de ácidos graxos livres na circulação, observada em indivíduos com obesidade visceral, inibe a produção de óxido nítrico, com aumento da vasoconstrição e diminuição do reflexo de relaxamento vascular (SHEEHAN et al., 2000). Outro mecanismo envolvido na gênese da hipertensão inclui o efeito da hiperinsulinemia no aumento da reabsorção de sódio pelos túbulos renais, por efeito direto dos altos níveis circulantes de insulina ou por estimular o sistema renina-angiotensina, considerado gerador e mantenedor dos níveis pressóricos aumentados (EL-ATAT et al., 2004).

Reconhece-se forte influência genética no desenvolvimento da hipertensão que pode ser intensificada na presença de resistência à insulina. Embora a hipertensão entre crianças apresente baixa prevalência, seus precursores podem atuar desde a primeira década de vida com manifestações clínicas tardias (STEINBERGER & DANIELS, 2003).

Em crianças com 9 anos de idade, a pressão arterial foi associada ao grau de sobrepeso e à distribuição da gordura corporal. A resistência à insulina, estimada pelo HOMA, pode ser considerada preditor adicional de hipertensão em crianças e útil para identificar crianças obesas em risco de desenvolver hipertensão (MAFFEIS et al., 2009). Na síndrome metabólica, a insulina de jejum, como estimativa da resistência à insulina, tem sido significativamente

correlacionada com valores pressóricos aumentados em crianças e adolescentes (SINAIKO et al., 1997).

2.4 Fatores envolvidos com o desenvolvimento da síndrome metabólica

A predisposição genética, o nível de atividade física e os hábitos alimentares são importantes fatores que podem influenciar o desenvolvimento da síndrome metabólica e de seus componentes (SINGH et al., 2009; ECKEL, 2005). A prevalência da síndrome metabólica, além de aumentar com o avanço da idade, tende a se elevar em paralelo ao aumento da obesidade (GÜNDOGAN et al., 2009). Nesse sentido, a dieta e a atividade física, considerados determinantes do peso corporal, podem favorecer o desenvolvimento da obesidade e, consequentemente, de cada um dos componentes da síndrome (PAN & PRATT, 2008).

Embora ainda exista um longo caminho a percorrer, diversas pesquisas buscam estabelecer associações entre fatores dietéticos e a síndrome metabólica (SHIN et al., 2009; STEEMBURGO et al., 2007). Alta ingestão de energia, de ácidos graxos saturados e *trans*, dietas abundantes em carboidratos refinados, com alto índice glicêmico e reduzido conteúdo de fibras, parecem influenciar o desenvolvimento da resistência à insulina em crianças (CAÑETE et al., 2007).

Casazza et al. (2009), entre crianças e adolescentes com idades entre 7 e 12 anos, identificaram que a composição da dieta mostrou-se estreitamente relacionada aos componentes da síndrome metabólica. A maior ingestão de energia proveniente de carboidratos foi adversamente relacionada com a circunferência da cintura, triglicerídeos e com as concentrações glicêmicas.

O padrão alimentar definido como "ocidental", marcado pelo elevado consumo de alimentos refinados, carnes processadas, frituras e refrigerantes foi associado a um risco 18% maior de incidência de síndrome metabólica entre indivíduos adultos (LUTSEY et al., 2008). Por outro lado, consumo de peixes, vegetais, legumes, cereais e frutas foi associado à concentrações reduzidas de marcadores biológicos relacionados à síndrome metabólica, com probabilidade 13% menor de desenvolvê-la (PANAGIOTAKOS et al., 2007).

Babio et al. (2009) sugerem que um padrão alimentar caracterizado pelo consumo de vegetais, frutas, castanhas, azeite de oliva, legumes e peixes, moderado consumo de álcool e baixa ingestão de carne vermelha, carnes processadas, carboidratos refinados e produtos lácteos integrais é benéfica para indivíduos em risco de desenvolver síndrome metabólica ou para àqueles em tratamento. A ingestão de frutas e vegetais mostrou-se associada a um menor risco de síndrome metabólica, possivelmente devido a uma redução da concentração plasmática de mediadores inflamatórios, como a proteína C-reativa, o que reforça as recomendações para maior ingestão de frutas e vegetais como medida preventiva primária contra doenças cardiovasculares (ESMAILLZADEH et al., 2006).

Em relação à prática de atividades físicas, durante a infância e a adolescência, a atividade física regular é fortemente correlacionada com efeitos benéficos para a saúde cardiovascular, metabólica, musculoesquelética e, notadamente, representa um importante caminho para a prevenção da obesidade (STRONG et al. 2005).

Um estilo de vida fisicamente ativo pode incluir diferentes tipos de atividade física e/ou exercício, como o transporte ativo para a escola ou a participação em esportes organizados (TAMMELIN, 2009). Contudo, em via oposta, um comportamento cada vez mais prevalente entre os adolescentes é passar horas diante da TV ou computador. O tempo gasto com meios de entretenimento, especialmente a internet, comumente tarde da noite, pode diminuir o tempo e a qualidade do sono, levando à sensação de cansaço durante o dia e à falta de motivação para as atividades físicas (TAMMELIN et al., 2007).

Para adolescentes preconiza-se pelo menos 60 minutos por dia em exercícios físicos de intensidade moderada a vigorosa, os quais podem ser representados por diversas modalidades esportivas, realizadas na escola ou em atividades de lazer (STRONG et al., 2005).

Apesar das dificuldades de adesão, fato observado nas diferentes idades, às mudanças de estilo de vida, a prática de atividade física e/ou exercício físico deve ser um estímulo constante. Contudo, é importante ressaltar que atividade física e exercício físico constituem atividades diferentes (CASPERSEN et al., 1985).

A atividade física é definida como qualquer movimento corporal produzido por meio da contração dos músculos esqueléticos que resultam em

aumento substancial no gasto energético, superior ao observado em repouso (CASPERSEN et al., 1985). Para Matsudo et al. (2005) a atividade física compreende qualquer tipo de movimento que seja resultado de contração muscular voluntária que acarrete gasto energético acima do repouso, ainda que tais movimentos façam parte da rotina de vida, como caminhar, dançar, andar de bicicleta, correr, subir e descer escadas, realizar trabalhos domésticos ou até mesmo a ocupação profissional, hábitos estes compatíveis com um estilo de vida mais ativo. Enquanto que o exercício físico é definido como toda atividade física planejada, estruturada e repetitiva que tem como objetivo a melhoria e/ou manutenção de um ou mais componentes da aptidão física (CASPERSEN et al., 1985).

Em relação à atividade física, Lakka & Laaksonen (2007) ressaltam que caminhar por pelo menos 30 minutos diários é a principal forma de atividade física para toda a população e pode diminuir a probabilidade de desenvolver a síndrome metabólica, principalmente quando em substituição a comportamentos sedentários, como assistir televisão.

Ao considerar as alterações que caracterizam a síndrome metabólica, o exercício físico regular mostrou-se efetivo para o aumento da concentração de HDL-c e para a redução de triglicerídeos, efeito possivelmente associado à alterações favoráveis na composição corporal (TOLFREY et al., 2000; DURANT et al., 1993).

Estudo realizado com um grupo de adolescentes com idade média de 11 anos mostrou que após 12 semanas de exercício físico, com frequência de três vezes por semana, os níveis de HDL-c aumentaram significativamente (valores médios passaram de 51,9 mg/dL para 59 mg/dL), o que não foi observado entre os adolescentes do grupo controle, entre os quais houve diminuição significativa do HDL-c (KARACABEY, 2009). Segundo meta-análise realizada por Kelley & Kelley (2007), o exercício aeróbico em crianças e adolescentes com excesso de peso pode aumentar os níveis de HDL-c.

Programas de treinamento físico que acarretem gasto energético de 1200 a 2200 kcal por semana são frequentemente efetivos para elevar a concentração de HDL-c entre 2 e 8 mg/dL e reduzir a concentração de triglicerídeos entre 5 e 38 mg/dL. Em função do gasto energético, para a maioria dos indivíduos, os efeitos benéficos do exercício físico planejado são observados

a partir de níveis relativamente baixos de exercício diário (DURSTINE et al., 2001).

Para avaliar a atividade física, sendo esta considerada como qualquer movimento corporal que promova gasto energético, a distância percorrida diariamente, estimada por meio do número de passos, representa um dos fatores mais importantes para captar as atividades desenvolvidas rotineiramente, que, somadas, contabilizam uma fração substancial do dispêndio energético diário. Nesse sentido, a adoção de sensores eletrônicos, especificamente os pedômetros, tem sido reconhecida como uma estratégia válida para essa quantificação, principalmente entre os jovens (TUDOR-LOCKE et al., 2002).

Tendo como critério o IMC, Tudor-Locke et al. (2004) sugeriram para crianças e adolescentes com idades entre 6 e 12 anos, 15.000 passos/dia para meninos e 13.000 passos/dia para meninas, sendo que, segundo os autores, àqueles com número inferior de passos são mais prováveis de apresentarem sobrepeso ou obesidade. Outro estudo relatou que a quantidade de passos é fortemente correlacionada com o percentual de gordura corporal (DUNCAN et al., 2006) e, em 2007, foi proposto 16.000 passos/dia para meninos e 13.000 passos/dia para meninas, números associados à redução do risco de excesso de peso (DUNCAN et al., 2007) e, consequentemente, do desenvolvimento das alterações lipídicas, glicêmicas e hemodinâmicas que caracterizam a síndrome metabólica.

De maneira geral, os benefícios associados à atividade física em jovens incluem a perda e/ou manutenção do peso, melhora dos parâmetros lipídico e glicêmico, redução da pressão arterial e da resistência à insulina, bem-estar psíquico, predisposição para manter a atividade física na idade adulta, bem como a diminuição do risco para o desenvolvimento de doenças crônicas degenerativas e significativa melhora na qualidade de vida (HAYMAN et al., 2004). Portanto, a adoção de medidas de prevenção primária entre crianças e adolescentes, entre elas a atividade física, tem sido reconhecida como efetiva na tarefa de promover um estilo de vida mais saudável, especialmente para o sistema cardiovascular (BRANDÃO et al., 2005).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Verificar a ocorrência da síndrome metabólica, dos componentes que a constituem e dos fatores associados ao seu desenvolvimento, em adolescentes eutróficos e com excesso de peso, em dois momentos transversais, com intervalo de seis meses.

3.2 Objetivos específicos

Avaliar os componentes individuais da síndrome metabólica: obesidade abdominal, HDL-c, triglicerídeos, glicose e pressão arterial.

Avaliar os parâmetros antropométricos: peso, estatura, índice de massa corporal e percentual de gordura corporal.

Avaliar o perfil lipídico e glicêmico: colesterol total, HDL-c, LDL-colesterol, triglicerídeos e glicose.

Avaliar os fatores que podem contribuir para o desenvolvimento da obesidade e, consequentemente, para a síndrome metabólica:

- ingestão de nutrientes (energia, carboidratos, proteínas, lipídeos, fibras, colesterol e ácidos graxos saturados);

- atividade física (quantificada por meio do número de passos diário) e;

- hábitos sedentários (tempo gasto diante da televisão, computador e videogames).

4 CASUÍSTICA

Participaram deste estudo 64 adolescentes de 11 ± 0,3 anos de idade, sendo 32 do sexo masculino e 32 do sexo feminino. Cada grupo de gênero foi constituído por 16 indivíduos eutróficos e 16 indivíduos com excesso de peso corporal. Os voluntários foram selecionados entre 154 alunos de uma unidade da rede pública de ensino de Araraquara, SP.

O projeto do estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP – Araraquara, em conformidade com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS (Parecer nº 17 / 2007) (Anexo 1).

4.1 Critérios de inclusão

Os indivíduos incluídos neste estudo foram classificados em dois grupos, eutróficos e com excesso de peso (sobrepeso e obesidade), de acordo com o IMC, conforme os pontos de corte propostos por Cole et al. (2007; 2000) (Quadro 1).

Idade (anos)	**Pontos de corte do Índice de Massa corporal (IMC)**			
	Sexo Masculino			
	Magreza	**Eutrofia**	**Sobrepeso**	**Obesidade**
11,0[a]	≤ 14,97	14,97 < IMC < 20,55	20,55 ≤ IMC < 25,10	≥ 25,10
11,5[b]	≤ 15,16	15,16 < IMC < 20,89	20,89 ≤ IMC < 25,58	≥ 25,58
	Sexo Feminino			
	Magreza	**Eutrofia**	**Sobrepeso**	**Obesidade**
11,0[a]	≤ 15,05	15,05 < IMC < 20,74	20,74 ≤ IMC < 25,42	≥ 25,42
11,5[b]	≤ 15,32	15,32 < IMC < 21,20	21,20 ≤ IMC < 26,05	≥ 26,05

[a]11,0 (11 anos completos a 11 anos e 5 meses); [b]11,5 (11 anos e 6 meses a 11 anos e 11 meses). Fonte: Adaptado de Cole et al. (2007; 2000).

Quadro 1. Pontos de corte para a classificação do estado nutricional, de acordo com o IMC e idade, para o sexo masculino e feminino.

4.2 Critérios de exclusão

Tendo em vista a detecção de alterações lipídicas, glicêmicas e hemodinâmicas entre as avaliações, foram considerados como critérios de exclusão a presença de dislipidemias, diabetes tipo 1 e 2 e hipertensão arterial.

5 METODOLOGIA

Os participantes foram submetidos a entrevistas individuais, com duração de aproximadamente 50 minutos, período em que foram obtidas as medidas antropométricas, de composição corporal, pressão arterial, informações referentes ao consumo de alimentos, adesão e tempo dedicado às atividades sedentárias. A fim de quantificar os movimentos físicos, foi disponibilizado aos adolescentes um pedômetro ou contador de passos por meio do qual foi possível registrar o número de passos diário. Para as análises bioquímicas, a colheita de sangue foi realizada individualmente em data previamente agendada. O questionário socioeconômico foi preenchido pelos pais e/ou responsáveis em um único momento. As demais medidas foram obtidas em duas ocasiões, com intervalo de seis meses entre elas.

5.1 Avaliação antropométrica

5.1.1 Peso e estatura

O peso corporal foi obtido utilizando-se balança digital, marca Plenna®, com capacidade para 150 kg e escala de 100 g, aferida e posicionada em superfície plana. Os adolescentes foram orientados a retirarem roupas mais pesadas, adornos e objetos dos bolsos e a se manterem com os pés centralizados, sem sapatos, braços estendidos ao longo do corpo e a não realizarem nenhum movimento (WHO, 1995).

Para a mensuração da estatura os escolares foram instruídos a manterem-se em posição ereta, com a cabeça, costas, quadril e calcanhar encostados em uma superfície vertical, pés descalços, unidos e em paralelo e braços soltos ao longo do corpo. A cabeça foi posicionada de modo que a linha da visão se mantivesse perpendicular ao corpo (WHO, 1995). Foi utilizado um estadiômetro compacto, marca Sanny®, com capacidade de 210 cm, resolução

em mm, firmemente fixado a uma superfície vertical plana (parede sem rodapé). As aferições, tanto do peso quanto da estatura, foram realizadas em triplicata.

5.1.2 Circunferência da cintura

Para a obtenção da medida da circunferência da cintura, o indivíduo foi orientado a manter-se em pé, com abdômen relaxado e com os braços soltos ao longo do corpo. A fita foi posicionada de maneira a circundar a linha natural da cintura, na região mais estreita entre o tórax e o quadril, no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, de maneira firme, contudo, sem compressão da pele. A leitura foi obtida no momento da expiração (CALLAWAY et al., 1988). Foi utilizada fita métrica de fibra de vidro inelástica, flexível, com precisão de 1 milímetro, marca TBW®, em triplicata.

Para a circunferência da cintura foi utilizada a distribuição por percentis (Quadro 2) desenvolvida por Fernandez et al. (2004), a qual teve como amostra 9713 indivíduos, de 2 a 18 anos de idade, de ambos os sexos e de diferentes etnias, dados estes obtidos por meio da *Third National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES III). A referida distribuição por percentis de circunferência da cintura é sugerida como referência para a identificação da síndrome metabólica em adolescentes pela IDF (2007).

	Percentis para meninos					**Percentis para meninas**				
	10º P	25º P	50º P	75º P	90º P	10º P	25º P	50º P	75º P	90º P
Circunferência da cintura (cm)	58,7	61,7	65,4	71,7	81,4	57,9	60,3	64,8	71,1	79,7

Fonte: Adaptado de Fernandez et al., 2004.

Quadro 2. Distribuição por percentis de circunferência da cintura para adolescentes de 11 anos, segundo combinação de etnias e sexo.

5.1.3 Percentual de gordura corporal – Bioimpedância

A identificação da composição corporal foi realizada por meio da utilização do monitor Biodymanics®, modelo 310e, versão 8.01. Para a realização do teste de bioimpedância, eletrodos transmissores foram posicionados na superfície posterior da mão direita, na falange distal do terceiro metacarpo e na superfície anterior do pé direito, na falange distal do segundo metatarso, distanciados cerca de 5 cm dos eletrodos receptores, os quais foram posicionados entre o processo estilóide do rádio e da ulna (entre os maléolos medial e lateral do tornozelo). Dessa forma, a partir da verificação dos valores de resistência e reactância, foi obtido o percentual de gordura corporal. Vale ressaltar que tendo em vista que o conteúdo de massa livre de gordura obtido pelo método de bioimpedância se refere a quantidade de músculos, ossos e órgãos, sem discriminar a quantidade específica de cada um dos referidos compartimentos corporais, neste estudo, foi analisado somente o percentual de gordura, compartimento aferido de forma direta pelo instrumento citado e de interesse no contexto da síndrome metabólica.

Tendo em vista a sensibilidade do método às variações do estado de hidratação, no dia anterior ao procedimento, os indivíduos foram orientados a evitarem o consumo de álcool e cafeína (café, chá e chocolate e medicação com efeito diurético). Também foi solicitado ao voluntário não realizar atividades físicas intensas e evitar refeições em quantidades excessivas nas quatro horas anteriores ao teste (MANUAL DE INSTRUÇÃO BIODYNAMICS, 1999).

No momento da avaliação, os indivíduos foram orientados a retirarem sapatos, meias e qualquer tipo de metal que estivesse em proximidade com o corpo (brincos, pulseiras, relógio, celular, etc.). Os procedimentos foram realizados com o adolescente deitado em uma superfície plana não condutora de eletricidade (colchonete). O tempo de duração do teste foi de aproximadamente 3 minutos.

Para a análise do percentual de gordura corporal, foram considerados os intervalos propostos por Lohman (1992), no entanto, os intervalos classificados como moderadamente alto e alto foram agrupados como percentual elevado (Quadro 3).

Classificação	Percentual de gordura corporal*	
	Meninos	Meninas
Baixo	< 10	<15
Normal	≥ 10 e ≤ 20	≥ 15 e ≤ 25
Elevado	> 20	> 25

* Lohman (1992), modificado.

Quadro 3. Classificação do percentual de gordura corporal para adolescentes de acordo com o sexo.

5.2 Análises bioquímicas

Foi obtido de cada participante 6 mL de sangue por punção venosa no antebraço após jejum de 12 horas utilizando material descartável. A colheita de sangue foi realizada entre 7 e 9 horas da manhã por um profissional especializado em atendimento domiciliar, que neste caso foi realizado na unidade de ensino, nas duas ocasiões.

Foram determinadas nas amostras de soro as concentrações de colesterol total, LDL-colesterol, HDL-c, triglicerídeos e glicose de jejum. As análises foram realizadas no mesmo dia, por método enzimático, equipamento automático VP (Abott) e Kit Labtest (Reagentes Colesterol Liquiform, Triglicerídeos Liquiform e Glicose HK Liquiform). Os procedimentos analíticos foram realizados no Laboratório de Análises Clínicas de Araraquara Ltda – IPCLAB.

5.3 Avaliação hemodinâmica

As medidas da pressão arterial foram obtidas com o indivíduo em posição sentada, após pelo menos cinco minutos de repouso, em local reservado exclusivamente para as atividades do estudo, o que proporcionou aos alunos um ambiente discreto e calmo. Inicialmente as aferições foram realizadas em ambos

os membros superiores, sendo que para as medidas subsequentes utilizou-se o braço com o maior valor observado. Foram então realizadas três medidas, com intervalo de pelo menos dois minutos entre elas, sendo que a média das duas últimas aferições foi considerada a pressão arterial do indivíduo. Os procedimentos seguiram o protocolo recomendado pela Sociedade Brasileira de Hipertensão (SBH, 2007). O equipamento utilizado para a aferição da pressão arterial foi o Monitor de pressão arterial digital automático de pulso, marca Techline®, modelo WS501.

Ainda de acordo com o protocolo da SBH (2007), os adolescentes receberam as seguintes orientações: evitar bexiga cheia; não praticar exercícios físicos 60 a 90 minutos antes e não ingerir bebidas e alimentos contendo cafeína (os alunos foram orientados no dia anterior); manter pernas descruzadas, pés apoiados no chão, dorso recostado na cadeira e relaxado; remover roupas dos braços para a colocação do monitor; posicionar o braço na altura do coração (nível do ponto médio do esterno ou 4º espaço intercostal), apoiado sobre superfície firme, com a palma da mão voltada para cima e o cotovelo ligeiramente fletido e não falar durante a aferição.

5.4 Diagnóstico da síndrome metabólica

Para o diagnóstico da síndrome metabólica foi considerada a definição proposta pela IDF (2007) para adolescentes com idade entre 10 e 16 anos (Quadro 4).

Critérios diagnósticos para Síndrome metabólica – IDF (2007)	Pontos de corte
Circunferência da cintura (cm)	≥ 90º percentil[a]
Triglicerídeos (mg/dL)	≥ 150
HDL-colesterol (mg/dL)	< 40
Pressão arterial sistólica/diastólica (mmHg)	≥ 130/85
Glicose de jejum (mg/dL)	≥ 100

[a] Distribuição dos percentis para circunferência da cintura segundo Fernandez et al. (2004).

Quadro 4. Critérios diagnósticos para síndrome metabólica de acordo com a *International Diabetes Federation* (IDF, 2007) para adolescentes de 10 a 16 anos de idade.

5.5 Avaliação da ingestão de nutrientes

As informações referentes à ingestão de nutrientes foram obtidas por meio do método Recordatório 24 horas (Anexo 2), em dois momentos: na primeira entrevista, os adolescentes relataram a ingestão referente a um dia de semana e 30 dias após, referente a um domingo. Na segunda entrevista, seis meses após a primeira, realizou-se novamente dois recordatórios, da mesma maneira descrita para a primeira entrevista. Os dados foram analisados de acordo com o valor médio de cada momento. Os adolescentes foram orientados a descreverem todos os alimentos e bebidas consumidos no dia anterior à entrevista, inclusive alimentos consumidos fora do domicílio.

Para facilitar o registro da quantidade dos alimentos consumidos, foi adotado um modelo fotográfico de medidas caseiras, que permitiu ao entrevistado apontar qual(is) utensílio(s) costumava utilizar no seu dia a dia, bem como a quantidade de determinados alimentos por meio da indicação de porções (ZABOTTO et al., 1996). Além disso, foi disponibilizado um conjunto de utensílios de uso doméstico composto por 14 itens (5 colheres, 1 concha, 1 escumadeira, 3 pratos, 2 copos, 2 xícaras), o qual foi distribuído diante do aluno para que pudesse indicar as medidas utilizadas em seu cotidiano. Os alunos foram orientados a indicar as quantidades consumidas o mais próximo possível

da quantidade realmente ingerida, utilizando, para tanto, os seguintes termos: nivelado, raso ou cheio e unidades pequenas, médias ou grandes.

O conteúdo de energia e nutrientes foi calculado por meio da utilização do *software* Nutwin, versão 1.5, desenvolvido pela Universidade Federal de São Paulo – Unifesp (ANÇÃO et al., 2002). Todos os valores de composição nutricional dos alimentos citados nos recordatórios foram incluídos no banco de dados original do *software*, o que totalizou 367 alimentos, tendo como referência a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (2006), a Tabela de Composição de Alimentos – IBGE (1999) e, no caso de alimentos industrializados especificados pela marca, foram utilizados os valores apresentados no rótulo.

Para avaliar o consumo de energia, macronutrientes, ácidos graxos saturados e fibras foram utilizadas as *Dietary Reference Intakes* – DRI (INSTITUTE OF MEDICINE – IOM, 2005). A Necessidade Estimada de Energia foi calculada tendo em vista as características dos adolescentes estudados e o valor médio para cada grupo foi adotado como referência (Quadro 5). Para os macronutrientes, os intervalos considerados aceitáveis foram: 45 a 65% para carboidratos, 10 a 30% para proteínas e 25 a 35% para lipídeos. A recomendação para os ácidos graxos saturados é de 7% em relação ao valor calórico total e para fibras, 31 gramas/dia para os meninos e 26 gramas/dia para as meninas. Segundo a *American Heart Association* (LICHTENSTEIN et al., 2006), a recomendação para a ingestão de colesterol é de que não ultrapasse 300 mg/dia.

Valores médios da Necessidade Estimada de Energia		
	Primeira avaliação	Segunda avaliação
Meninos eutróficos	1980 ± 270 kcal	2079 ± 307 kcal
Meninos com excesso de peso	2579 ± 280 kcal	2608 ± 268 kcal
Meninas eutróficas	1732 ± 142 kcal	1792 ± 143 kcal
Meninas com excesso de peso	2001 ± 223 kcal	2044 ± 190 kcal

Quadro 5. Necessidade Estimada de Energia para adolescentes segundo sexo e estado nutricional, conforme as *Dietary Reference Intake* (IOM, 2005).

5.6 Atividade física e hábitos sedentários

Para mensurar a prática de atividade física foi contabilizado o número de passos diário dos adolescentes com o uso do pedômetro, ou contador de passos, modelo *Go Walking*, marca *Sportline*®. Os adolescentes foram monitorados durante cinco dias de semana e dois de final de semana, período que, de acordo com Trost et al. (2000), é considerado adequado para estimar a atividade física usual. Os adolescentes foram orientados a fixarem o monitor na altura da cintura, retirando-o apenas para dormir, tomar banho e nadar. Foi esclarecido que deveriam utilizá-lo nas atividades realizadas tanto na escola quanto nas atividades de lazer. Os alunos receberam o monitor em semanas alternadas para evitar competições entre alunos da mesma sala de aula e tiveram contato com o monitor um dia antes do início do registro a fim de se familiarizarem com o equipamento. Como referência foram considerados os pontos de corte propostos por Duncan et al. (2007), os quais, de acordo com os autores, são compatíveis com um estilo de vida fisicamente ativo e associados a redução do risco de desenvolver obesidade. Para os meninos, o número diário de passos sugerido é de 16.000 e para as meninas, 13.000 passos/dia.

Para investigar o tempo dedicado aos hábitos considerados sedentários os adolescentes responderam a um recordatório referente ao tempo médio em minutos que usualmente passavam assistindo televisão, usando o computador e videogame, no mês anterior à entrevista. Foi solicitado ao adolescente que descrevesse suas atividades para cada um dos dias da semana nas 24 horas do dia, com o cuidado de não enfatizar a variável investigada, o que poderia induzir à respostas não condizentes com a realidade. A partir dessas informações foi calculada a média de horas diária que o adolescente passava envolvido em tais atividades. Para o tempo diante da televisão, foi considerada a recomendação da *American Academy of Pediatrics* (2001), a qual estabelece que crianças e adolescentes não permaneçam nesta atividade por mais do que uma a duas horas diárias.

5.7 Classificação econômica

Foi aplicado o Critério padrão de classificação econômica – Brasil (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA – ABEP, 2008), em vigor a partir de janeiro de 2008, o qual permite estimar o poder de compra das famílias, classificando-as em classes econômicas. O referido questionário (Anexo 3) foi respondido pelos pais e/ou responsável.

5.8 Protocolo experimental

A etapa inicial deste estudo foi constituída pela avaliação do estado nutricional, por meio do IMC, de todos os alunos (*n* = 154), de ambos os sexos, com 11 anos de idade, de uma unidade da rede pública de ensino do município de Araraquara, SP. Na Tabela 1 é apresentada a distribuição dos adolescentes de acordo com o estado nutricional.

Tabela 1. Distribuição dos adolescentes de acordo com o estado nutricional e sexo – fase de seleção. Araraquara - SP, 2010.

Estado nutricional de acordo com o Índice de Massa Corporal (IMC)				
	Magreza	**Eutrofia**	**Excesso de peso**	**Total**
Meninos, *n* (%)	6 (8)	41 (55)	27 (37)	74 (100)
Meninas, *n* (%)	5 (6)	56 (70)	19 (24)	80 (100)
Total	11 (7)	97 (63)	46 (30)	154 (100)

Para o cálculo do tamanho amostral foi utilizado o *software* Sigma Stat, versão 2.03. Os critérios considerados foram: diferença entre as médias dos grupos eutrófico e com excesso de peso de 30%, desvio-padrão esperado de 30%, poder do teste de 0,99 e significância de 0,05. Desta forma, o *n* calculado para compor a amostra foi de 15 adolescentes eutróficos e 15 com excesso de

peso, para cada sexo. Todos os adolescentes classificados com excesso de peso foram convidados a participarem do estudo e de acordo com o número de alunos que concordaram, foi realizado sorteio de seus pares segundo o sexo.

A primeira etapa de entrevistas foi realizada durante os meses de setembro até o início de dezembro de 2007. Durante esse período, os adolescentes selecionados foram submetidos a entrevistas individuais para a obtenção das medidas antropométricas, de composição corporal e da pressão arterial. Em seguida, foram obtidas informações referentes ao consumo de alimentos, atividades físicas e hábitos sedentários.

A primeira colheita de sangue para as análises bioquímicas foi realizada no mês de outubro de 2007, em dias combinados previamente com cada aluno. A segunda etapa seguiu rigorosamente o intervalo de seis meses a partir da primeira entrevista e ocorreu entre os meses de março e junho de 2008. A segunda colheita de sangue foi realizada ao final do mês de abril de 2008.

5.9 Análise estatística

A análise estatística foi realizada com o *software* Sigma Stat, versão 2.03. Todos os conjuntos de dados foram testados quanto à normalidade e os dados são apresentados como média e desvio padrão. A significância estatística considerada foi de $p < 0,05$ em todas as comparações. Foi aplicada a estatística descritiva e teste de comparação entre médias (teste t de Student e teste t pareado). A associação entre as variáveis foi avaliada pelo teste qui-quadrado (χ^2) e pelo teste Exato de Fisher, este último indicado quando o número de observações é menor que 5 em qualquer das categorias que a serem testadas. Foi aplicado o teste de correlação de Spearman com todas as variáveis investigadas.

6 RESULTADOS

O estudo foi constituído por 64 adolescentes divididos em quatro grupos: meninos eutróficos (*n* = 16) e com excesso de peso (*n* = 16) e meninas eutróficas (*n* = 16) e com excesso de peso (*n* = 16). A média de idade foi de 11,4 ± 0,3 anos para os meninos e 11,5 ± 0,3 anos para as meninas. A seguir são apresentados os resultados referentes às seguintes variáveis: classificação econômica, peso, estatura, IMC, percentual de gordura corporal, ingestão de nutrientes e hábitos considerados sedentários.

Os resultados referentes à classificação econômica dos adolescentes desta pesquisa foram: 42% da amostra foi identificada como pertencente à classe B2, com renda média familiar de 2013 reais, enquanto 25% e 16% das demais famílias foram identificadas como das classes C1 e B1, com renda média familiar de 1195 e 3479 reais, respectivamente.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados antropométricos (peso, estatura e IMC) e de composição corporal (percentual de gordura corporal), segundo sexo e estado nutricional, de acordo com o momento de avaliação.

Tabela 2. Características antropométricas e de composição corporal de adolescentes de ambos os sexos, de acordo com o momento de avaliação e estado nutricional. Araraquara - SP, 2010.

Variáveis	Meninos			
	Eutróficos (*n* = 16)		Excesso de peso (*n* = 16)	
	1º avaliação	2º avaliação	1º avaliação	2º avaliação
Peso (kg)	39 ± 6	42 ± 7*	55 ± 7	59 ± 9*
Estatura (cm)	148 ± 0,1	152 ± 0,1*	152 ± 0,1	156 ± 0,1*
IMC (kg/m^2)	18 ± 2	18 ± 2	24 ± 3	24 ± 3
Gordura corporal (%)	18 ± 6	17 ± 6	27 ± 5	25 ± 5
	Meninas			
Peso (kg)	42 ± 7	45 ± 8*	58 ± 10	61 ± 10*
Estatura (cm)	153 ± 0,1	157 ± 0,1*	154 ± 0,1	157 ± 0,1*
IMC (kg/m^2)	18 ± 2	18 ± 2	25 ± 3	25 ± 4
Gordura corporal (%)	18 ± 6	18 ± 7	29 ± 4	28 ± 4

* Valores com diferenças significativas, $p < 0,05$ (Teste t pareado).

O peso e a estatura aumentaram significativamente entre a primeira e a segunda avaliação em ambos os sexos, nos eutróficos e com excesso de peso, mas não foi observada alteração da classificação do estado nutricional entre os períodos. Quanto ao percentual de gordura corporal, não foi observada alteração significativa em nenhum grupo (Tabela 2).

Ao analisar a gordura corporal, de acordo com o percentual esperado conforme a idade e sexo (Quadro 3), nota-se (Tabela 3) que na primeira avaliação 44% dos meninos eutróficos apresentaram elevado percentual, enquanto que na segunda avaliação, 25% dos meninos revelaram tal condição. Entre as meninas eutróficas, 12% e 19% apresentaram valores acima do considerado adequado, na primeira e segunda avaliação, respectivamente. Entre os meninos com excesso de peso observa-se que, na primeira avaliação, 94% apresentaram elevado percentual de gordura e apenas um caso de adiposidade normal, enquanto que entre as meninas, 69% mostraram elevado percentual de gordura e 31% delas exibiram adiposidade normal. No segundo momento, 94% dos meninos se mantiveram com a gordura corporal acima do valor considerado

adequado, porém entre as meninas houve aumento de 12% entre àquelas com elevado percentual de gordura.

Por outro lado, ao considerarmos o grupo de adolescentes eutróficos, no primeiro momento avaliado, 12% dos meninos e 25% das meninas apresentaram baixo percentual de gordura. Na segunda avaliação, 19% dos meninos e 31% das meninas foram classificados dessa forma (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição dos adolescentes segundo o percentual de gordura corporal, sexo e estado nutricional. Araraquara – SP, 2010.

Classificação da adiposidade de acordo com a gordura corporal relativa (%)*			
Primeira avaliação	**Baixo**	**Normal**	**Elevado**
Meninos	<10%	≥10 a ≤20%	>20%
Eutróficos, *n* (%)	2 (12)	7 (44)	7 (44)
Excesso de peso, *n* (%)	0 (0)	1 (6)	15 (94)
Meninas	< 15%	≥ 15 a ≤ 25%	> 25%
Eutróficas, *n* (%)	4 (25)	10 (63)	2 (12)
Excesso de peso, *n* (%)	0 (0)	5 (31)	11 (69)
Segunda avaliação	**Baixo**	**Normal**	**Elevado**
Meninos	<10%	≥ 10 a ≤ 20%	> 20%
Eutróficos, *n* (%)	3 (19)	9 (56)	4 (25)
Excesso de peso, *n* (%)	0 (0)	1 (6)	15 (94)
Meninas	< 15%	≥ 15 a ≤ 25%	> 25%
Eutróficas, *n* (%)	5 (31)	8 (50)	3 (19)
Excesso de peso, *n* (%)	0 (0)	3 (19)	13 (81)

* Classificação do percentual de gordura corporal segundo Lohman (1992), modificada.

Quanto à ingestão de nutrientes, nas Tabelas 4 e 5 são apresentados os valores médios e desvio-padrão, segundo sexo e estado nutricional, para os seguintes nutrientes: energia, carboidratos, proteínas, lipídeos, ácidos graxos saturados, colesterol e fibras.

Tabela 4. Valores médios e desvio-padrão dos Recordatórios 24 horas de adolescentes do sexo masculino de acordo com o estado nutricional e momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010.

Energia e nutrientes	R 24h 1	R 24h 2	*p**
Meninos eutróficos			
Energia (kcal)	2169 ± 548	2222 ± 444	n.s.
Carboidratos (g)	291 ± 78	305 ± 65	n.s.
Proteínas (g)	98 ± 30	98 ± 32	n.s.
Lipídios (g)	59 ± 19	59 ± 11	n.s.
Ácidos graxos saturados (g)	24 ± 9	23 ± 5	n.s.
Colesterol (mg)	208 ± 90	193 ± 80	n.s.
Fibras (g)	28 ± 11	28 ± 13	n.s.
Meninos com excesso de peso			
Energia (kcal)	2288 ± 796	2208 ± 812	n.s.
Carboidratos (g)	321 ± 125	302 ± 113	n.s.
Proteínas (g)	102 ± 45	95 ± 27	n.s.
Lipídios (g)	61 ± 22	63 ± 41	n.s.
Ácidos graxos saturados (g)	24 ± 8	26 ± 20	n.s.
Colesterol (mg)	238 ± 129	222 ± 127	n.s.
Fibras (g)	27 ± 13	28 ± 14	n.s.

* Valores com diferenças significativas, $p < 0,05$ (Teste t pareado).

Tabela 5. Valores médios e desvio-padrão dos Recordatórios 24 horas de adolescentes do sexo feminino de acordo com o estado nutricional e momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010.

Energia e nutrientes	R 24h 1	R 24h 2	*p**
Meninas eutróficas			
Energia (kcal)	1722 ± 444	1961 ± 549	n.s.
Carboidratos (g)	237 ± 68	261 ± 83	n.s.
Proteínas (g)	72 ± 19	83 ± 31	n.s.
Lipídios (g)	49 ± 21	59 ± 30	n.s.
Ácidos graxos saturados (g)	18 ± 7	21 ± 9	n.s.
Colesterol (mg)	181 ± 82	193 ± 97	n.s.
Fibras (g)	19 ± 11	21 ± 9	n.s.
Meninas com excesso de peso			
Energia (kcal)	1758 ± 646	1722 ± 469	n.s.
Carboidratos (g)	237 ± 93	229 ± 75	n.s.
Proteínas (g)	84 ± 31	77 ± 29	n.s.
Lipídios (g)	50 ± 22	52 ± 21	n.s.
Ácidos graxos saturados (g)	20 ± 10	21 ± 10	n.s.
Colesterol (mg)	182 ± 75	174 ± 107	n.s.
Fibras (g)	16 ± 7	14 ± 8	n.s.

* Valores com diferenças significativas, $p < 0,05$ (Teste t pareado).

O consumo de energia de cada avaliação deste estudo foi comparado à Necessidade Estimada de Energia de acordo com as *Dietary Reference Intakes*. Para tanto, a necessidade de energia foi calculada conforme a idade, sexo, estado nutricional e nível de atividade física, obtendo-se assim um valor médio estimado em relação ao estado nutricional para meninos e meninas (Quadro 5).

Entre os meninos e meninas eutróficos o consumo médio de energia mostrou-se dentro da distribuição esperada nos dois momentos avaliados. No primeiro momento, os meninos eutróficos revelaram ingestão média de 2169 kcal, sendo o valor estimado de 1980 ±270 kcal. No segundo momento, a ingestão foi de 2222 kcal, com valor médio estimado de 2079 ±307 kcal. As meninas revelaram consumo de 1722 kcal no primeiro momento e 1961 kcal no

segundo momento, com valores estimados de 1732 ±142 kcal e 1792 ±143 kcal, para cada momento, respectivamente.

Para o grupo com excesso de peso, de ambos os sexos, o consumo de energia constatado revelou-se ligeiramente inferior a distribuição esperada, especialmente no segundo momento avaliado. Entre os meninos o consumo observado foi de 2208 kcal enquanto que o estimado foi de 2608 ±268 kcal. Entre as meninas foi observado consumo de 1722 kcal, sendo o consumo médio estimado de 2044 ±190 kcal.

Quanto à distribuição dos macronutrientes, todos os adolescentes foram classificados nos intervalos preconizados para a faixa de idade estudada (Tabela 6).

Tabela 6. Percentual dos macronutrientes no valor energético total da dieta de adolescentes, de ambos os sexos, de acordo com o estado nutricional e momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010.

	Meninos		**Meninas**	
	Eutróficos	Excesso de Peso	Eutróficas	Excesso de Peso
Primeiro momento				
Carboidratos DRI = 45-65%	56	57	57	55
Proteínas DRI = 10-30%	19	18	17	19
Lipídeos DRI = 25-35%	25	25	26	26
Segundo momento				
Carboidratos DRI = 45-65%	57	56	55	54
Proteínas DRI = 10-30%	18	18	17	18
Lipídeos DRI = 25-35%	25	26	28	28

O consumo médio de colesterol revelado pelos meninos eutróficos e com excesso de peso não ultrapassou 300 mg em nenhum dos momentos avaliados. Os meninos eutróficos consumiram 208 mg e 193 mg na primeira e segunda avaliação, respectivamente. Entre os meninos com excesso de peso a ingestão média foi de 238 mg e 222 mg em cada uma das avaliações. Entre as meninas eutróficas o consumo médio foi de 181 mg, na primeira avaliação, e de 193 mg, na segunda avaliação. As meninas com excesso de peso consumiram 182 mg e 174 mg, respectivamente (Tabelas 4 e 5).

A ingestão média de fibras entre os meninos eutróficos e com excesso de peso se mostrou superior a observada entre as meninas. Os meninos eutróficos apresentaram ingestão média de 28 g na primeira avaliação e 28 g na segunda avaliação e os com excesso de peso, de 27 g e 28 g, respectivamente, para cada momento. As meninas eutróficas consumiram 19 g e 21 g, em cada uma das avaliações, e entre àquelas com excesso de peso, o consumo foi de 16 g e 14 g, respectivamente (Tabelas 4 e 5).

Para avaliar a ingestão de ácidos graxos saturados foi obtido o percentual de participação na energia total (Tabela 7) a partir do valor médio (em gramas) observado em cada momento (valores mostrados nas Tabelas 4 e 5).

Tabela 7. Percentual de ácidos graxos saturados no valor energético total da dieta de adolescentes, de ambos os sexos, de acordo com o estado nutricional e momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010.

Ácidos graxos saturados	**Meninos**		**Meninas**	
	Eutróficos	Excesso de peso	Eutróficas	Excesso de peso
Primeiro momento				
Ácidos graxos saturados (%)	10	9	9	10
Segundo momento				
Ácidos graxos saturados (%)	9	11	10	11

Entre os meninos eutróficos o consumo médio foi de 10% no primeiro e 9% no segundo momento, enquanto que para os meninos com excesso de peso, foi de 9% e 11%. As meninas eutróficas apresentaram consumo de 9% e 10% e entre àquelas com excesso de peso, a ingestão foi de 10% e 11% para o primeiro e segundo momento, respectivamente (Tabela 7).

Na Tabela 8 é apresentada a distribuição dos adolescentes em relação ao consumo recomendado de ácidos graxos saturados. É possível observar que, na primeira avaliação, 87% dos meninos eutróficos e 87% daqueles com excesso de peso consumiram conteúdo superior aos 7% preconizado. Entre as meninas, 87% das eutróficas e 94% das com excesso de peso ingeriram também quantidades superiores à recomendada. Na segunda avaliação, todos os meninos eutróficos e 75% dos com excesso de peso e 81% das meninas eutróficas e 94% das com excesso de peso consumiram quantidades que ultrapassaram a preconização.

Tabela 8. Distribuição dos adolescentes de acordo com o consumo de ácidos graxos saturados conforme sexo, estado nutricional e momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010.

Consumo de ácidos graxos saturados	**Meninos**		**Meninas**	
	Eutróficos	Excesso de peso	Eutróficas	Excesso de peso
	n (%)	*n* (%)	*n* (%)	*n* (%)
Primeiro momento				
< 7% da energia total*	2 (13)	2 (13)	2 (13)	1 (6)
≥ 7% da energia total	14 (87)	14 (87)	14 (87)	15 (94)
Segundo momento				
< 7% da energia total*	0	4 (25)	3 (19)	1 (6)
≥ 7% da energia total	16 (100)	12 (75)	13 (81)	15 (94)

* DRI para ácidos graxos saturados = < 7% da energia total.

No estudo das correlações, entre as variáveis bioquímicas foi verificada correlação inversa entre o HDL-c e triglicerídeos nos dois momentos avaliados.

Entre as variáveis dietéticas, a ingestão de carboidratos se correlacionou positivamente com a de lipídeos e com a de ácidos graxos saturados e a ingestão de lipídeos se correlacionou com a de ácidos graxos saturados, nos dois momentos avaliados (Tabela 9).

Tabela 9. Correlações entre as variáveis bioquímicas e dietéticas de todos os adolescentes de acordo com o momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010.

Primeira avaliação (*n* = 64)	HDL-c x Triglicerídeos	*r* = – 0,43*
	Carboidratos x Lipídeos	*r* = 0,74*
	Carboidratos x Ácidos graxos saturados	*r* = 0,74*
	Lipídeos x Ácidos graxos saturados	*r* = 0,88*
Segunda avaliação (*n* = 64)	HDL-c x Triglicerídeos	*r* = – 0,27*
	Carboidratos x Lipídeos	*r* = 0,55*
	Carboidratos x Ácidos graxos saturados	*r* = 0,56*
	Lipídeos x Ácidos graxos saturados	*r* = 0,86*

* $p < 0,05$ (Correlação de Spearman).

Para a análise dos hábitos considerados sedentários, os adolescentes foram questionados quanto o acesso à televisão, computadores e videogames (Figuras 1 e 2).

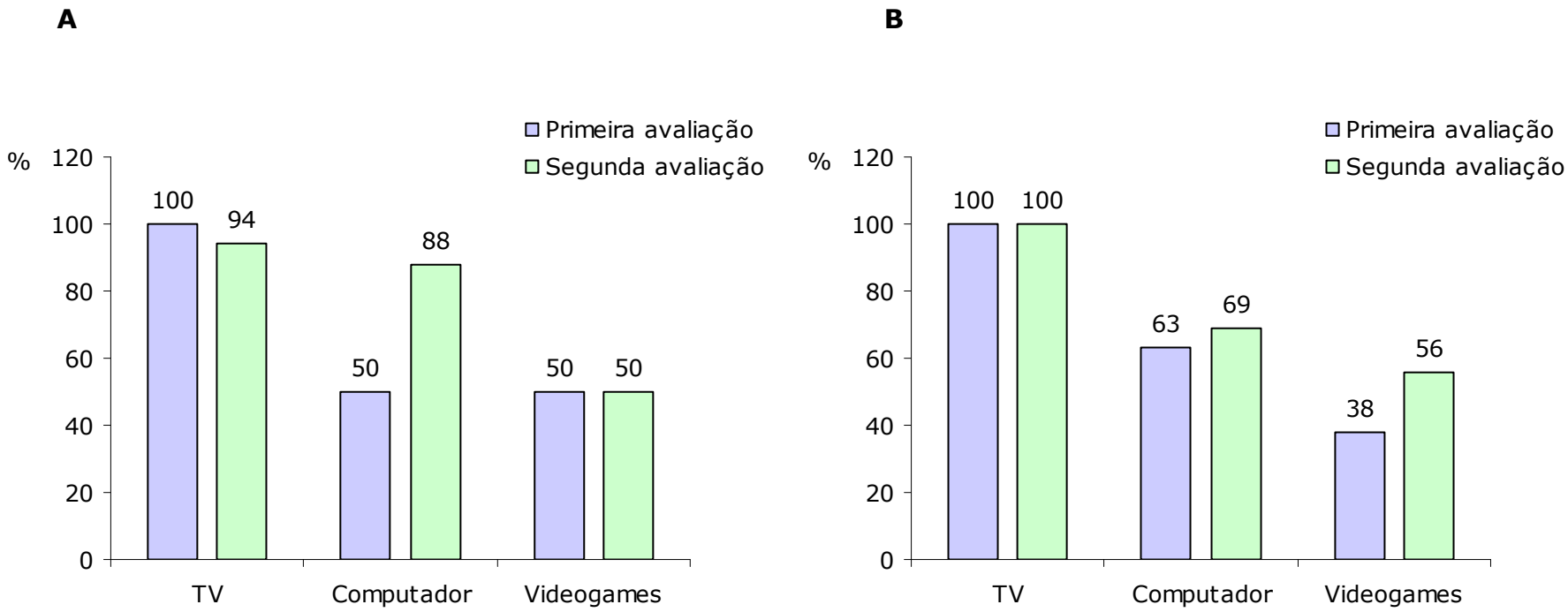

Figura 1. Distribuição dos adolescentes do sexo masculino eutróficos (**A**) e com excesso de peso (**B**) de acordo com o acesso à televisão, computador e videogames e momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010.

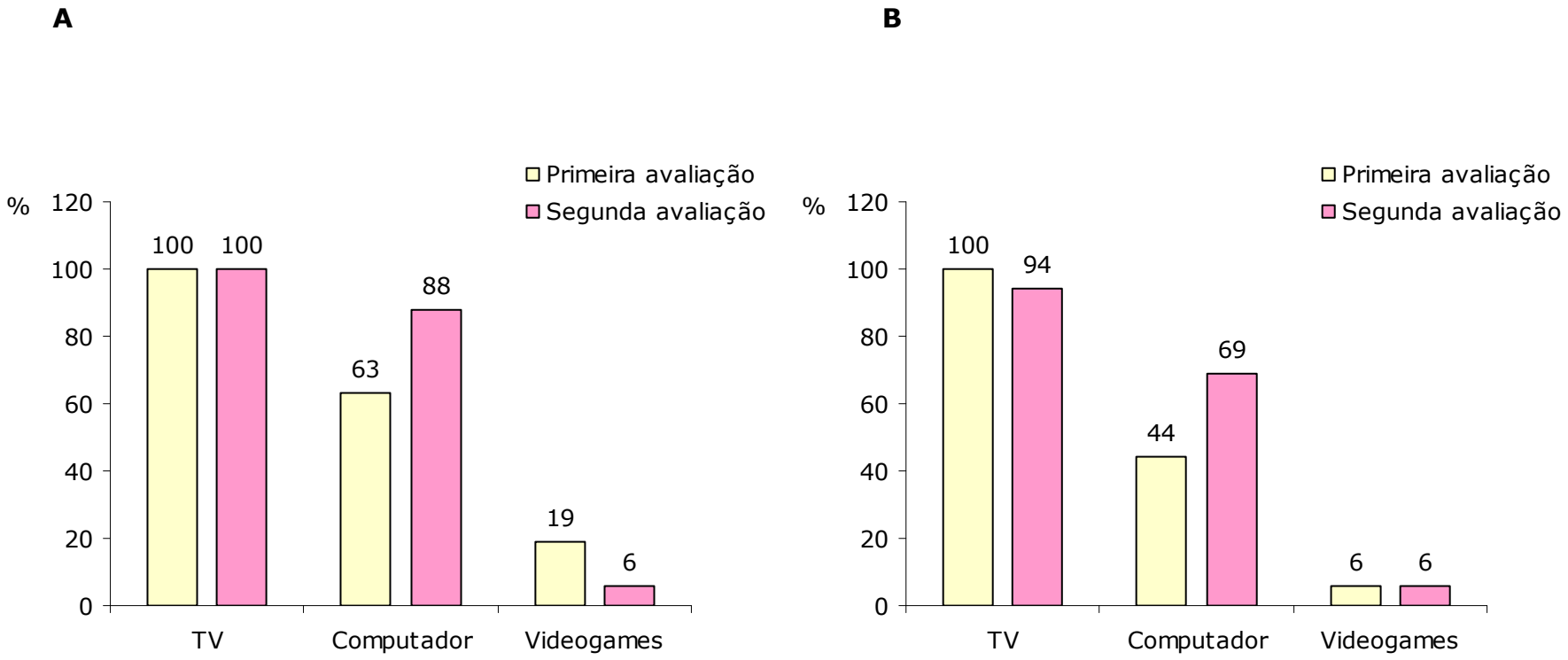

Figura 2. Distribuição dos adolescentes do sexo feminino eutróficos (**A**) e com excesso de peso (**B**) de acordo com o acesso à televisão, computador e videogames e momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010.

Na primeira entrevista todos os adolescentes relataram acesso à televisão. Entretanto, no segundo momento, um menino eutrófico e uma menina com excesso de peso mencionaram a ausência do equipamento.

Cerca de 50% dos meninos eutróficos e 63% dos meninos com excesso de peso, no primeiro momento, relataram acesso ao computador. Entre as meninas, 63% das eutróficas e 44% das com excesso de peso também mencionaram usar o referido equipamento. É possível observar expressivo aumento no percentual de adolescentes que passaram a utilizar o computador, especialmente para os meninos eutróficos, com aumento de 38% (de 50% para 88%). Para as meninas eutróficas e com excesso de peso, o aumento foi de 25% em cada grupo e para os meninos com excesso de peso, houve aumento de 6%.

O uso do videogame manteve-se em 50% para os meninos eutróficos nos dois momentos. A proporção de meninos com excesso de peso que passou a utilizar este equipamento aumentou 18% (de 38% para 56%). Entre as meninas eutróficas houve redução de 13% na utilização de videogame, enquanto que para as meninas com excesso de peso não houve alteração. Nota-se que o uso do videogame é mais frequente entre os adolescentes do sexo masculino.

Entre as atividades sedentárias consideradas neste estudo, destacou-se o tempo que os adolescentes relataram passar diante da televisão (Tabela 10). Os meninos eutróficos relataram em média 182 minutos diários (~3 horas) no primeiro momento e 177 minutos (~3 horas) na segunda avaliação. Para os meninos com excesso de peso, o número de minutos diários alcançou 214 minutos (~3,5 horas) na primeira avaliação e 172 minutos (~3 horas) no segundo momento. Entre as meninas eutróficas a média diária de minutos diante da televisão foi de 182 e 153 (~3 horas e ~2,5 horas), respectivamente, para a primeira e segunda avaliação. Para as meninas com excesso de peso, o número médio diário foi de 204 minutos (~3 horas) e 221 minutos (~3,5 horas) para cada uma das avaliações, respectivamente. Não foram observadas alterações significativas entre as avaliações para o tempo gasto diante da televisão.

Tabela 10. Uso de equipamentos eletrônicos em minutos por dia de adolescentes classificados de acordo com o sexo, estado nutricional e momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010.

	1º Avaliação	2º Avaliação
Meninos eutróficos		
Televisão (minutos/dia)	*n* = 16 182 ± 81	*n* = 15 178 ± 107
Uso de computador (minutos/dia)	*n* = 8 65 ± 39	*n* = 14 116 ± 119
Uso de videogame (minutos/dia)	*n* = 8 36 ± 36	*n* = 8 62 ± 53
Meninos com excesso de peso		
Televisão (minutos/dia)	*n* = 16 214 ± 108	*n* = 16 173 ± 72
Uso de computador (minutos/dia)	*n* = 10 53 ± 27	*n* = 11 68 ± 59
Uso de videogame (minutos/dia)	*n* = 6 43 ± 39	*n* = 9 84 ± 74
Meninas eutróficas		
Televisão (minutos/dia)	*n* = 16 182 ± 113	*n* = 16 153 ± 106
Uso de computador (minutos/dia)	*n* = 10 55 ± 46	*n* = 14 63 ± 57
Uso de videogame (minutos/dia)	*n* = 3 22 ± 19	*n* = 1 13
Meninas com excesso de peso		
Televisão (minutos/dia)	*n* = 16 204 ± 114	*n* = 15 221 ± 116
Uso de computador (minutos/dia)	*n* = 7 77 ± 79	*n* = 11 114 ± 142
Uso de videogame (minutos/dia)	*n* = 1 60	*n* = 1 9

* quando o *n* < 16 significa que a média foi calculada considerando apenas os indivíduos que apresentavam a atividade descrita.
Teste t de Student ($p < 0,05$).

Em relação ao tempo gasto em atividades envolvendo o computador, entre os meninos eutróficos que mencionaram utilizá-lo, o número médio de minutos diários foi de 65 (~1 hora) na primeira avaliação e 116 minutos (~2 horas) na segunda avaliação. Para os meninos com excesso de peso o número de minutos diários foi de 53 minutos no primeiro momento e 68 no segundo. Para as meninas eutróficas, na primeira avaliação o tempo gasto com o computador foi de 55 minutos diários e no segundo momento, 63 minutos. Enquanto que para as meninas com excesso de peso o número de minutos foi de 77 e 114, para cada um dos momentos, respectivamente (Tabela 10).

Quanto ao videogame, os meninos eutróficos passaram 36 minutos diários envolvidos nesta atividade na primeira entrevista e 61 minutos na segunda. Entre os meninos com excesso de peso, o número de minutos foi de 43 e 84, respectivamente, para a primeira e segunda avaliação. As meninas, quando relataram uso de videogame, revelaram menor tempo de uso. Entre as meninas eutróficas, foi relatado cerca de 22 minutos no primeiro momento e 13 minutos no segundo momento. Entre àquelas com excesso de peso, o número médio de minutos foi de 60 minutos na primeira avaliação e 9 minutos na segunda avaliação, respectivamente. Esse número baixo de minutos provavelmente se deve ao fato de que as meninas utilizam o videogame poucos dias durante a semana ou mesmo apenas no final de semana. Não foram detectadas alterações significativas entre as avaliações para o tempo gasto com o uso de computadores e videogames (Tabela 10).

Ao considerar o tempo diante da televisão de acordo com a recomendação, a maioria dos adolescentes, de ambos os sexos, relataram tempo superior a duas horas diárias. Entre os meninos eutróficos o percentual observado entre àqueles que assistiam a duas horas ou mais foi de 75% no primeiro momento e 73% no segundo. Entre àqueles com excesso de peso, houve um aumento de 6% (de 75% para 81%). Entre as meninas eutróficas, 69% e 56% relataram assistir mais que duas horas por dia de televisão, na primeira e segunda avaliação, respectivamente. Entre as meninas com excesso de peso que assistiam mais que 2 horas por dia houve um aumentou de 18% (de 62% para 80%) (Figura 3). O tempo médio diante da TV foi de 3 horas/dia nas duas avaliações, tanto para os adolescentes eutróficos quanto para àqueles com excesso de peso.

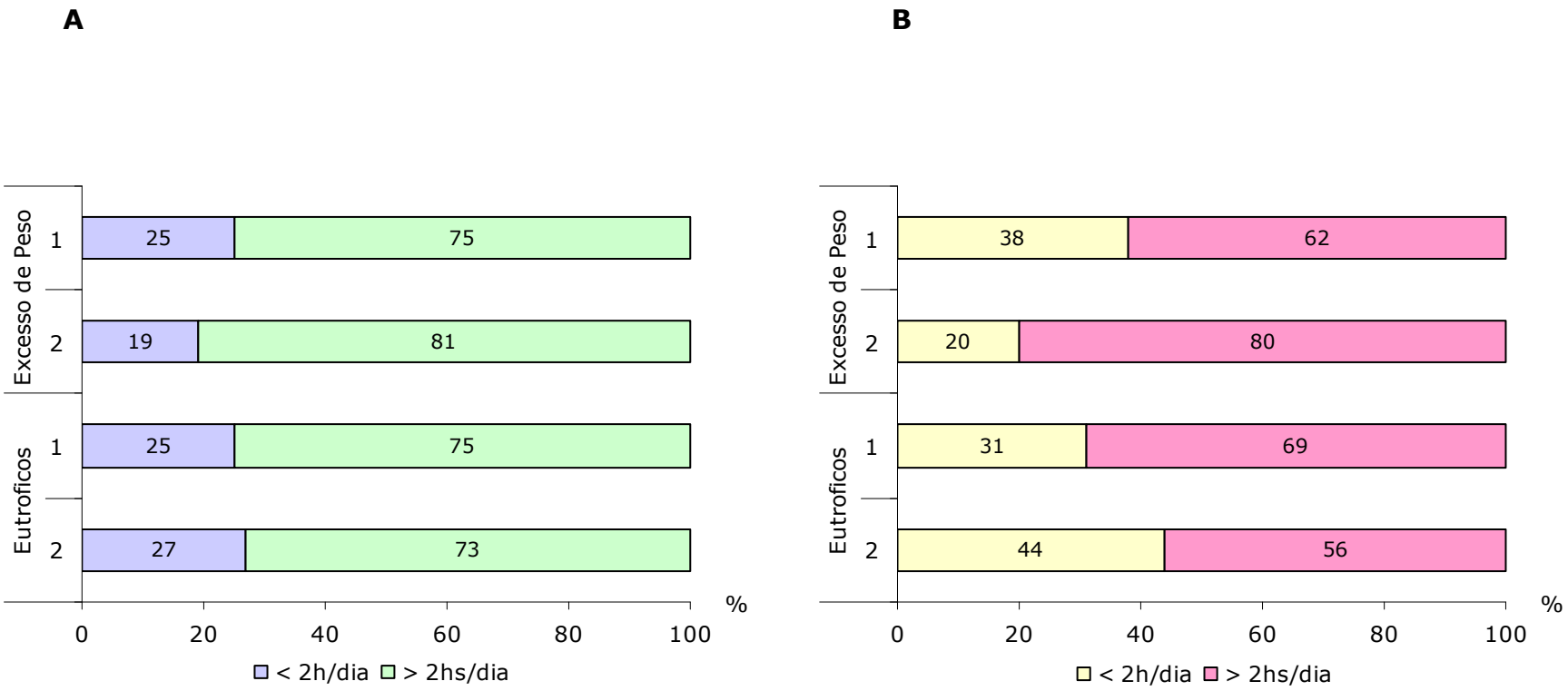

Figura 3. Prevalência do número de horas diante da televisão de adolescentes do sexo masculino eutróficos e com excesso de peso (**A**) e de adolescentes do sexo feminino eutróficos e com excesso de peso (**B**) de acordo com o momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010.

Não foi detectada associação estatisticamente significativa entre o tempo diante da televisão e o estado nutricional (Tabelas 11 e 12), bem como entre o uso do computador e o estado nutricional (Tabelas 13 e 14).

Tabela 11. Distribuição dos adolescentes dos grupos eutróficos e com excesso de peso de acordo com o tempo diante da TV na primeira avaliação. Araraquara – SP, 2010.

Tempo diante da TV	**Estado nutricional**					
	Meninos*		Meninas*		Total*	
	Eutróficos	Excesso de peso	Eutróficos	Excesso de peso	Eutróficos	Excesso de peso
	n (%)	*n* (%)	*n* (%)	*n* (%)	*n* (%)	*n* (%)
< 2 horas/dia	3 (19)	4 (25)	5 (31)	4 (25)	8 (25)	8 (25)
≥ 2 horas/dia	13 (81)	12 (75)	11 (69)	12 (75)	24 (75)	24 (75)
Total	16 (100)	16 (100)	16 (100)	16 (100)	32 (100)	32 (100)

* Teste Exato de Fisher, $p > 0,05$

Tabela 12. Distribuição dos adolescentes dos grupos eutróficos e com excesso de peso de acordo com o tempo diante da TV na segunda avaliação. Araraquara – SP, 2010.

Tempo diante da TV	**Estado nutricional**					
	Meninos*		Meninas**		Total***	
	Eutróficos	Excesso de peso	Eutróficos	Excesso de peso	Eutróficos	Excesso de peso
	n (%)	*n* (%)	*n* (%)	*n* (%)	*n* (%)	*n* (%)
< 2 horas/dia	4 (25)	3 (19)	7 (44)	4 (25)	11 (34)	7 (22)
≥ 2 horas/dia	12 (75)	13 (81)	9 (56)	12 (75)	21 (66)	25 (78)
Total	16 (100)	16 (100)	16 (100)	16 (100)	32 (100)	32 (100)

* Teste Exato de Fisher, $p > 0,05$
** $\chi^2 = 0,55$, com 1 grau de liberdade, $p > 0,05$
*** $\chi^2 = 0,69$, com 1 grau de liberdade, $p > 0,05$

Tabela 13. Distribuição dos adolescentes de acordo com o uso do computador, sexo, estado nutricional e momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010.

Uso de computador		**Estado nutricional**			
		Meninos*		Meninas**	
		Eutróficos	Excesso de peso	Eutróficas	Excesso de peso
		n (%)	*n* (%)	*n* (%)	*n* (%)
Primeira avaliação	Sim	8 (50)	10 (63)	10 (63)	7 (44)
	Não	8 (50)	6 (37)	6 (37)	9 (56)
		Meninos***		Meninas***	
Segunda avaliação	Sim	14 (88)	11 (69)	14 (88)	11 (69)
	Não	2 (12)	5 (31)	2 (12)	5 (31)

* χ^2= 0,12, com 1 grau de liberdade, $p > 0,05$
** χ^2= 0,50, com 1 grau de liberdade, $p > 0,05$
*** Teste Exato de Fisher, $p > 0,05$

Tabela 14. Distribuição dos adolescentes, de ambos os sexos, de acordo com o uso do computador, estado nutricional e momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010.

Uso de computador	**Estado nutricional**	
	Eutróficos (*n* = 32)	Excesso de peso (*n* = 32)
Primeira avaliação*		
Sim	18 (56)	17 (53)
Não	14 (44)	15 (47)
Segunda avaliação*		
Sim	28 (88)	22 (69)
Não	4 (12)	10 (31)

* Teste Exato de Fisher, $p > 0,05$

7 DISCUSSÃO

O rápido crescimento físico, flutuações hormonais e alterações na composição corporal caracterizam o período da adolescência (SIERVOGEL et al., 2003). Neste estudo, o peso e a estatura aumentaram significativamente entre as avaliações, em ambos os sexos e estado nutricional, o que caracteriza o intenso crescimento esperado para esta fase da adolescência. Contudo, não foi observada alteração da classificação do estado nutricional para nenhum grupo, o que sugere sua manutenção, fato este relevante para os adolescentes com excesso de peso.

Em relação à composição corporal, o conhecimento dos compartimentos corporais, especialmente o percentual de gordura, pode possibilitar uma melhor compreensão da evolução natural das doenças crônicas, como a obesidade, doenças cardiovasculares e a síndrome metabólica (SIERVOGEL et al., 2003). Sabe-se que por volta dos 10 anos de idade, a adiposidade se mantém em torno de 15%, quando então as diferenças entre os sexos se tornam mais evidentes. Durante a maturação sexual, as meninas experimentam um aumento no tecido adiposo para aproximadamente 25%, enquanto os meninos tendem a manter cerca de 15% de gordura (DEURENBERG & YAP, 1999) com aumento da massa muscular (BERGMANN et al., 2008). As meninas, independente da idade e da fase de desenvolvimento, tendem a apresentar maior quantidade de gordura do que os meninos (VIZMANOS & MARTÍ-HENNEBERG, 2000).

Entre os adolescentes deste estudo não houve alteração em relação ao percentual de gordura corporal. Entretanto, quando comparados ao percentual adotado como referência, meninos e meninas do grupo eutrófico apresentaram percentual considerado elevado, fato observado nas duas avaliações. Por outro lado, também foram observados casos de indivíduos com excesso de peso, porém com percentual de gordura normal. Neste caso, Brochu et al. (2001) salientam que nem todo indivíduo obeso apresenta gordura corporal excessiva e/ou resistência à insulina e tal fato pode ser decorrente do conteúdo corporal de tecido muscular.

No contexto da síndrome metabólica, a presença de elevada quantidade de gordura em indivíduos com peso normal poderia contribuir para o desenvolvimento das alterações que a caracterizam. Em mulheres adultas com

IMC normal, mas com conteúdo de gordura aumentado foram constatadas concentrações plasmáticas aumentadas de biomarcadores inflamatórios, como a proteína C-reativa, o que alerta para o fato de que indivíduos com peso normal podem desenvolver anormalidades metabólicas (DE LORENZO et al., 2007). Romero-Corral et al. (2009) descreveram indivíduos com "peso normal, mas metabolicamente obesos" como a combinação de IMC normal e elevado conteúdo de gordura corporal, condição esta associada a uma maior prevalência de anormalidades cardiometabólicas.

Entre os possíveis fatores associados ao desenvolvimento da síndrome metabólica, alguns estudos apontam que determinadas características relacionadas à dieta podem atuar no desenvolvimento da síndrome e seus componentes, em parte associadas ao ganho de gordura corporal (MCAULEY & MANN, 2006; RODRÍGUEZ & MORENO, 2006). Nesse sentido, a alta ingestão de energia, de ácidos graxos saturados e *trans*, dietas abundantes em carboidratos refinados, com alto índice glicêmico e reduzido conteúdo de fibras, parecem influenciar o desenvolvimento precoce da resistência à insulina em crianças e, consequentemente, da síndrome metabólica (CAÑETE et al., 2007).

Em relação ao consumo de energia, os valores observados neste estudo se mostraram praticamente dentro da distribuição esperada para todos os grupos. Convém mencionar que a necessidade estimada de energia sugerida pelas *Dietary Reference Intake* para indivíduos com sobrepeso ou obesidade considera a manutenção do peso e não sua redução (IOM, 2005).

Para os adolescentes com excesso de peso, algumas considerações são pertinentes. Quando a ingestão total de energia não se mostra condizente à gordura corporal, algumas possibilidades podem ser consideradas na tentativa de elucidar este fato. Scagliusi & Lancha Júnior (2003) salientam que todos os métodos de avaliação do consumo alimentar são suscetíveis à sub ou superestimação, sendo que o sub-relato parece associar-se à obesidade, predominantemente em relação aos alimentos ricos em lipídeos e carboidratos, o que pode ocasionar estimativas de ingestão não concordantes à realidade.

Rodríguez & Moreno (2006) sugerem que crianças obesas provavelmente comem mais que as não obesas, mas a metodologia adotada para verificar o consumo de alimentos pode não ter sido efetiva para detectar diferenças. Além disso, crianças com excesso de peso podem ter apresentado consumo maior do que as não obesas em período prévio, antes de se tornarem obesas e também

tendem a sub-notificar a ingestão de alimentos, seja de maneira consciente ou não. Considera-se também que indivíduos com maior preocupação com o peso e/ou dieta e indivíduos obesos provavelmente já praticaram dietas restritivas e possuem informações sobre alimentação, tornando-os mais propensos a produzir vieses no relato do consumo alimentar (PRICE et al., 1997).

Quanto aos macronutrientes, a distribuição em relação ao valor energético total atendeu aos intervalos preconizados tanto para os adolescentes eutróficos quanto para àqueles com excesso de peso. Entre os lipídeos, a maioria dos adolescentes deste estudo revelou ingestão de ácidos graxos saturados acima do valor recomendado. O valor médio consumido foi superior a 9% para ambos os sexos e estado nutricional. Além disso, foi observada correlação positiva entre a ingestão de carboidratos com a de lipídeos e ácidos graxos saturados, a qual pode ser justificada pelo consumo de produtos industrializados, que tendem a apresentar quantidade expressiva de lipídeos e ácidos graxos saturados. Outra correlação positiva foi detectada entre o consumo de lipídeos e o de ácidos graxos saturados, o que aponta para um desequilíbrio qualitativo, o qual poderá contribuir para o desenvolvimento de anormalidades lipídicas ao longo dos anos. Alimentos de origem animal, especialmente as carnes, alimentos estes ricos em proteínas, representam uma das principais fontes de ácidos graxos saturados (KRAUSS et al., 2000), contudo, no presente estudo não houve correlação com a ingestão de proteínas, o que reforça a correlação dos ácidos graxos saturados com o consumo excessivo de alimentos industrializados.

O tipo de gordura consumida tem sido associado ao desenvolvimento da síndrome metabólica e seus componentes (ISHARWAL et al., 2009). Estudos sugerem que ácidos graxos saturados e *trans* são relacionados a um maior risco de desenvolver resistência à insulina, enquanto que monoinsaturados e poliinsaturados atuam como protetores (BABIO et al., 2009; HU et al., 2001; RICCARDI & RIVELLESE, 2000). Além disso, o consumo de ácidos graxos saturados representa fator de risco para o desenvolvimento da aterosclerose por aumentar as concentrações séricas de colesterol total e de LDL-colesterol e reduzir a concentração de HDL-c, o que caracteriza perfil lipídico aterogênico. O colesterol dietético também influencia a colesterolemia, porém em menor proporção que o efeito causado pelas gorduras saturadas (KRAUSS et al., 2000). Todos os adolescentes avaliados no presente estudo exibiram consumo médio de

colesterol inferior a 300 mg/dia, o que está de acordo com o valor proposto pela *American Heart Association* (LICHTENSTEIN et al., 2006).

No que diz respeito ao consumo total de ácidos graxos saturados, o conteúdo ingerido pelos adolescentes poderá se revelar ainda mais expressivo. Neste estudo, quando a composição nutricional dos produtos industrializados citados pelos adolescentes não constava de tabelas oficiais, foram considerados os valores registrados nos rótulos, os quais podem não representar a quantidade real. Tal observação tem por base a avaliação das informações nutricionais de produtos industrializados tipicamente consumidos por crianças e adolescentes. De acordo com Lobanco et al. (2009) as quantidades determinadas em laboratório apresentaram-se em desacordo com o declarado na embalagem em 52% das amostras de biscoitos recheados, produto comumente consumido no estágio de vida estudado.

Quanto ao consumo de fibras, de acordo as *Dietary Reference Intakes* (IOM, 2005), a ingestão adequada de fibras para meninos é de 31 g/dia e para as meninas, 26 g/dia. No presente estudo, o consumo médio entre os meninos eutróficos e com excesso de peso mostrou-se mais favorável em relação à recomendação do que o consumo observado entre as meninas eutróficas e com excesso de peso. Neutzling et al. (2007), entre adolescentes de 10 a 12 anos de idade, encontraram elevada frequência de dietas pobres em fibras, independente do estado nutricional. Os autores citados mencionam que o baixo consumo de frutas, vegetais e cereais integrais entre os adolescentes justifica esse perfil de consumo.

As fibras dietéticas revelam importante impacto para a saúde. Atuam positivamente no processo de perda de peso, nas dislipidemias e na sensibilidade à insulina (GALISTEO et al., 2008). Tem sido sugerido que a ingestão de 25 g de fibras por dia, a partir de uma dieta constituída por grãos integrais, frutas, verduras e legumes, acarrete redução do risco para obesidade, síndrome metabólica e diabetes. As fibras solúveis melhoram a tolerância à glicose, sendo responsáveis pela maioria dos benefícios cardiovasculares atribuídos às fibras alimentares, portanto, se tornam de grande interesse no contexto de prevenção e tratamento dos fatores de risco que caracterizam a síndrome metabólica (MELLO & LAAKSONEN, 2009).

Entre os parâmetros bioquímicos, destacou-se a correlação inversa e significativa entre triglicerídeos e HDL-c nos dois momentos analisados ($r_{TG1 \times HDL1}$

= – 0,43, p = 0,00; $r_{TG2 \times HDL2}$ = – 0,27, p = 0,03, n = 64). A correlação entre o aumento de triglicerídeos e redução de HDL-c tem sido reportada em estudos anteriores, os quais sugeriram, entre uma das causas, que o enriquecimento da HDL-c com triglicerídeos pode levar à remoção mais rápida da partícula de HDL-c, reduzindo o tempo de permanência na circulação (LAMARCHE et al., 1999; TATO et al., 1997).

A combinação de hipertrigliceridemia e baixo HDL-c mostra-se fortemente associada à resistência à insulina. Bonora et al. (1998) encontraram maior ocorrência de resistência à insulina em indivíduos hipertrigliceridêmicos ou naqueles com baixas concentrações de HDL-c em comparação aos indivíduos hipercolesterolêmicos, ressaltando a importância destes parâmetros no rastreamento da síndrome metabólica.

Concentrações elevadas de triglicerídeos são associadas ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares, que combinadas ao baixo HDL-c e a consequente presença de partículas pequenas e densas de LDL-colesterol, que geralmente acompanha a hipertrigliceridemia, aumentam o risco de doença cardiovascular prematura (ST-PIERRE et al., 2007; BRUNZELL, 2007). A correlação entre o aumento da concentração de triglicerídeos e a redução de HDL-c expressa dois parâmetros críticos no desenvolvimento da síndrome metabólica entre os cinco considerados para o diagnóstico.

Quanto ao hábito de assistir televisão, de maneira geral, cerca de 70% dos adolescentes relataram tempo superior a 2 horas diárias diante da TV. O tempo médio foi de 3 horas/dia, superando em uma hora a recomendação da *American Academy of Pediatrics* (2001).

Para os meninos e meninas com excesso de peso houve um aumento no percentual daqueles que relataram mais que duas horas diárias dedicadas à assistir televisão, especialmente para as meninas, cujo aumento foi de 18%. Contudo, o tempo gasto com atividades consideradas sedentárias tende a ser superior tendo em vista que parte dos adolescentes também mencionaram o hábito de usar o computador/internet e videogames.

Para os adolescentes americanos, conforme dados publicados no início de 2010, o tempo gasto diante da televisão foi de 4,5 horas. Ao considerar outros meios eletrônicos de entretenimento, em um dia típico, o tempo diante destas atividades alcançou 7,5 horas (KAISER FAMILY FOUNDATION, 2010). Entre os brasileiros, segundo a Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar (Pense

2009), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009) e publicada no final do ano de 2009, 80% dos 618.555 adolescentes com idades entre 13 e 15 anos, informaram assistir TV, em um dia de semana comum, por duas ou mais horas.

Na região Sul do Brasil, entre adolescentes com idade média de 14 anos, 75% informaram que assistiam TV por mais que duas horas diárias, sendo que 41% mencionaram assistir mais que quatro horas (CAMPAGNOLO et al., 2008). Ribeiro et al. (2003) identificaram entre crianças de São Paulo, com idade entre 7 e 10 anos, que a chance de se tornarem obesas foi superior para àquelas que assistiam quatro ou mais horas de TV diárias.

A redução da atividade física e o aumento de atividades sedentárias podem contribuir para o desenvolvimento da obesidade e, consequentemente, para a síndrome metabólica. Apesar do presente estudo não ter encontrado associação entre o tempo diante da televisão e o excesso de peso, o que provavelmente se deve ao menor número de indivíduos analisados, diversos autores encontraram maior chance de obesidade entre os adolescentes que assistiam mais horas de TV (VICENTI-RODRÍGUEZ et al., 2008; RIBEIRO et al., 2003; LOWRY et al., 2002; CRESPO et al., 2001). Lazarou & Soteriades (2009) identificaram que as meninas que gastavam mais que 4 horas diárias diante da televisão, apresentaram probabilidade 3 vezes maior de obesidade e risco 3,5 vezes maior de apresentarem percentual de gordura corporal superior a 30%.

Várias hipóteses têm sido sugeridas para explicar a relação entre o hábito de assistir televisão e o ganho de peso. A prática de atividades físicas e a ingestão de alimentos são dois aspectos envolvidos neste processo (JACKSON et al., 2009). Além de representar um comportamento sedentário, o tempo gasto diante da televisão poderia ser voltado para a realização de atividades e/ou exercícios físicos (STEFFEN et al., 2009). Quanto ao consumo de alimentos, entre as crianças que assistiam mais TV foi observado menor consumo de frutas e vegetais e maior consumo de alimentos mais calóricos (COON et al., 2001). No Brasil, em Florianópolis – SC, Fiates et al. (2008) ao analisarem o comportamento de crianças entre 7 e 10 anos de idade encontraram que 98% dos escolares costumavam beliscar enquanto assistiam TV.

Em relação ao uso de computadores, da mesma forma que o tempo excessivo diante da televisão associa-se ao desenvolvimento da obesidade, o tempo gasto com o uso do computador poderá contribuir para o ganho de peso

ao longo do tempo. Yen et al. (2009) identificaram maior IMC entre os adolescentes que utilizavam o computador/internet por mais que 20 horas semanais, o que confirma a relação entre tempo gasto com hábitos sedentários e o estado nutricional.

Embora a maioria das doenças associadas à inatividade física venha a se manifestar somente na idade adulta, evidências mostram que doenças crônicas degenerativas, como diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares, têm início durante o período da infância e adolescência e podem ser potencializadas dependendo do estilo de vida adotado, principalmente em relação aos hábitos alimentares e à inatividade física (PARSONS et al., 1999). Nesse sentido, a adesão a um estilo de vida fisicamente ativo e/ou a algum exercício físico regularmente representam comportamentos decisivos no combate à obesidade e à síndrome metabólica. Além disso, quando tais hábitos são inseridos desde os primeiros anos escolares há uma maior possibilidade de que tais comportamentos sejam mantidos durante a adolescência e transferidos para a vida adulta (CESCHINI et al., 2009), representando uma importante intervenção contra a inatividade física em longo prazo (AZEVEDO et al., 2007).

8 CONCLUSÕES

- No rastreamento da síndrome metabólica foram observados consistentes fatores de risco nas duas avaliações e aumento da incidência destes fatores ao longo do tempo, especialmente a redução da concentração de HDL-c.

- Houve crescimento físico, com concomitante aumento do peso e estatura, contudo, não houve alteração da classificação do estado nutricional entre as avaliações, fato relevante especialmente para os adolescentes com excesso de peso, que se mantiveram nesta condição. O elevado teor de gordura corporal observado em adolescentes eutróficos sugere que o rastreamento dos fatores de risco associados à adiposidade seja realizado também em adolescentes com Índice de Massa Corporal considerado normal.

- O aumento dos triglicerídeos foi acompanhado pela redução da concentração de HDL-c, característica observada em indivíduos com síndrome metabólica. A continuidade destas anormalidades acima dos valores limítrofes poderá resultar no aparecimento da síndrome em indivíduos ainda muito jovens.

- O padrão dietético para todos os adolescentes avaliados mostrou-se de acordo com os valores recomendados para energia e macronutrientes. Porém, a ingestão elevada de ácidos graxos saturados, constatada por meio do consumo médio deste nutriente, aponta para um desequilíbrio na qualidade das gorduras consumidas, aumentando o risco de anormalidades lipídicas.

- Um padrão de atividade física sedentário, com expressiva redução no segundo momento e, em muitos casos, já associado com excesso de gordura

corporal, poderá contribuir para o aparecimento da síndrome metabólica ainda em idade precoce.

- Apesar de não ter sido observada associação significativa entre o tempo diante da televisão e o estado nutricional, sabe-se que tal atividade pode contribuir para o ganho de peso, especialmente entre os adolescentes. O hábito de assistir TV foi em média 3 horas/dia, o que superou em uma hora a recomendação para esta atividade. Houve um aumento no número de adolescentes que passou a utilizar o computador na segunda avaliação, o que poderá aumentar o tempo gasto com atividades sedentárias.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTI, K. G. M. M.; ZIMMET, P.; SHAW, J. The metabolic syndrome – a new worldwide definition. **Lancet**, England, v. 366, n. 9491, p. 1059-1062, Sep. 2005.

ALBERTI, K. G. M. M.; ECKEL, R. H.; GRUNDY, S. M.; ZIMMET, P. Z.; CLEEMAN, J. I.; DONATO, K. A.; FRUCHART, J.; JAMES, W. P. T.; LORIA, C. M.; SMITH, S. C. Harmonizing the Metabolic Syndrome. A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. **Circulation**, United States, v. 120, n. 16, p. 1640-1645, Oct. 2009.

ALI, A. T.; CROWTHER, N. J. Body fat distribution and insulin resistance. **South African Medical Journal**, South Africa, v. 95, n. 11, p. 878-880, Nov. 2005.

ALVAREZ, M. M.; VIEIRA, A. C. R.; MOURA, A. S.; VEIGA, G. V. Insulin resistance in Brazilian adolescent girls: association with overweight and metabolic disorders. **Diabetes Research and Clinical Practice**, Ireland, v. 74, n. 2, p. 183-188, Apr. 2006.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Committee on Public Education. Children, adolescents, and television. **Pediatrics**, United States, v. 107, n. 2, p. 423-426, Feb. 2001.

ANÇÃO, M. S.; CUPPARI, L.; DRAIBE, S. A.; SIGULEM, D. **Programa de apoio à nutrição – Nutwin**. Versão 1.5, São Paulo, 2002. 1 CD-ROM.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA – ABEP. **Critério padrão de classificação econômica – Brasil / 2008.** Disponível em: <http://www.abep.org/>. Acesso em: 10 mar. 2008.

AZEVEDO, M. R.; ARAÚJO, C. L.; SILVA, M. C.; HALLAL, P. C. Tracking of physical activity from adolescence to adulthood: a population-based study. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 69-75, Fev. 2007.

BABIO, N.; BULLÓ, M.; SALAS-SALVADÓ, J. Mediterranean diet and metabolic syndrome: the evidence. **Public Health Nutrition**, England, v. 12, n. 9, p. 1607-1617, Sep. 2009.

BACHA, F.; SAAD, R.; GUNGOR, N.; ARSLANIAN, S. A. Are obesity-related metabolic risk factors modulated by the degree of insulin resistance in adolescents? **Diabetes Care**, United States, v. 29, n. 7, p. 1599-1604, July 2006.

BAMBA, V.; RADER, D. J. Obesity and atherogenic dyslipidemia. **Gastroenterology**, United States, v. 132, n. 6, p. 2181-2190, May 2007.

BARTER, P. J.; NICHOLLS, S.; RYE, K.; ANANTHARAMAIAH, M. N.; FOGELMAN, A. M. Antiinflammatory properties of HDL. **Circulation Research**, United States, v. 95, n. 8, p. 764-772, Oct. 2004.

BERENSON, G. S.; SRINIVASAN, S. R.; BAO, W.; NEWMAN, W. P.; TRACY, R. E.; WATTIGNEY, W. A. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. **The New England Journal of Medicine**, United States, v. 338, n. 23, p. 1650-1656, June, 1998.

BERGMANN, M. L. A.; HALPERN, R.; BERGMANN, G. G. Perfil lipídico, de aptidão cardiorrespiratória, e de composição corporal de uma amostra de escolares de 8º série de Canoas/RS. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 22-27, Jan./Fev. 2008.

BITZUR, R.; COHEN, H.; KAMARI, Y.; SHAISH, A.; HARATS, D. Triglycerides and HDL cholesterol. Stars or second leads in diabetes? **Diabetes Care**, United States, v. 32, suppl. 2, p. 373-377, Nov. 2009.

BOES, E.; COASSIN, S.; KOLLERITS, B.; HEID, I. M.; KRONENBERG, F. Genetic-epidemiological evidence on genes associated with HDL cholesterol levels: A systematic in-depth review. **Experimental Gerontology**, England, v. 44, n. 3, p. 136-160, Mar. 2009.

BONORA, E.; KIECHL, S.; WILLEIT, J.; OBERHOLLENZER, F.; EGGER, G.; TARGHER, G.; ALBERICHE, M.; BONADONNA, R. C.; MUGGEO, M. Prevalence of insulin resistance in metabolic disorders. The Bruneck Study. **Diabetes**, United States, v. 47, n. 10, p. 1643-1649, Oct. 1998.

BRAMBILLA, P.; BEDOGNI, G.; MORENO, L. A.; GORAN, M. I.; GUTIN, B.; FOX, K. R.; PETERS, D. M.; BARBEAU, P.; SIMONE, M.; PIETROBELLI, A. Crossvalidation of anthropometry against magnetic resonance imaging for the assessment of visceral and subcutaneous adipose tissue in children. **International Journal of Obesity**, England, v. 30, n. 1, p. 23-30, Jan, 2006.

BRANDÃO, A. P.; BRANDÃO, A. A.; BERENSON, G. S.; FUSTER, V. Síndrome metabólica em crianças e adolescentes. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 85, n. 2, p. 79-81, Ago. 2005.

BROCHU, M.; TCHERNOF, A.; DIONNE, I. J.; SITES, C. K.; ELTABBAKH, G. H.; SIMS, E. A. H.; POEHLMAN, E. T. What are the physical characteristics associated with a normal metabolic profile despite a high level of obesity in postmenopausal women? **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, United States, v. 86, n.3, p. 1020-1025, Mar. 2001.

BRUNZELL, J. D. Hypertriglyceridemia. **The New England Journal of Medicine**, United States, v. 357, n. 10, p. 1009-1017, Sep. 2007.

CABALLERO, A. E. Endothelial dysfunction in obesity and insulin resistance: a road to diabetes and heart disease. **Obesity Research**, United States, v. 11, n. 11, p. 1278-1289, Nov. 2003.

CALLAWAY, C. W.; CHUMLEA, W. C. BOUHCARD, C.; HIMES, J. H., LOHMAN, T. G. MARTIN, A. D. et al. **Circumferences.** In: LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. editors. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Human Kinetics; 1988. p. 39-54.

CALI, A. M. G.; CAPRIO, S. Prediabetes and type 2 diabetes in youth: an emerging epidemic disease? **Current Opinion in Endocrinology, Diabetes & Obesity**, England, v. 15, n. 2, p. 123-127, Apr. 2008.

CAMHI, S. M.; KUO, J.; YOUNG, D. R. Identifying adolescent metabolic syndrome using Body Mass Index and waist circumference. **Preventing Chronic Disease**. Public Health Research, Practice, and Policy, v. 5, n. 4, p. 1-9, Oct. 2008. Disponível em: <http://www.cdc.gov/pcd/issues/2008/oct/07_0170.htm>. Acesso em: 06 nov. 2009.

CAMPAGNOLO, P. D. B.; VITOLO, M. R.; GAMA, C. M. Fatores associados ao hábito de assistir TV em excesso entre adolescentes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 197-200, Maio/Jun. 2008.

CAÑETE, R.; GIL-CAMPOS, M.; AGUILERA, C. M.; GIL, A. Development of insulin resistance and its relation to diet in the obese child. **European Journal of Nutrition**, Germany, v. 46, n. 4, p. 181-187, June 2007.

CAPRIO, S.; PLEWE, G.; DIAMOND, M. P.; SIMONSON, D. C.; BOULWARE, S. D.; SHERWIN, R. S.; TAMBORLANE, W. V. Increased insulin secretion in puberty: a

compensatory response to reductions in insulin sensitivity. **The Journal of Pediatrics**, United States, v. 114, n. 6, p. 963-967, Jun. 1989.

CARVALHO, M. H. C.; COLAÇO, A. L.; FORTES, Z. B. Citocinas, disfunção endotelial e resistência à insulina. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 304-312, Abril 2006.

CASAZZA, K.; DULIN-KEITA, A.; GOWER, B. A.; FERNANDEZ, J. R. Differential influence of diet and physical activity on components of metabolic syndrome in a multiethnic sample of children. **Journal of the American Dietetic Association**, United States, v. 109, n. 2, p. 236–44, Feb. 2009.

CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public Health Reports**, United States, v. 100, n. 2, p. 126-131, Mar./Apr. 1985.

CESCHINI, F. L.; ANDRADE, D. R.; OLIVEIRA, L. C.; ARAÚJO JÚNIOR, J. F.; MATSUDO, V. K. R. Prevalência de inatividade física e fatores associados em estudantes do ensino médio de escolas públicas estaduais. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 85, n. 4, p. 301-306, Julho/Agosto, 2009.

CHIARELLI, F.; MARCOVECCHIO, M. L. Insulin resistance and obesity in childhood. **European Journal of Endocrinology**, England, v. 159, suppl. 1, p. 67-74, Dec. 2008.

COLE, T. J.; BELLIZZI, M. C.; FLEGAL, K. M.; DIETZ, W. H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. **British Medical Journal**, England, v. 320, n. 7244, p. 1240-1246, May 2000.

COLE, T. J.; FLEGAL, K. M.; NICHOLLS, D.; JACKSON, A. A. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. **British Medical Journal**, England, v. 335, n. 7612, p. 194-199, July 2007.

COOK, S.; WEITZMAN, M.; AUINGER, P.; NGUYEN, M.; DIETZ, W. H. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: Findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. **Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine**, United States, v. 157, n. 8, p. 821-827, Aug. 2003.

COON, K. A.; GOLDBERG, J.; ROGERS, B. L.; TUCKER, K. L. Relationships between use of television during meals and children's food consumption patterns. **Pediatrics**, United States, v. 107, n. 1, p. 1-9, Jan. 2001.

CRESPO, C. J.; SMIT, E.; TROIANO, R. P.; BARTLETT, S. J.; MACERA, C. A.; ANDERSEN, R. E. Television watching, energy intake, and obesity in US children. Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1999. **Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine**, United States, v. 155, n. 3, p. 360-365, March 2001.

CRUZ, M. L.; WEIGENSBERG, M. J.; HUANG, T.; BALL, G.; SHAIBI, G. Q.; GORAN, M. I. The metabolic syndrome in overweight Hispanic youth and the role of insulin sensitivity. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, United States, v. 89, n. 1, p. 108-113, Jan. 2004.

DEFRONZO, R. A.; FERRANNINI, E. Insulin resistance: a multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease. **Diabetes Care**, United States, v. 14, n. 3, p. 173-194, March 1991.

DE LORENZO, A.; GOBBO, V. D.; PREMROV, M. G.; BIGIONI, M.; GALVANO, F.; DI RENZO, L. Normal-weight obese syndrome: early inflammation? **American Journal of Clinical Nutrition**, United States, v. 85, n. 1, p. 40-45, Jan. 2007.

DESPRÉS, J. Cardiovascular disease under the influence of excess visceral fat. **Critical Pathways in Cardiology**, United States, v. 6, n. 2, p. 51-59, June, 2007.

DESPRÉS, J.; LEMIEUX, I.; BERGERON, J.; PIBAROT, P.; MATHIEU, P.; LAROSE, E.; RODÉS-CABAU, J.; BERTRAND, O. F.; POIRIER, P. Abdominal obesity and the metabolic syndrome: contribution to global cardiometabolic risk. **Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology**, United States, v. 28, n. 6, p. 1039-1049, June 2008.

DEURENBERG, P.; YAP, M. The assessment of obesity: methods for measuring body fat and global prevalence of obesity. **Baillière's Clinical Endocrinology and Metabolism**, England, v. 13, n. 1, p. 1-11, Apr. 1999.

DHUPER, S.; SAKOWITZ, S.; DANIELS, J.; BUDDHE, S.; COHEN, H. W. Association of lipid abnormalities with measures and severity of adiposity and insulin resistance among overweight children and adolescents. **Journal of the Cardiometabolic Syndrome**, United States, 2009. Disponível em: <doi:10.1111/j.1559-4572.2009.00056.x>. Acesso em: 10 nov. 2009.

DIETZ, W. H. Overweight in childhood and adolescence. **The New England Journal of Medicine**, United States, v. 350, n. 9, p. 855-857, Feb. 2004.

DUNCAN, J. S.; SCHOFIELD, G.; DUNCAN, E. K. Pedometer-determined physical activity and body composition in New Zealand children. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, United States, v. 38, n. 8, p. 1402-1409, Aug. 2006.

DUNCAN, J. S.; SCHOFIELD, G.; DUNCAN, E. K. Step count recommendations for children based on body fat. **Preventive Medicine**, United States, v. 44, n. 1, p. 42-44, Jan. 2007.

DURANT, R. H.; BARANOWSKI, T.; RHODES, T.; GUTIN, B.; THOMPSON, W. O.; CARROLL, R.; PUHS, J.; GREAVES, K. A. Association among serum lipid and lipoprotein concentrations and physical activity, physical fitness, and body composition in young children. **The Journal of Pediatrics**, United States, v. 123, n. 2, p. 185-192, Aug. 1993.

DURSTINE, J. L.; GRANDJEAN, P. W.; DAVIS, P. G.; FERGUSON, M. A.; ALDERSON, N. L.; DUBOSE, K. D. Blood lipid and lipoprotein adaptations to exercise: a quantitative analyses. **Sports Medicine**, New Zealand, v. 31, n. 15, p. 1033-1062, 2001.

ECKEL, R. H.; GRUNDY, S. M.; ZIMMET, P. Z. The metabolic syndrome. **Lancet**, England, v. 365, n. 9468, p. 1415-1428, April 2005.

EL-ATAT, F. A.; STAS, S. N.; MCFARLANE, S. I.; SOWERS, J. R. The relationship between hyperinsulinemia, hypertension and progressive renal disease. **Journal of the American Society of Nephrology**, United States, v. 15, n. 11, p. 2816-2827, Nov. 2004.

ESMAILLZADEH, A.; KIMIAGAR, M.; MEHRABI, Y.; AZADBAKHT, L.; HU, F. B.; WILLET, W. C. Fruit and vegetable intakes, C-reactive protein, and the metabolic syndrome. **American Journal of Clinical Nutrition**, United States, v. 84, n. 6, p. 1489-1497, Dec. 2006.

FERNANDEZ, J. R.; REDDEN, D. T.; PIETROBELLI, A.; ALLISON, D. B. Waist circumference percentiles in nationally representative simples of African-American, European-American, and Mexica-American children and adolescents. **The Journal of Pediatrics**, United States, v. 145, n. 4, p. 439-444, Oct. 2004.

FERRANNINI, E. Insulin resistance in essential hypertension. **The New England Journal of Medicine**, United States, v. 317, n. 6, p. 350-357, Aug. 1987.

FIATES, G. M. R.; AMBONI, R. D. M. C.; TEIXEIRA, E. Comportamento consumidor, hábitos alimentares e consumo de televisão por escolares de Florianópolis. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 21, n. 1, p. 105-114, Jan./Fev. 2008.

FISBERG, M.; VITOLO, M.; VALVERDE, M. A. Challenges in transition from childhood to adult age in low income populations. **Pediatric Nutrition in Practice**. Disponível em: <doi:10.1159/000155448>. Acesso em: 20 dez. 2009.

FONSECA, F. A. H. Síndrome metabólica sem obesidade central: mito ou realidade? **Revista Brasileira de Hipertensão**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, p. 168-169, Julho/Set. 2008.

FORD, E. S.; LI, C. Defining the metabolic syndrome in children and adolescents: will the real definition please stand up? **The Journal of Pediatrics**, United States, v. 152, n. 2, p. 160-164, Feb. 2008.

FREEDMAN, D. S.; DIETZ, W. H.; SRINIVASAN, S. R.; BERENSON, G. S. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. **Pediatrics**, United States, v. 103, n. 6 (Part. 1), p. 1175-1182, June 1999.

GALISTEO, M.; DUARTE, J.; ZARZUELO, A. Effects of dietary fibers on disturbances clustered in the metabolic syndrome. **Journal of Nutritional Biochemistry**, United States, v. 19, n. 2, p. 71-84, Feb. 2008.

GORAN, M. I.; GOWER, B. A. Longitudinal study on pubertal insulin resistance. **Diabetes**, United States, v. 50, n. 11, p. 2444-2450, Nov. 2001.

GRUNDY, S. M. Hypertriglyceridemia, insulin resistance, and the Metabolic Syndrome. **The American Journal of Cardiology**, United States, v. 83, n. 9 (Suppl. 2), p. 25-29, May 1999.

GRUNDY, S. M.; CLEEMAN, J. I.; DANIELS, S. R.; DONATO, K. A.; ECKEL, R. H.; FRANKLIN, B. A.; GORDON, D. J.; KRAUSS, R. M.; SAVAGE, P. J.; SMITH, S. C.; SPERTUS, J. A.; COSTA, F. Diagnosis and management of the metabolic syndrome an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. **Circulation**, United States, v. 112, n. 17, p. 2735-2752, Oct. 2005.

GUIMARÃES, D. E. D.; SARDINHA, F. L. C.; MIZURINI, D. M.; CARMO, M. G. T. Adipocitocinas: uma nova visão do tecido adiposo. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 20, n. 5, p. 549-559, Set./Out. 2007.

GÜNDOGAN, K.; BAYRAM, F.; CAPAK, M. TANRIVERDI, F.; KARAMAN, A.; OZTURK, A.; ALTUNBAS, H.; GÖKCE, C.; KALKAN, A.; YAZICI, C. Prevalence of metabolic syndrome in the mediterranean region of Turkey: evaluation of hypertension, diabetes mellitus, obesity, and dyslipidemia. **Metabolic Syndrome and Related Disorders**, v. 7, n. 5, p. 427-434, Oct. 2009.

GUTIERREZ, D. A.; PUGLISI, M. J.; HASTY, A. H. Impact of increased adipose tissue mass on inflammation, insulin resistance, and dyslipidemia. **Current Diabetes Reports**, United States, v. 9, n. 1, p. 26-32, Fev. 2009.

HANNON, T. S.; BACHA, F.; LEE, S. J.; JANOSKY, J.; ARSLANIAN, S. A. Use of markers of dyslipidemia to identify overweight youth with insulin resistance. **Pediatrics Diabetes**, Denmark, v. 7, n. 5, p. 260-266, Oct. 2006.

HAYMAN, L. L.; WILLIAMS, C. L.; DANIELS, S. R.; STEINBERGER, J.; PARIDON, S.; DENNISON, B. A.; MCCRINDLE, B. W. Cardiovascular health promotion in the schools. A Statement for Health and Education Professionals and Child Health Advocates From the Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in Youth (AHOY) of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, American Heart Association. **Circulation**, United States, v. 110, n. 15, p. 2266-2275, Oct. 2004.

HIRSCHLER, V.; ARANDA, C.; CALCAGNO, M. L.; MACCALINI, G.; JADZINSKY, M. Can waist circumference identify children with the metabolic syndrome? **Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine**, United States, v. 159, n. 8, p. 740-744, Aug. 2005.

HU, F. B.; VAN DAM, R. M.; LIU, S. Diet and risk of type II diabetes: the role of types of fat and carbohydrate. **Diabetologia**, Germany, v. 44, n. 7, p. 805-817, July 2001.

INSTITUTE OF MEDICINE OF THE NATIONAL ACADEMIES - IOM. **Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (Macronutrients).** Washington, D.C.: National Academy Press, 2005.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION (IDF). **The IDF consensus definition of the metabolic syndrome in children and adolescents.** 2007. Disponível em: <http://www.idf.org/node/1398?unode=CF99300B-ACEF>. Acesso em: 01 nov. 2009. 24 p.

ISHARWAL, S.; MISRA, A.; WASIR, J. S.; NIGAM, P. Diet & insulin resistance: A review & Asian Indian perspective. **The Indian Journal of Medical Research**, India, v. 129, n. 5, p. 485-499, May 2009.

JACKSON, D. M.; DIAFARIAN, K.; STEWART, J.; SPEAKMAN, J. R. Increased television viewing is associated with elevated body fatness but not with lower total energy expenditure in children. **American Journal of Clinical Nutrition**, United States, v. 89, n. 4, p. 1031-1036, April 2009.

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**, United States, v. 28, n. 9, p. 2289-2304, Sep. 2005.

KAISER FAMILY FOUNDATION. **Daily media use among children and teens up dramatically from five years ago.** 2010. Disponível em: http://www.kff.org/entmedia/entmedia012010nr.cfm. Acesso em: 31 Jan. 2010.

KARACABEY, K. The effect of exercise on leptin, insulin, cortisol and lipid profiles in obese children. **The Journal of International Medical Research**, England, v. 37, n. 5, p. 1472-1478, Sep./Oct. 2009.

KELLEY, G. A.; KELLEY, K. S. Aerobic exercise and lipids and lipoproteins in children and adolescents: A meta-analysis of randomized controlled trials. **Atherosclerosis**, Ireland, v. 191, n. 2, p. 447-453, April 2007.

KLOS, K. L. E.; KULLO, I. J. Genetic determinants of HDL: monogenic disorders and contributions to variation. **Current Opinion in Cardiology**, United States, v. 22, p. 344-351, 2007.

KRAUSS, R. M.; ECKEL, R. H.; HOWARD, B.; APPEL, L. J.; DANIELS, S. R.; DECKELBAUM, R. J.; ERDMAN, J. W.; KRIS-ETHERTON, P.; GOLDBERG, I. J.; KOTCHEN, T. A.; LICHTENSTEIN, A. H.; MITCH, W. E.; MULLIS, R.; ROBINSON, K.; WYLIE-ROSETT, J.; JEOR, S. S.; SUTTIE, J.; TRIBBLE, D. L.; BAZZARRE, T. L. AHA Dietary Guidelines. Revision 2000: A Statement for Healthcare Professionals from the Nutrition Committee of the American Heart Association. **Circulation**, United States, v. 102, n. 18, p. 2284-2299, Oct. 2000.

LAKKA, T. A.; LAAKSONEN, D. E. Physical activity in prevention and treatment of the metabolic syndrome. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, Canada, v. 32, n. 1, p. 76-88, Feb. 2007.

LAMARCHE, B.; RASHID S.; LEWIS, G. F. HDL metabolism in hypertriglyceridemic states: an overview. **Clinica Chimica Acta**, Netherlands, v. 286, n. 1, p. 145-161, Aug. 1999.

LANDSBERG, L. Obesity and hypertension: experimental data. **Journal of Hypertension**, England, v. 10, n. 7, p. 195-201, Dec. 1992.

LAZAROU, C.; SOTERIADES, E. S. Children's physical activity, TV watching and obesity in Cyprus: the CYKIDS study. **European Journal of Public Health**, England, 2009. Disponível em: <doi:10.1093/eurpub/ckp093>. Acesso em: 15 Jan. 2009.

LEE, S.; BACHA, F.; SILVA, A. A. Waist circumference, blood pressure, and lipid components of the metabolic syndrome. **The Journal of Pediatrics**, United States, v. 149, n. 6, p. 809-816, Dec. 2006.

LEE, S.; BACHA, F.; GUNGOR, N.; ARSLANIAN, S. Comparison of different definitions of pediatric metabolic syndrome: relation to abdominal adiposity, insulin resistance, adiponectin, and inflammatory biomarkers. **The Journal of Pediatrics**, United States, v. 152, n. 2, p. 177-184, Feb. 2008.

LEVESQUE, J.; LAMARCHE, B. The metabolic syndrome: definitions, prevalence and management. **Journal of Nutrigenetics and Nutrigenomics**, Switzerland, v. 1, n. 3, p. 100-108, Feb. 2008.

LEWIS, G. F.; CARPENTIER, A.; ADELI, K.; GIACCA, A. Disordered fat storage and mobilization in the pathogenesis of insulin resistance and type 2 diabetes. **Endocrine Reviews**, United States, v. 23, n. 2, p. 201-229, April 2002.

LICHTENSTEIN, A. H.; APPEL, L. J.; BRANDS, M.; CARNETHON, M.; DANIELS, S.; FRANCH, H. A.; FRANKLIN, B.; KRIS-ETHERTON, P.; HARRIS, W. S.; HOWARD, B.; KARANJA, N.; LEFEVRE, M.; RUDEL, L.; SACKS, F.; VAN HORN, L.; WINSTON, M.; WYLIE-ROSETT, J. Diet and Lifestyle Recommendations Revision 2006. A Scientific Statement from the American Heart Association Nutrition Committee. **Circulation**, United States, v. 114, n. 1, p. 82-96, Jul. 2006.

LOBANCO, C. M.; VEDOVATO, G. M.; CANO, C. B.; BASTOS, D. H. M. Fidedignidade de rótulos de alimentos comercializados no município de São Paulo, SP. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 499-505, Maio/Junho 2009.

LOHMAN, T. G. **Advances in body composition assessment.** Champaign, IL: Human Kinetics, 1992.

LOWRY, R.; WECHSLER, H.; GALUSKA, D. A.; FULTON, J. E.; KANN, L. Television viewing and its associations with overweight, sedentary lifestyle, and insufficient consumption of fruits and vegetables among US high school students: differences

by race, ethnicity, and gender. **Journal of School Health**, United States, v. 72, n. 10, p. 413-421, Dec. 2002.

LUTSEY, P. L.; STEFFEN, L. M.; STEVENS, J. Dietary intake and the development of the Metabolic Syndrome. The atherosclerosis risk in communities study. **Circulation**, United States, v. 117, n. 6, p. 754-761, Feb. 2008.

MAFFEIS, C.; PIETROBELLI, A.; GREZZANI, A.; PROVERA, S.; TATO, L. Waist circumference and cardiovascular risk factors in prepubertal children. **Obesity Research**, United States, v. 9, n. 3, p. 179-187, March 2001.

MAFFEIS, C.; CORCIULO, N.; LIVIERI, C.; RABBONE, I.; TRIFIRO, G.; FALORNI, A.; GUERRAGGIO, L.; PEVERELLI, P.; CUCCAROLO, G.; BERGAMASCHI, G.; PIETRO, M. D.; GREZZANI, A. Waist circumference as a predictor of cardiovascular and metabolic risk factors in obese girls. **European Journal of Clinical Nutrition**, England, v. 57, n. 4, p. 566-572, Apr. 2003.

MAFFEIS, C.; BANZATO, C.; BRAMBILLA, P.; CERUTTI, F.; CORCIULO, N.; CUCCAROLO, G.; DI PIETRO, M.; FRANZESE, A.; GENNARI, M.; BALSAMO, A.; GRUGNI, G.; IUGHETTI, L.; MIRAGLIA DEL GIUDICE, E.; PETRI, A.; TRADA, M.; YIANNAKOU, P. Insulin resistance is a risk factor for high blood pressure regardless of body size and fat distribution in obese children. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, Germany, 2009. Disponível em:<doi:10.1016/j.numecd.2009.04.005>. Acesso em: 10 Dez. 2009.

MANUAL DE INSTRUÇÃO – **MONITOR DE COMPOSIÇÃO CORPORAL BIODYNAMICS modelo 310e.** Versão 8.01 International. TBW Importadora Ltda., 1999. 25p.

MCAULEY, K.; MANN, J. Nutritional determinants of insulin resistance. **Journal of Lipid Research**, United States, v. 47, n. 8, p. 1668-1676, Aug. 2006.

MARCOVECCHIO, M. L.; PATRICELLI, L.; ZITOB, M.; CAPANNA, R.; CIAMPANI, M.; CHIARELLI, F.; MOHNA, A. Ambulatory blood pressure monitoring in obese children: role of insulin resistance. **Journal of Hypertension**, England, v. 24, n. 12, p. 2431-2436, Dec. 2006.

MARTÍNEZ, G.; ALONSO, R.; NOVIK, V. Síndrome metabólico. Bases clínicas y fisiopatológicas para un enfoque terapéutico racional. **Revista Médica de Chile**, Santiago, v. 137, n. 5, p. 685-694, May 2009.

MATSUDO, V. K. R.; MATSUDO, S. M. M.; ARAÚJO, T. L.; RIBEIRO, M. A. Dislipidemias e a promoção da atividade física: uma revisão na perspectiva de

mensagens de inclusão. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Taguatinga, v. 13, n. 2, p. 161-170, 2005.

MEDINA-URRUTIA, A.; JUAREZ-ROJAS, J. G.; MARTÍNEZ-ALVARADO, R.; JORGE-GALARZA, E.; POSADAS-SÁNCHEZ, R.; CARDOSO-SALDAÑA, G.; CARACAS-PORTILLA, N.; MENDOZA-PERES, E.; POSADAS-ROMERO, C. High-density lipoprotein subclasses distribution and composition in Mexican adolescents with low HDL cholesterol and/or high triglyceride concentrations, and its association with insulin and c-reactive protein. **Atherosclerosis**, Ireland, v. 201, n. 2, p. 392-397, Dec. 2008.

MELLO, V. D.; LAAKSONEN, D. E. Fibras na dieta: tendências atuais e benefícios à saúde na síndrome metabólica e no diabetes melito tipo 2. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 53, n. 5, p. 509-518, Jul. 2009.

MOORADIAN, A. D.; ALBERT, S. G.; HAAS, M. J. Low serum high-density lipoprotein cholesterol in obese subjects with normal serum triglycerides: the role of insulin resistance and inflammatory cytokines. **Diabetes, Obesity and Metabolism**, England, v. 9, n. 3, p. 441-443, May 2007.

MORRISON, J. A.; FRIEDMAN, L. A.; GRAY-MCGUIRE, C. Metabolic syndrome in childhood predicts adult cardiovascular disease 25 years later: The Princeton Lipid Research Clinics Follow-up Study. **Pediatrics**, United States, v. 120, n. 2, p. 340-345, Aug. 2007.

MORRISON, J. A.; FRIEDMAN, L. A.; WANG, P.; GLUECK, C. J. Metabolic syndrome in childhood predicts adult Metabolic Syndrome and type 2 Diabetes Mellitus 25 to 30 years later. **The Journal of Pediatrics**, United States, v. 152, n. 2, p. 201-206, Feb. 2008.

NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM (NCEP). Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. Executive summary of the third report on the National Cholesterol Education Program NCEP. Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol. **The Journal of the American Medical Association**, United States, v. 285, n. 19, p. 2486-2497, May 2001.

NEUTZLING, M. B.; ARAÚJO, C. L. P.; VIEIRA, M. F. A.; HALLAL, P. C.; MENEZES, A. M. B. Freqüência de consumo de dietas ricas em gordura e pobres em fibra entre adolescentes. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 336-342, Jun. 2007.

PAN, Y.; PRATT, C. A. Metabolic syndrome and its association with diet and physical activity in US adolescents. **Journal of the American Dietetic Association**, United States, v. 108, n. 2, p. 276-286, Feb. 2008.

PANAGIOTAKOS, D. B.; PITSAVOS, C.; SKOUMAS, Y. STEFANADIS, C. The association between food patterns and the metabolic syndrome using principal components analysis: The ATTICA Study. **Journal of the American Dietetic Association**, United States, v. 107, n. 6, p. 979-987, June 2007.

PARADIS, G.; LAMBERT, M.; O'LOUGHLIN, J.; LAVALLÉE, C.; AUBIN, J.; DELVIN, E.; LÉVY, E.; HANLEY, J. A. Blood pressure and adiposity in children and adolescents. **Circulation**, United States, v. 110, n. 13, p. 1832-1838, Sep. 2004.

PARSONS, T. J.; POWER, C.; LOGAN, S.; SUMMERBELL, C. D. Childhood predictors of adult obesity: a systematic review. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**, England, v. 23, suppl. 8, p. 1-107, Nov. 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2009. PESQUISA NACIONAL DA SAÚDE DO ESCOLAR – **PENSE 2009.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 dez. 2009.

PHILLIPS, L. K.; PRINS, J. B. The link between abdominal obesity and the metabolic syndrome. **Current Hypertension Reports**, United States, v. 10, n. 2, p. 156-164, Apr. 2008.

PRICE, G. M.; PAUL, A. A.; COLE, T. J.; WADSWORTH, M. E. J. Characteristics of the low-energy reporters in a longitudinal national dietary survey. **British Journal of Nutrition**, England, v. 77, n. 6, p. 833-851, Jun. 1997.

RADEMACHER, E.; R.; JACOBS JR., D.; MORAN, A.; STEINBERGER, J.; PRINEAS, R. J.; SINAIKO, A. Relation of blood pressure and body mass index during childhood to cardiovascular risk factor levels in young adults. **Journal of Hypertension**, England, v. 27, n. 9, p. 1766-1774, Sep. 2009.

RASHID, S.; GENEST, J. Effect of obesity on high-density lipoprotein metabolism. **Obesity**, United States, v. 15, n. 12, p. 2875-2888, Dec. 2007.

REAVEN, G. M. Banting lecture 1988. Role of insulin resistence in human disease. **Diabetes**, United States, v. 37, n. 12, p. 1595-1607, Dec. 1988.

RIBEIRO, I. C.; TADDEI, J. A. A. C.; COLUGNATTI, F. Obesity among children attending elementary public schools in São Paulo, Brazil: a case–control study. **Public Health Nutrition**, England, v. 6, n. 7, p. 659-663, Oct. 2003.

RICCARDI, G.; RIVELLESE, A. A. Dietary treatment of the metabolic syndrome – the optimal diet. **British Journal of Nutrition**, England, v. 83, suppl. 1, p. 143-148, Mar. 2000.

RODRÍGUES, G.; MORENO, L. A. Is dietary intake able to explain differences in body fatness in children and adolescents? **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, Germany, v. 16, n. 4, p. 294-301, May 2006.

ROMERO-CORRAL, A.; SOMERS, V. K.; SIERRA-JOHNSON, J.; KORENFELD, Y.; BOARIN, S.; KORINEK, J.; JENSEN, M. D.; PARATI, G.; LOPEZ-JIMENEZ, F. Normal weight obesity: a risk factor for cardiometabolic dysregulation and cardiovascular mortality. **European Heart Journal**, England, 2009. Disponível em: <doi:10.1093/eurheartj/ehp487>. Acesso em: 02 Jan. 2010.

SCAGLIUSI, F. B.; LANCHA JÚNIOR, A. H. Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 16, n. 4, p. 471-481, Out./Dez. 2003.

SELLERS, E. A. C.; SINGH, G. R.; SAYERS, S. M. Large waist but low body mass index: The Metabolic Syndrome in Australian aboriginal children. **The Journal of Pediatrics**, United States, v. 153, n. 2, p. 222-227, Aug. 2008.

SHEEHAN, M. T.; JENSEN, M. D. Metabolic complications of obesity. Pathophysiologic considerations. **The Medical Clinics of North America**, United States, v. 84, n. 2, p. 363-385, Mar. 2000.

SHIN, A.; LIM, S.; SUNG, J.; SHIN, H.; KIM, J. Dietary intake, eating habits, and metabolic syndrome in Korean men. **Journal of the American Dietetic Association**, United States, v. 109, n. 4, p. 633-640, April 2009.

SIERVOGEL, R. M.; DEMERATH, E. W.; SCHUBERT, C.; REMSBERG, K. E.; CHUMLEA, W. C.; SUN, S.; CZERWINSKI, S. A.; TOWNE, B. Puberty and body composition. **Hormone Research**, Switzerland, v. 60, suppl. 1, p. 36-45, July 2003.

SINAIKO, A. R.; GOMEZ-MARIN, O.; PRINEAS, R. J. Relation of fasting insulin to blood pressure and lipids in adolescents and parents. **Hypertension**, United States, v. 30, n. 6, p. 1554-1559, Dec. 1997.

SINAIKO, A. R.; STEINBERGER, J.; MORAN, A.; PRINEAS, R. J.; VESSBY, B.; BASU, S.; TRACY, R.; JACOBS, D. R. Relation of body mass index and insulin resistance to cardiovascular risk factors, inflammatory factors, and oxidative stress during adolescence. **Circulation**, United States, v. 111, n. 19, p. 1985-1991, April 2005.

SINGH, B.; GOSWAMI, B.; MALLIKA, V. Metabolic syndrome: A review of emerging markers and management. **Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews**, Netherlands, v. 3, n. 4, p. 240-254, Dec. 2009.

SINHA, R.; FISCH, G.; TEAGUE, B.; TAMBORLANE, W.V. BANYAS, B. Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. **The New England Journal of Medicine**, United States, v. 346, n. 11, p. 806-810, Mar. 2002.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA - SBC. I Diretriz brasileira de diagnóstico e tratamento da síndrome metabólica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 84, suppl. I, Abril, 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO - SBH. V diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 89, n. 3, Set. 2007. 56 p.

SRINIVASAN, S. R.; MYERS, L.; BERENSON, G. S. Predictability of Childhood Adiposity and Insulin for Developing Insulin Resistance Syndrome Syndrome X in Young Adulthood. The Bogalusa Heart Study. **Diabetes**, United States, v. 51, n. 1, p. 204-209, Jan. 2002.

SRINIVASAN, S. R.; MYERS, L.; BERENSON, G. S. Changes in metabolic syndrome variables since childhood in prehypertensive and hypertensive subjects. The Bogalusa Heart Study. **Hypertension**, United States, v. 48, n. 1, p. 33-39, July 2006.

STEFFEN, L. M.; DAI, S.; FULTON, J. E.; LABARTHE, D. R. Overweight in children and adolescents associated with TV viewing and parental weight Project HeartBeat! **American Journal of Preventive Medicine**, Netherlands, v. 37, Suppl. 1, p. 50-55, Jul. 2009.

SUN, S. S.; GRAVE, G. D.; SIERVOGEL, R. M.; PICKOFF, A. A.; ARSLANIAN, S. S.; DANIELS, S. R. Systolic blood pressure in childhood predicts hypertension and Metabolic Syndrome later in life. **Pediatrics**, United States, v. 119, n. 12, p. 237-246, Feb. 2007.

STEEMBURGO, T.; DALL'ALBA, V. D.; GROSS, J. L.; AZEVEDO, M. J. Fatores dietéticos e síndrome metabólica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 51, n. 9, p. 1425-1433, Dec. 2007.

STEINBERGER, J.; DANIELS, S. R. Obesity, insulin resistance, diabetes, and cardiovascular risk in children An American Heart Association Scientific Statement From the Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young Committee (Council on Cardiovascular Disease in the Young) and the Diabetes Committee (Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism). **Circulation**, United States, v. 107, n. 10, p. 1448-1453, March 2003.

STEINBERGER, J.; DANIELS, S. R.; ECKEL, R. H.; HAYMAN, L.; LUSTIG, R. H.; MCCRINDLE, B.; MIETUS-SNYDER, M.L. Progress and challenges in metabolic syndrome in children and adolescents. A scientific statement from the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Cardiovascular Nursing; and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. **Circulation**, United States, v. 119, n. 4, p. 628-647, Feb. 2009.

ST-PIERRE, J.; LEMIEUX, I.; PERRON, P.; BRISSON, D.; SANTURÉ, M.; VOHL, M.; DESPRÉS, J.; GAUDET, D. Relation of the "Hypertriglyceridemic Waist" phenotype to earlier manifestations of coronary artery disease in patients with glucose intolerance and type 2 diabetes mellitus. **The American Journal of Cardiology**, United States, v. 99, n. 3, p. 369-373, Feb. 2007.

STRONG, W. B.; MALINA, R. M.; BLIMKIE, C. J. R.; DANIELS, S. R.; DISHMAN, R. K.; GUTIN, B.; HERGENROEDER, A. C.; MUST, A.; NIXON, P. A.; PIVARNIK, J. M.; ROWLAND, T.; TROST, S.; TRUDEAU, F. Evidence based physical activity for school-age youth. **The Journal of Pediatrics**, United States, v. 146, n. 6, p. 732-737, June 2005.

Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO. Versão II, 2º ed. – Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2006. 113p.

Tabelas de composição de alimentos / IBGE. 5º ed. – Rio de Janeiro: IBGE, 1999. 137p.

TABET, F.; RYE, K. High-density lipoproteins, inflammation and oxidative stress. **Clinical Science**, England, v. 116, n. 2, p. 87-98, Jan. 2009.

TAMMELIN, T.; EKELUND, U.; REMES, J.; NAYHA, S. Physical activity and sedentary behaviors among Finnish youth. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, United States, v. 39, n. 7, p. 1067-1074, Jul. 2007.

TAMMELIN, T. Falta de atividade física e excesso de tempo sentado: perigos para a saúde dos jovens? **Jornal de Pediatria**, Porto Alegre, v. 85, n. 4, p. 283-285, Julho/Ago. 2009.

TATO, F.; VEJA, G.L.; GRUNDY, S. M. Determinants of plasma HDL-cholesterol in hypertriglyceridemic patients. **Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology**, United States, v. 17, n. 1, p. 56-63, Jan. 1997.

TEN, S. MACLAREN, N. Insulin resistance syndrome in children. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, United States, v. 89, n. 6, p. 2526-2539, Jun. 2004.

TOLFREY, K.; JONES, A. M.; CAMPBELL, I. G. The effect of aerobic exercise training on the lipid-lipoprotein profile of children and adolescents. **Sports Medicine**, New Zealand, v. 29, n. 2, p. 99-112, Feb. 2000.

TROST, S. G.; PATE, R. R.; FREEDSON, P. S.; SALLIS, J. F.; TAYLOR, W. C. Using objective physical activity measures with youth: how many days of monitoring are needed? **Medicine and Science in Sports and Exercise**, United States, v. 32, n. 2, p. 426-431, Feb. 2000.

TUDOR-LOCKE, C.; WILLIAMS, J. E.; REIS, J. P.; PLUTO, D. Utility of Pedometers for Assessing Physical Activity. **Sports Medicine**, New Zealand, v. 32, n. 12, p. 795-808, 2002.

TUDOR-LOCKE, C.; PANGRAZI, R. P.; CORBIN, C. B.; RUTHERFORD, W. J.; VINCENT, S. D.; RAUSTORP, A.; TOMSON, L. M.; CUDDIHY, T. F. BMI-referenced standards for recommended pedometer-determined steps/day in children. **Preventive Medicine**, United States, v. 38, n. 6, p. 857-864, June 2004.

VICENTI-RODRÍGUEZ, G.; REY-LÓPEZ, J. P.; MARTÍN-MATILLAS, M.; MORENO, L. A.; WÄRNBERG, J.; REDONDO, C.; TERCEDOR, P.; DELGADO, M.; MARCOS, ASCENSIÓN, CASTILLO, M.; BUENO, M. Television watching, videogames, and excess of body fat in Spanish adolescents: The AVENA study. **Nutrition**, United Sates, v. 24, n. 7, p. 654-662, July 2008.

VIZMANOS, B.; MARTÍ-HENNEBERG, C. Puberty begins with a characteristic subcutaneous body fat mass in each sex. **European Journal of Clinical Nutrition**, England, v. 54, n. 3, p. 203-208, March 2000.

VON ECKADSTEIN, A.; ASSMANN, G. Prevention of coronary heart disease by raising high-density lipoprotein cholesterol? **Current Opinion in Lipidology**, England, v. 11, n. 6, p. 627-637, Dec. 2000.

ZABOTTO, C. B.; VIANA, R. P. T.; GIL, M. F. et al. **Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções.** Campinas, SP: Unicamp; Goiânia UFG, 1996. 74p.

ZIMMET, P.; ALBERTI, G.; KAUFMAN, F.; TAJIMA, N.; SILINK, M.; ARSLANIAN, S.; WONG, G.; BENNETT, P.; SHAW, J.; CAPRIO, S. The metabolic syndrome in children and adolescents: the IDF consensus. **Pediatric Diabetes**, Denmark, v. 8, n. 5, p. 299-306, Oct. 2007.

WEISS, R.; DZIURA, J.; BURGERT, T. S.; TAMBORLANE, W. V.; TAKSALI, S. E.; YECKEL, C. W.; ALLEN, K.; LOPES, M.; SAVOYE, M.; MORRISON, J.; SHERWIN, R. S.; CAPRIO, S. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. **The New England Journal of Medicine**, United States, v. 350, n. 23, p. 2362-2374, June 2004.

WEISS, R. Fat distribution and storage: how much, where, and how? **European Journal of Endocrinology**, England, v. 157, suppl. 1, p. 39-45, Aug. 2007.

WEYER, C.; BOGARDUS, C.; MOTT, D. M.; PRATLEY, R. E. The natural history of insulin secretory dysfunction and insulin resistance in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. **The Journal of Clinical Investigation**, United States, v. 104, n. 6, p. 787-794, Sep. 1999.

WILLIAMS, P. T.; HASKELL, W. L.; VRANIZAN, K. M.; KRAUSS, R. M. The associations of high-density lipoprotein subclasses with insulin and glucose levels, physical activity, resting heart rate, and regional adiposity in men with coronary artery disease: The Stanford Coronary Risk Intervention Project Baseline Survey. **Metabolism**, United States, v. 44, n. 1, p. 106-114, Jan. 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Physical status: the use and interpretation of anthropometry.** Geneva, 1995. 452 p. (Who Technical Report Series, 854).

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: Diagnosis and classification of diabetes mellitus.** Geneva, 1999. 65 p. (Report of WHO a consultation).

YANAI, H.; TOMONO, Y.; ITO, K.; FURUTANI, N.; YOSHIDA, H.; TADA, N. The underlying mechanisms for development of hypertension in the metabolic syndrome. **Nutrition Journal**, England, April 2008. Disponível em: <doi:10.1186/1475-2891-7-10>. Acesso em: 15 Nov. 2009.

YEN, C.; HSIAO, R. C.; KO, C.; YEN, J.; HUANG, C.; LIU, S.; WANG, S. The relationships between body mass index and television viewing, internet use and cellular phone use: the moderating effects of socio-demographic characteristics and exercise. **International Journal of Eating Disorders**, 2009. Disponível em: <http://www3.interscience.wiley.com/journal/122579931/abstract>. Acesso em: 15 Jan. 2010.

Capítulo 2

Artigo

Rastreamento dos fatores de risco para síndrome metabólica em adolescentes eutróficos e com excesso de peso

RESUMO

Objetivo: Rastrear os fatores de risco para síndrome metabólica em adolescentes eutróficos e com excesso de peso em dois momentos transversais, com intervalo de seis meses.

Métodos: Estudo realizado com adolescentes da rede pública de ensino de Araraquara-SP. As variáveis investigadas foram: peso, estatura, circunferência da cintura, pressão arterial, colesterol total, LDL-colesterol, HDL-colesterol, triglicerídeos, glicose, número de passos/dia e tempo gasto diante da televisão.

Resultados: Foram avaliados 64 adolescentes com 11 anos de idade. O peso e a estatura aumentaram ($p < 0,05$) para ambos os sexos e estado nutricional, mas não foi observada alteração da classificação do estado nutricional. Foi diagnosticado um caso de síndrome metabólica, mas a presença de fatores de risco foi constatada nas duas avaliações. Foi detectada redução significativa das concentrações de HDL-colesterol acompanhada de aumento de triglicerídeos, dois parâmetros críticos no desenvolvimento da síndrome metabólica. Além disso, foi detectada correlação inversa e significativa entre triglicerídeos e HDL-colesterol nas duas avaliações. Houve aumento da incidência de HDL-colesterol desfavorável entre as avaliações, em ambos os sexos e estado nutricional. Foi observado aumento da proporção de adolescentes que passaram a apresentar dois fatores de risco na segunda avaliação. O número de passos recomendado foi alcançado por 56% e 37% dos meninos e meninas eutróficos e por 62% e 19% dos meninos e meninas com excesso de peso, com redução no segundo momento. Cerca de 70% dos adolescentes relataram tempo superior a duas horas diárias diante da televisão. Não foi detectada associação entre o tempo diante da televisão e o estado nutricional.

Conclusões: Foram observados consistentes fatores de risco nas duas avaliações e aumento da incidência destes fatores ao longo do tempo. Destacou-se o aumento da concentração de triglicerídeos e a concomitante redução de HDL-colesterol. Além disso, a maioria dos adolescentes apresentou um padrão de atividade física sedentário. Portanto, trata-se de um grupo com tendência de aumento do número de fatores de risco, o que poderá contribuir para o aparecimento da síndrome metabólica ainda em idade precoce.

Palavras-chave: adolescentes; síndrome metabólica; HDL-colesterol; triglicerídeos; televisão; passos/dia.

ABSTRACT

Objective: To track risk factors for metabolic syndrome in eutrophic and overweight adolescents in two time periods, with a time interval of six months between the two periods.

Methods: Study with adolescents of a public school in the city of Araraquara, São Paulo. The assessed variables were: weight, height, waist circumference, arterial blood pressure, total cholesterol, LDL-cholesterol, HDL-cholesterol, triglycerides, glucose, number of daily steps and time spent watching TV.

Results: 64 adolescents aged 11 years old were assessed. The weight and height increased ($p<0.05$) for both sexes and nutritional states, but no alteration was detected in the classification of the state of nutrition. One case of metabolic syndrome was diagnosed, but the presence of risk factors was detected in both assessments. There was a significant reduction in HDL-cholesterol followed by an increase in the triglycerides, two critical parameters in the development of the metabolic syndrome. Besides, an inverse and significant correlation between triglycerides and HDL-cholesterol was detected in both assessments. A greater incidence of low HDL-cholesterol levels was found in the two assessments for both sexes and nutritional states. The percentage of adolescents who had two risk factors increased in the second assessment. The number of recommended steps was reached by 56% and 37% of eutrophic boys and girls, and by 62% and 19% of overweight boys and girls, with reduction occurring in the second time period of assessment. Around 70% of the adolescents reported they spent more than two hours per day watching TV. No association between the time spent watching TV and nutritional state was detected.

Conclusions: Consistent risk factors were observed in the two assessments and the increased occurrence of these factors throughout time. Increased triglyceride concentration and the concomitant reduction of HDL-cholesterol levels were reported. Moreover, most adolescents had a sedentary behavior. Therefore, the referred group tends to have multiple risk factors, which may contribute to the occurrence of metabolic syndrome at an early age.

Key words: adolescents; metabolic syndrome; HDL-cholesterol; triglycerides; television; steps/day.

INTRODUÇÃO

Diante do aumento da prevalência da obesidade, observado desde as primeiras décadas de vida, estima-se que anormalidades metabólicas isoladas e a síndrome metabólica sejam cada vez mais prevalentes entre crianças e adolescentes[1]. Cerca de 70% dos adolescentes obesos tornam-se adultos obesos, aumentando o risco de desenvolver dislipidemias, resistência à insulina e hipertensão arterial, condições estas associadas às doenças cardiovasculares e ao diabetes tipo 2[2,3].

O acúmulo de tecido adiposo na região abdominal é comumente associado à resistência à insulina, o que pode levar a alterações metabólicas e hemodinâmicas que constituem a síndrome metabólica, tanto em indivíduos adultos quanto em crianças e adolescentes[4]. A síndrome metabólica é definida como a agregação de fatores de risco para doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2, caracterizada por hipertrigliceridemia, baixa concentração de HDL-colesterol (HDL-c), intolerância à glicose, hipertensão arterial e obesidade, particularmente a obesidade abdominal[5,6]. A presença de resistência à insulina é considerada a base fisiopatológica para o desenvolvimento dos componentes da síndrome metabólica[7].

Nesse contexto, a persistência de hábitos alimentares inadequados e estilo de vida sedentário representam fatores associados ao acúmulo de gordura corporal e, consequentemente, às alterações que configuram a síndrome. O rastreamento da obesidade e da síndrome metabólica tem sido preconizado a partir dos 10 anos de idade[3].

Desta forma, frente ao aumento da prevalência da obesidade entre crianças e adolescentes e das complicações associadas a esta condição, o presente estudo se propôs a rastrear, em adolescentes eutróficos e com excesso de peso, a ocorrência da síndrome metabólica e dos componentes que a constituem, e de fatores associados ao seu desenvolvimento – atividade física e hábitos sedentários. Este estudo foi constituído por dois momentos transversais, com intervalo de seis meses, com o propósito de observar possíveis alterações dos critérios que caracterizam a síndrome metabólica e das demais variáveis investigadas.

MÉTODOS

Participaram deste estudo 64 adolescentes com 11 anos de idade, classificados de acordo com os pontos de corte para o Índice de Massa Corporal (IMC) propostos por Cole et al.[8,9]. O grupo inicial de voluntários foi composto por 154 alunos (80 meninas e 74 meninos) de uma unidade da rede pública de ensino de Araraquara–SP, dos quais 30% (*n* = 46) foram identificados com excesso de peso, sendo 59% (*n* = 27) meninos e 41% (*n* = 19) meninas. Para o cálculo do tamanho amostral foi utilizado o *software* Sigma Stat, versão 2.03. Os critérios considerados foram: 1) diferença entre as médias dos grupos eutrófico e com excesso de peso de 30%; 2) desvio-padrão esperado de 30%; 3) poder do teste de 0,99; 4) significância de 0,05. Desta forma, o *n* calculado para compor a amostra foi de 15 adolescentes eutróficos e 15 com excesso de peso, para cada sexo. Todos os adolescentes com excesso de peso foram convidados a participarem do estudo e seus pares eutróficos foram sorteados conforme o número de adolescentes com excesso de peso que aceitaram integrar a amostra.

Os adolescentes foram agrupados da seguinte maneira: meninos eutróficos (*n* = 16) e com excesso de peso (*n* = 16) e meninas eutróficas (*n* = 16) e com excesso de peso (*n* = 16). Para o grupo com excesso de peso foram considerados os adolescentes com sobrepeso e obesidade. Tendo em vista a detecção de alterações lipídicas, glicêmicas e hemodinâmicas entre as avaliações, foram considerados como critérios de exclusão a presença de dislipidemias, diabetes tipo 1 e 2 e hipertensão arterial. Não ocorreram desistências ao longo do estudo. O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP – Araraquara, em conformidade com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS (Parecer nº 17/2007).

Os adolescentes foram submetidos a entrevistas individuais, realizadas por apenas por um pesquisador, em duas ocasiões, com intervalo de seis meses entre elas. As variáveis investigadas foram: peso, estatura, circunferência da cintura, pressão arterial, análise dos parâmetros bioquímicos (colesterol total; LDL-colesterol; HDL-colesterol – HDL-c; triglicerídeos e glicose), número de passos diário e tempo gasto diante da televisão.

O peso corporal foi obtido utilizando-se balança digital, marca Plenna®, com capacidade para 150 kg, aferida e posicionada em superfície plana. Para a mensuração da estatura foi utilizado estadiômetro compacto, marca Sanny®, com capacidade de 210 cm, firmemente fixado a uma superfície vertical plana. As aferições de peso e estatura foram realizadas em triplicata. Para a obtenção da medida da circunferência da cintura (cm), o indivíduo foi orientado a manter-se em pé, com abdômen relaxado e com os braços soltos ao longo do corpo. A fita foi posicionada de maneira a circundar a linha natural da cintura, na região mais estreita entre o tórax e o quadril, no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, sem compressão da pele[10]. Foi utilizada fita métrica de fibra de vidro inelástica, flexível, com precisão de 1 mm, marca TBW®, em triplicata. Como referência para a circunferência da cintura foi utilizada a distribuição por percentis sugerida para a identificação da síndrome metabólica em adolescentes pela *International Diabetes Federation (*IDF)[11]**.**

As medidas da pressão arterial foram obtidas com o indivíduo em posição sentada, após pelo menos cinco minutos de repouso, em local reservado exclusivamente para as atividades do estudo. Todos os procedimentos foram realizados de acordo com o protocolo recomendado pela Sociedade Brasileira de Hipertensão[12]. O equipamento utilizado para a aferição da pressão arterial foi o Monitor de pressão arterial digital automático de pulso, marca Techline®, WS501.

Para a avaliação bioquímica foi obtido de cada participante 6 mL de sangue por punção venosa no antebraço após jejum de 12 horas. Foram determinadas nas amostras de soro as concentrações de colesterol total, LDL-colesterol, HDL-c, triglicerídeos e glicose.

Para o diagnóstico da síndrome metabólica foi considerada a definição proposta pela IDF[11] para adolescentes com idade entre 10 e 16 anos, a qual estabelece os seguintes pontos de corte: circunferência da cintura (cm) ≥ 90º percentil; triglicerídeos ≥ 150 mg/dL; HDL-c < 40 mg/dL; glicose ≥ 100 mg/dL e pressão arterial sistólica/diastólica ≥ 130/85 mmHg.

Para investigar a prática de atividade física foi contabilizado o número de passos diário, durante cinco dias de semana e dois de final de semana[13], por meio do uso de um pedômetro, modelo *Go Walking*, marca *Sportline*®. Como referência para crianças e adolescentes com idades entre 5 e 12 anos foram considerados os pontos de corte de 16.000 passos/dia para os meninos e 13.000 passos/dia para as meninas, números associados à redução do risco de excesso

de peso[14]. Para as informações referentes à assistir televisão, os adolescentes relataram o tempo diário gasto com tal atividade para os sete dias da semana, tendo como referência o mês anterior à entrevista.

A análise estatística foi realizada com o *software* Sigma Stat, versão 2.03. Todos os conjuntos de dados foram testados quanto à normalidade e os dados são apresentados como média e desvio padrão. A significância estatística considerada foi de $p < 0,05$ em todas as comparações. Foi aplicada a estatística descritiva para os fatores de risco da síndrome metabólica e teste t pareado para as variáveis antropométricas, bioquímicas, hemodinâmicas, atividade física e tempo diante da televisão. Foram avaliadas as correlações entre todas as variáveis investigadas pelo teste de Spearman. A associação entre as variáveis foi avaliada pelo teste qui-quadrado (χ^2) e pelo teste Exato de Fisher. A primeira etapa do estudo foi realizada entre os meses de agosto a novembro de 2007, e nos meses de março a junho de 2008, foi realizada a segunda coleta de dados, seguindo criteriosamente o intervalo de seis meses entre as avaliações.

RESULTADOS

Foram estudados 64 adolescentes agrupados de acordo com o estado nutricional e sexo: meninos eutróficos ($n = 16$) e com excesso de peso ($n = 16$) e meninas eutróficas ($n = 16$) e com excesso de peso ($n = 16$). A idade média dos meninos foi 11,4 ±0,3 anos e para as meninas 11,5 ±0,3 anos. As medidas antropométricas, bioquímicas, hemodinâmicas, de atividade física e do tempo diante da televisão são apresentadas na Tabela 1.

O peso e a estatura aumentaram significativamente entre a primeira e a segunda avaliação para ambos os sexos, nos eutróficos e com excesso de peso, mas não foi observada alteração da classificação do estado nutricional para nenhum grupo. Foi observada redução significativa da concentração de HDL-c nos grupos eutróficos, masculino e feminino, e nos meninos com excesso de peso, mas não para as meninas com excesso de peso. Foi também observado um aumento significativo de triglicerídeos nos meninos eutróficos e com excesso de peso, enquanto entre as meninas houve aumento apenas no grupo eutrófico. Em

relação à glicemia, houve aumento significativo entre os períodos para todos os grupos.

De acordo com os critérios propostos pela IDF, na primeira avaliação nenhum dos adolescentes foi identificado com síndrome metabólica, mas um adolescente do sexo masculino foi diagnosticado como portador da síndrome na segunda avaliação. Quanto à prevalência individual de cada um dos componentes que constituem a síndrome, entre os adolescentes com excesso de peso, 56% dos meninos e 31% das meninas apresentaram obesidade abdominal, condição que se manteve na mesma proporção na segunda avaliação. Elevada proporção de indivíduos eutróficos e com excesso de peso apresentaram concentração de HDL-c considerada desfavorável (< 40 mg/dL), especialmente no segundo momento. Entre os eutróficos, na primeira avaliação, 13% dos meninos e 13% das meninas apresentaram HDL-c inferior a 40 mg/dL, enquanto 44% dos meninos e 69% das meninas mostraram esta condição no segundo momento. Entre os adolescentes com excesso de peso foi detectado HDL-c desfavorável em 31% dos meninos e 19% das meninas na primeira avaliação e em 69% dos meninos e 63% das meninas na segunda avaliação. Tanto entre os adolescentes eutróficos quanto entre os com excesso de peso, de ambos os sexos, foi detectado aumento de mais de 100% da incidência de baixa concentração de HDL-c entre a primeira e a segunda avaliação. Para os triglicerídeos, um menino eutrófico e dois com excesso de peso apresentaram valores aumentados na segunda avaliação. Entre as meninas, uma adolescente com excesso de peso apresentou valores de triglicerídeos superiores a 150 mg/dL nos dois momentos avaliados. Apenas uma adolescente com excesso de peso apresentou glicose sérica aumentada na primeira avaliação. Não foram observados valores aumentados para pressão arterial em nenhuma das avaliações. Foi detectada correlação inversa e significativa entre triglicerídeos e HDL-c nos dois momentos analisados ($r_{TG1 \times HDL1} = -0,43$, $p = 0,00$; $r_{TG2 \times HDL2} = -0,27$, $p = 0,03$, $n = 64$).

Em relação ao número de fatores de risco, na primeira avaliação, 63% dos adolescentes do sexo masculino com excesso de peso apresentaram um fator de risco para síndrome metabólica. Já dos 12% de meninos que apresentaram dois fatores de risco, 44% passaram a tal condição após seis meses. A combinação mais frequente foi a presença de obesidade abdominal e baixa concentração de HDL-c. Entre as meninas com excesso de peso, 50% delas apresentaram um fator de risco na primeira avaliação e essa mesma proporção

se manteve na segunda avaliação. Constatou-se um aumento de meninas com dois fatores de risco na segunda avaliação (de 6% para 25%), também com destaque para a combinação de obesidade abdominal e baixa concentração de HDL-c. Não foram detectados casos de meninas com três ou mais fatores de risco, mas houve um caso entre os meninos na segunda avaliação (Figura 1).

A atividade física avaliada pelo número de passos diário revelou que 56% dos meninos e 37% das meninas eutróficas atingiram o número recomendado, ou 16.000 passos/dia para meninos e 13.000 passos/dia para as meninas, compatível com um estilo de vida fisicamente ativo. Contudo, foi detectada redução da atividade física na segunda avaliação para 38% nos meninos e 25% nas meninas. Entre os meninos com excesso de peso, 62% andavam de acordo com a recomendação na primeira avaliação, mas apenas 19% na segunda avaliação. Para as meninas com excesso de peso, somente 19% caminhavam de acordo com o recomendado no primeiro momento, alcançando 25% na segunda avaliação (Figura 2).

Em relação ao hábito de assistir televisão, os meninos eutróficos relataram 182 ±81 minutos diários (~3 horas), no primeiro momento, e 177 ±106 minutos (~3 horas) na segunda avaliação. Para os meninos com excesso de peso, o número de minutos diário alcançou 214 ±108 minutos (~3,5 horas) e 172 ±72 minutos (~3 horas), respectivamente, na primeira e segunda avaliação. Entre as meninas do grupo eutrófico a média diária de minutos diante da televisão foi de 182 ±113 e 153 ±106 minutos (~3 horas e ~2,5 horas) para a primeira e segunda avaliação. Para as meninas com excesso de peso, 204 ±114 (~3 horas) e 221 ±116 minutos (~3,5 horas) para cada uma das avaliações.

De modo geral, cerca de 70% dos adolescentes relataram tempo superior a duas horas diárias diante da televisão. Entre os meninos eutróficos o percentual observado foi de 75% no primeiro momento e 73% no segundo. Entre aqueles com excesso de peso houve um aumento de 75% para 81%. Para as meninas eutróficas, 69% relataram assistir mais que duas horas diárias no primeiro momento e 56% no segundo. De 62% das meninas com excesso de peso houve um aumento para 80% no segundo momento entre àquelas que passaram a assistir televisão por mais que duas horas/dia. Não foi detectada associação significativa entre o tempo diante da televisão e o estado nutricional ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

Neste estudo foi observada redução significativa das concentrações séricas de HDL-c e aumento de triglicerídeos, dois parâmetros críticos no desenvolvimento da síndrome metabólica entre os cinco considerados no diagnóstico, mas apenas um caso confirmado para a síndrome entre todos os adolescentes estudados. Além disso, entre a primeira e segunda avaliação foi detectado um incremento no número de fatores de risco, o que poderá contribuir futuramente para o aparecimento da síndrome metabólica ainda em idade precoce.

No que diz respeito à obesidade abdominal, o acúmulo de tecido adiposo no compartimento visceral, avaliado pela medida da circunferência da cintura, é considerado decisivo para o desenvolvimento da síndrome metabólica[15]. A obesidade abdominal, restrita ao grupo com excesso de peso, foi o critério mais frequente no rastreamento da síndrome metabólica nos dois momentos. Além disso, a presença de obesidade abdominal foi mais prevalente entre os meninos. Tal fato se deve às alterações características da adolescência, sendo que para as meninas há um aumento do percentual de gordura marcado pelo acúmulo na região do quadril e coxas, enquanto que os meninos tendem a acumular gordura na região abdominal, perfil acentuado em indivíduos com excesso de peso[16].

Em adolescentes, as alterações hormonais características da puberdade contribuem para o desenvolvimento da resistência à insulina, o que precede o aparecimento dos componentes da síndrome metabólica[17]. Apesar da não averiguação da resistência à insulina e do estágio de maturação sexual dos adolescentes analisados, outros dados fundamentais, que podem contribuir para o desenvolvimento da síndrome metabólica, como a atividade física e o sedentarismo, foram investigados.

Foi observado aumento expressivo do percentual de adolescentes que passaram a apresentar baixa concentração de HDL-c entre as avaliações. Entre as meninas eutróficas, houve um aumento de 13% para 69%. O HDL-c tem função essencial no transporte reverso do colesterol e, em se tratando de indivíduos muito jovens, a redução desta lipoproteína na circulação poderá contribuir para o desenvolvimento da aterosclerose[18]. Embora seja reconhecido que as dislipidemias sejam influenciadas por fatores genéticos, a interação com

fatores ambientais pode favorecer seu desenvolvimento[19]. A obesidade, os hábitos alimentares e a ausência de atividade física contribuem para a diminuição do HDL-c em crianças e adolescentes[20]. Além disso, as concentrações de lipídeos e lipoproteínas sofrem variações durante a fase de crescimento e desenvolvimento. Nas meninas observa-se aumento progressivo de HDL-c a partir dos 10 anos de idade, enquanto que nos meninos ocorre diminuição em função da evolução dos estágios puberais[21]. No presente estudo, para ambos os sexos, houve redução das concentrações de HDL-c. Foi observado também aumento significativo na concentração dos triglicerídeos acompanhado pela redução de HDL-c, exceto para as meninas com excesso de peso. A correlação entre o aumento de triglicerídeos e redução de HDL-c tem sido reportada em estudos anteriores que sugeriram que o enriquecimento da HDL com triglicerídeos pode levar à remoção mais rápida da partícula, reduzindo o tempo de permanência na circulação[22].

As alterações glicêmicas e de triglicerídeos foram constatadas em reduzido número de adolescentes. Na infância, as alterações glicêmicas são raras mesmo entre obesos[23]. A resistência à insulina antecede o aumento glicêmico no processo de instalação da síndrome metabólica, ressaltando que nem sempre as complicações metabólicas decorrentes do excesso de gordura são diagnosticadas em jovens obesos, contudo, tais alterações provavelmente já estejam em curso[24].

A manutenção de um estilo de vida fisicamente ativo acarreta benefícios importantes para a saúde cardiovascular, metabólica e especialmente para a prevenção da obesidade[25]. A distância percorrida diariamente, estimada por meio do número de passos, representa um dos fatores mais importantes quando se pretende avaliar a atividade física, representando uma fração substancial do dispêndio energético diário. A adoção de sensores eletrônicos tem sido reconhecida como uma estratégia válida para essa quantificação, principalmente entre os jovens[26]. Em nosso estudo, embora não tenham sido constatadas correlações envolvendo o número de passos com as demais variáveis estudadas, destaca-se a proporção de adolescentes com número de passos aquém do desejável, o que caso se mantenha ao longo do tempo poderá contribuir para a consolidação de um estilo de vida sedentário e, consequentemente, para a obesidade.

O exercício regular aumenta a concentração de HDL-c em parte devido ao aumento da taxa de metabolismo basal com concomitante redução da gordura corporal[27]. Estudo mostrou clara relação dose-resposta entre o exercício aeróbico e os níveis de HDL-c em homens saudáveis[28]. Em adolescentes treinados durante 12 semanas foi observado aumento nos níveis de HDL-c, mas não entre os adolescentes sedentários[29]. Neste estudo não foi observada associação entre o número de passos e a concentração de HDL-c, porém se observou em todos os grupos com redução da atividade física similar redução de HDL-c, sugerindo que a baixa atividade física contribui no processo de redução da concentração plasmática desta lipoproteína.

O comportamento sedentário tem sido um hábito cada vez mais prevalente entre adolescentes, sendo o tempo gasto diante da televisão um dos fatores envolvidos com a obesidade e suas comorbidades. Sugere-se que os adolescentes com maior número de horas em frente à TV apresentam maior chance de ganho de peso[30]. Pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística[31] encontrou que 80% dos 618.555 adolescentes entrevistados, informaram assistir TV por duas horas ou mais por dia. A Academia Americana de Pediatria[32] recomenda que crianças e adolescentes não permaneçam diante da televisão por mais do que 1 a 2 horas diárias. Neste estudo, cerca de 70% dos adolescentes relataram passar tempo superior a duas ou mais horas diante da TV, com aumento na segunda avaliação para os meninos e meninas com excesso de peso. Apesar de forte evidência entre os jovens, não foi encontrada associação entre o IMC e horas diante da TV, o que provavelmente se explica pelo menor número de indivíduos analisados. De fato, o tempo diante da TV foi de aproximadamente 3 horas/dia, representando, portanto, um adicional relativamente pequeno em relação ao tempo máximo recomendado nesta atividade sedentária.

CONCLUSÕES

No rastreamento da síndrome metabólica em adolescentes foram observados consistentes fatores de risco nas duas avaliações e aumento da incidência ao longo do tempo. Entre estes fatores, além do aumento da proporção de adolescentes com baixa concentração plasmática de HDL-c,

destaca-se a elevação da concentração de triglicerídeos acompanhada pela redução de HDL-c. Em conjunto com estes fatores, a maioria dos adolescentes apresentou um padrão de atividade física sedentário, com expressiva redução da atividade física no segundo momento, associado em muitos casos com excesso de gordura corporal. Portanto, trata-se de um grupo com tendência de aumento do número de fatores de risco, o que poderá contribuir para o aparecimento da síndrome metabólica ainda em idade precoce.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Steinberger J, Daniels SR, Eckel RH, Hayman L, Lustig RH, Mccrindle B et al. Progress and challenges in metabolic syndrome in children and adolescents. A scientific statement from the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Cardiovascular Nursing; and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. Circulation. 2009;119:628-647.

2. Fisberg M, Vitolo M, Valverde MA. Challenges in transition from childhood to adult age in low income populations. Pediatric Nutrition in Practice. http://content.karger.com/ProdukteDB/produkte.asp?Doi=155448. Acesso: 20/12/2009.

3. Zimmet P, Alberti G, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S et al. The metabolic syndrome in children and adolescents: the IDF consensus. Pediatr Diabetes. 2007;8:299-306.

4. Després J, Lemieux I, Bergeron J, Pibarot P, Mathieu P, Larose E et al. Abdominal obesity and the metabolic syndrome: contribution to global cardiometabolic risk. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2008;28:1039-1049.

5. Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA et al. Harmonizing the Metabolic Syndrome. A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. Circulation. 2009; 120:1640-1645.

6. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. Circulation. 2005;112:2735-2752.

7. Reaven GM. Banting lecture 1988. Role of insulin resistence in human disease. Diabetes. 1988;37:1595-1607.

8. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. BMJ. 2007;335:194-199.

9. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. BMJ. 2000;320:1240-1246.

10. Callaway CW, Chumlea WC, Bouhcard C, Himes JH, Lohman T, Martin AD et al. Circumferences. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R et al. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Human Kinetics; 1988. p. 39-54.

11. International Diabetes Federation – IDF. The IDF consensus definition of the metabolic syndrome in children and adolescents. 2007. 24 p. http://www.idf.org/node/1398?unode=CF99300B-ACEF>. Acesso em: 01/11/2009.

12. Sociedade Brasileira de Hipertensão – SBH. V diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, São Paulo, v. 89, n. 3, Set. 2007. 56 p.

13. Trost SG, Pate RR, Freedson PS, Sallis JF, Taylor WC. Using objective physical activity measures with youth: how many days of monitoring are needed? Med Sci in Sports Exerc. 2000;32:426-431.

14. Duncan JS, Schofield G, Duncan EK. Step count recommendations for children based on body fat. Prev Med. 2007;44:42-44.

15. Aucouturier J, Meyer M, Thivel D, Taillardat M, Duché P. Effect of android to gynoid fat ratio on insulin resistance in obese youth. Arch Pediatr Adolesc Med. 2009;163:826-831.

16. Loomba-Albrecht LA, Styne DM. Effect of puberty on body composition. Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes. 2009;16:10-15.

17. Williams DE, Cadwell BL, Cheng YJ, Cowie CC, Gregg EW, Geiss LS et al. Prevalence of Impaired Fasting Glucose and its relationship with cardiovascular disease risk factors in US adolescents, 1999–2000. Pediatrics. 2005;116:1122-1126.

18. Barter PJ, Rye K. High density lipoproteins and coronary heart disease. Atherosclerosis. 1996;121:1-12.

19. Posadas-Sánches R, Posadas-Romero, C, Zamora-González J, Mendoza-Pérez E, Cardoso-Sadaña G, Yamamoto-Kimura L. Lipid and lipoprotein profiles and prevalence of dyslipidemia in Mexican adolescents. Metabolism. 2007;56:1666-1672.

20. Cugnetto ML, Saab PG, Llabre MM, Goldberg R, Mcclla JR, Schneiderman N. Lifestyle factors, body mass index, and lipid profile in adolescents. J Pediatr Psychol. 2008;33:761-771.

21. Morrison JA, Sprecher DL, Biro FM, Apperson-Hansen C, Dipaola LM. Serum testosterone associates with lower high-density lipoprotein cholesterol in black and white males, 10 to 15 years of age, through lowered apolipoprotein AI and AII concentrations. Metabolism. 2002; 51:432-437.

22. Lamarche B, Rashid S, Lewis GF. HDL metabolism in hypertriglyceridemic states: an overview. Clin Chim Acta. 1999;286:145-161.

23. 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;350:2362-2374.

24. Lee YS. Consequences of childhood obesity. Ann Acad Med Singapore. 2009;38:75-81.

25. Strong WB, Malina RM, Blimkie CJR, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B et al. Evidence based physical activity for school-age youth. J Pediatr. 2005;146:732-737.

26. Tudor-Locke C, Williams JE, Reis JP, Pluto D. Utility of Pedometers for Assessing Physical Activity. Sports Med. 2002;32:795-808.

27. Tolfrey K, Jones AM, Campbell IG. The effect of aerobic exercise training on the lipid-lipoprotein profile of children and adolescents. Sports Med. 2000;29:99-112.

28. Kokkinos PF, Holland JC, Narayan P, Colleran JA, Dotson CO, Papademetriou V. Miles run per week and high-density lipoprotein cholesterol levels in healthy, middle-aged men. A dose-response relationship. Arch Intern Med. 1995;155:415-420.

29. Karacabey K. The effect of exercise on leptin, insulin, cortisol and lipid profiles in obese children. J Int Med Res. 2009;37:1472-1478.

30. Vicenti-Rodríguez G, Rey-Lopez P, Martín-Matillas M, Moreno LA, Wärnberg J, Redondo C et al. Television watching, videogames, and excess of body fat in Spanish adolescents: The AVENA study. Nutrition. 2008;24:654-662.

31. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar – Pense 2009. http://www.ibge.gov.br. Acesso: 20/12/2009.

32. American Academy of Pediatrics. Committee on Public Education. Children, adolescents, and television. Pediatrics. 2001;107:423-426.

Tabela 1. Características antropométricas, bioquímicas, hemodinâmica e de atividade física de adolescentes do sexo masculino e feminino obtidas em dois momentos transversais (2007 e 2008), de acordo com o estado nutricional. Araraquara – SP, 2010.

Variáveis	Meninos				Meninas			
	Eutróficos, *n* = 16		Excesso de peso, *n* = 16		Eutróficas, *n* = 16		Excesso de peso, *n* = 16	
	1º avaliação	2º avaliação	1º avaliação	2º avaliação	1º avaliação	2º avaliação	1º avaliação	2º avaliação
Antropométricos								
Peso (kg)	39 ±6	42 ±7*	55 ±7	59 ±9*	42 ±7	45 ±8*	58 ±10	61 ±10*
Estatura (cm)	148 ±0,1	152 ±0,1*	152 ±0,1	156 ±0,1*	153 ±0,1	157 ±0,1*	154 ±0,1	157 ±0,1*
IMC (kg/m^2)	18 ±2	18 ±2	24 ±3	24 ±3	18 ±2	18 ±2	25 ±3	25 ±4
CC[a] (cm)	65 ±5	65 ±6	84 ±7	79 ±7*	65 ±5	62 ±5*	79 ±11	74 ±8*
Bioquímicas								
Colesterol (mg/dl)	145 ±27	154 ±17	169 ±28	166 ±28	157 ±24	155 ±21	156 ±30	162 ±24
HDL-c (mg/dl)	52 ±9	45 ±11*	47 ±11	39 ±11*	51 ±9	39 ±9*	43 ±6	40 ±10
LDL-c (mg/dl)	79 ±21	90 ±23	105 ±23	105 ±26	91 ±26	95 ±26	91 ±26	101 ±22*
Triglicerídeos (mg/dl)	68 ±19	92 ±36*	86 ±16	110 ±30*	77 ±21	103 ±18*	108 ±40	105 ±34
Glicose (mg/dl)	83 ±5	89 ±7*	82 ±5	89 ±5*	81 ±5	88 ±6*	83 ±8	89 ±7*
Hemodinâmicas								
PAS[b] (mmHg)	102 ±7	102 ±7	108 ±8	108 ±9	103 ±7	99 ±10*	105 ±7	105 ±5
PAD[c] (mmHg)	61 ±6	60 ±5	64 ±7	64 ±7	60 ±7	59 ±8	63 ±7	64 ±4
Atividade física								
Passos/dia	16914 ±5570	15148 ±6819*	18528 ±7296	11513 ±5156*	11945 ±5451	10362 ±5578*	8252 ±3316	9012 ±4571*
Tempo diante da TV								
TV (minutos/dia)	182 ±81	178 ±107	214 ±108	173 ±72	182 ±113	153 ±106	204 ±114	221 ±116

[a] CC = Circunferência da Cintura; [b] PAS = Pressão Arterial Sistólica; [c] PAD = Pressão Arterial Diastólica.
* Valores com diferenças significativas, $p < 0,05$ (Teste t pareado).

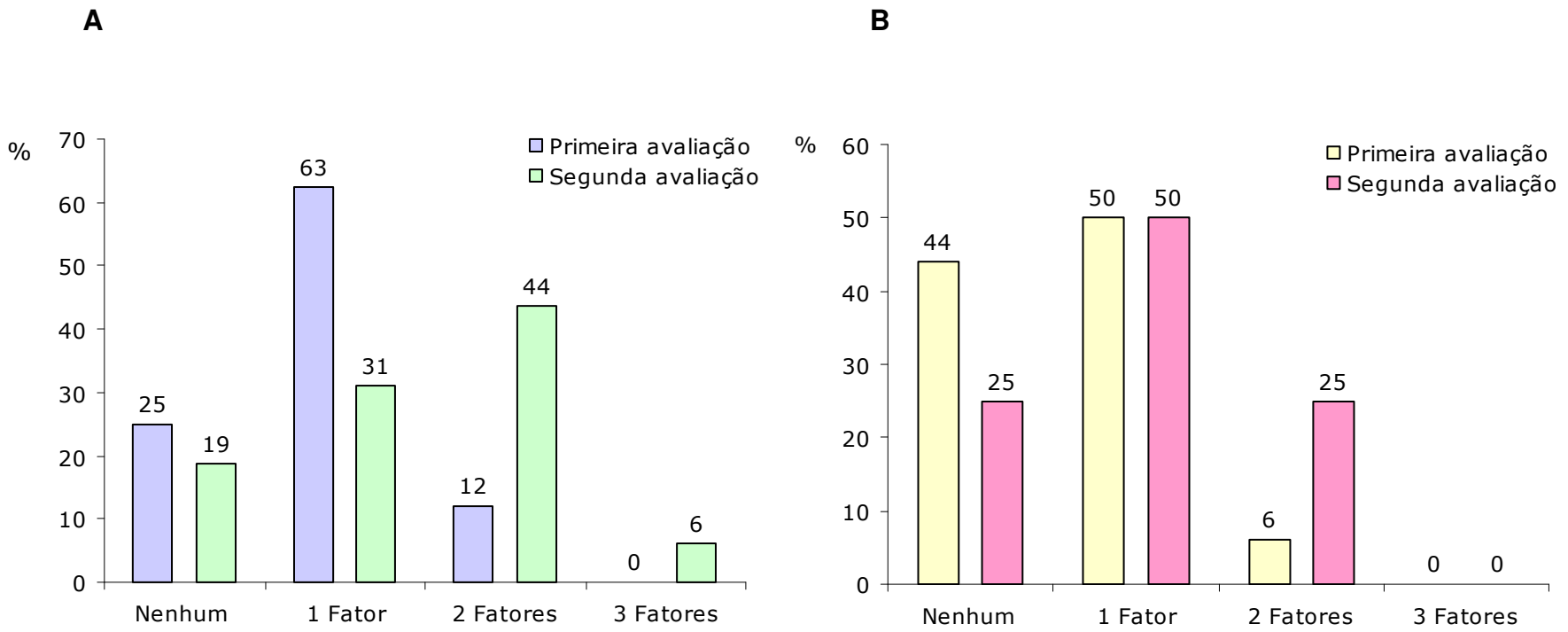

Figura 1. Percentual de adolescentes do sexo masculino (**A**) e do sexo feminino (**B**) com excesso de peso de acordo com o número de fatores de risco para síndrome metabólica segundo o momento de avaliação. Foram considerados como fatores de risco: Circunferência da cintura ≥ percentil 90, Triglicerídeos ≥150mg/dL, HDL-c <40mg/dL, Glicose ≥100mg/dL, PA ≥130/85mmHg, de acordo com a *International Diabetes Federation* – IDF (2007). Araraquara – SP, 2010.

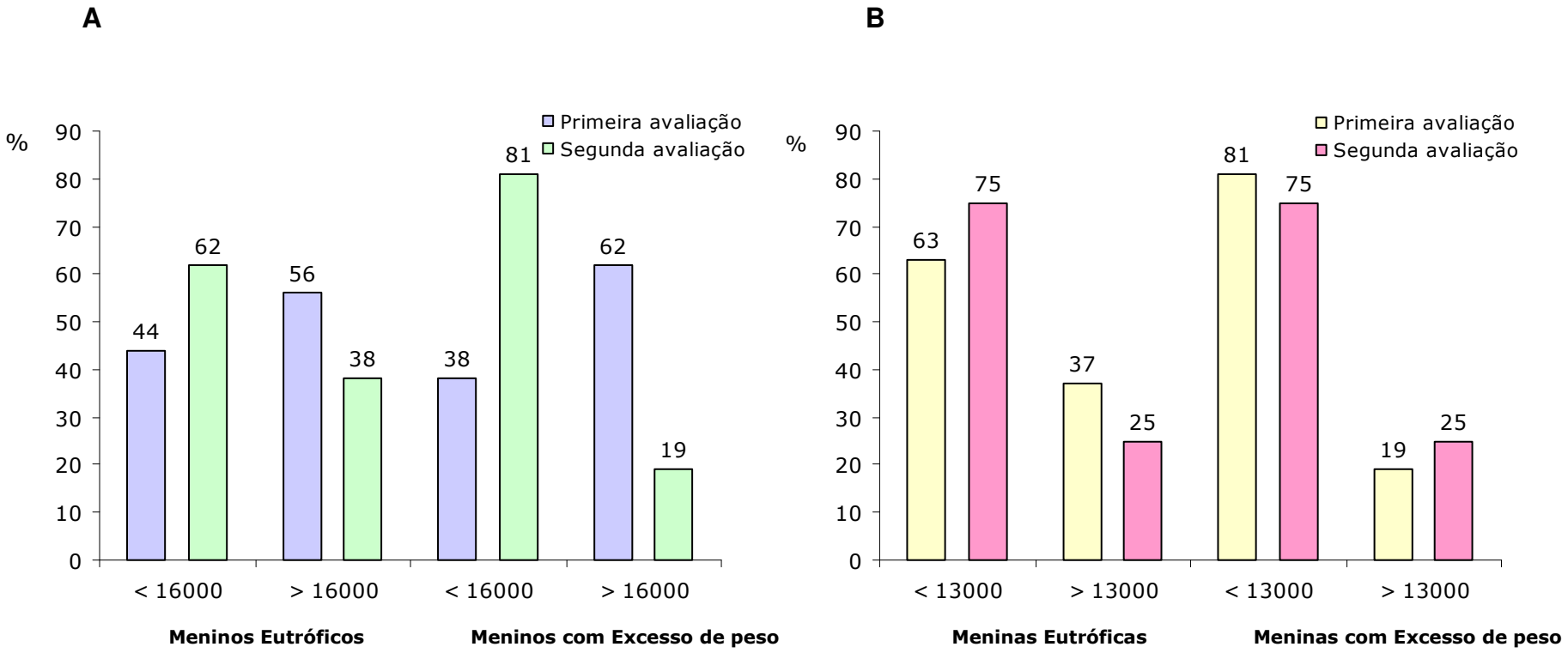

Figura 2. Prevalência de meninos eutróficos e com excesso de peso (**A**) e de meninas eutróficas e com excesso de peso (**B**) de acordo com o número de passos diário e estado nutricional. Araraquara – SP, 2010.

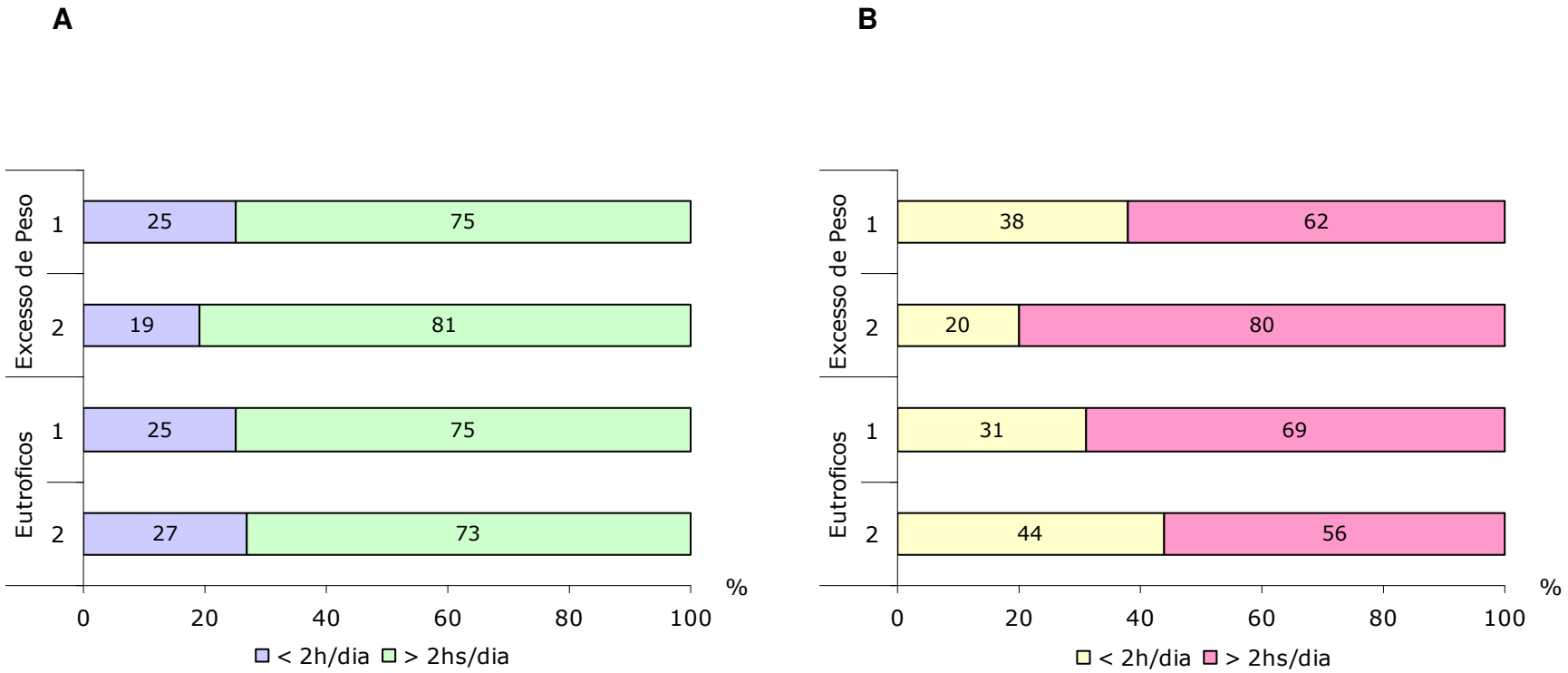

Figura 3. Prevalência do número de horas diante da televisão de adolescentes do sexo masculino eutróficos e com excesso de peso (**A**) e de adolescentes do sexo feminino eutróficos e com excesso de peso (**B**) de acordo com o momento de avaliação. Araraquara – SP, 2010.

Anexos

Anexo 1

Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.

unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Araraquara

Protocolo CEP/FCF/CAr nº 09/2006
Interessado: GIOVANA ELIZA PEGOLO
Orientador: Profa. Dra. Thais Borges César
Projeto: ESTUDO DA OBESIDADE EM ESCOLARES E DOS RISCOS ASSOCIADOS À SÍNDROME METABÓLICA

Parecer nº 17/2007 – Comitê de Ética em Pesquisa

O projeto "Estudo da obesidade em escolares e dos riscos associados à síndrome metabólica", encontra-se adequado em conformidade com as orientações constantes da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS.

Por essa razão, o Comitê de Ética em Pesquisa desta Faculdade considera o referido projeto estruturado dentro de padrões éticos e é de PARECER FAVORÁVEL à sua execução.

O relatório parcial do projeto de pesquisa deverá ser entregue em julho de 2008 e o final em janeiro de 2010 no qual deverá constar o Termo de Consentimento Livre Esclarecido dos sujeitos da pesquisa.

Araraquara, 3 de maio de 2007.

Profª. Drª. MARIA VIRGINIA C. SCARPA
Coordenadora do CEP

Anexo 2

RECORDATÓRIO 24 HORAS

Nome:	**Série:**
Data da entrevista:	Dia anterior:

CAFÉ DA MANHÃ	
Alimentos / Bebidas	Quantidade (medidas caseiras)

PERÍODO DA MANHÃ	
Alimentos / Bebidas	Quantidade (medidas caseiras)

ALMOÇO	
Alimentos / Bebidas	Quantidade (medidas caseiras)

PERÍODO DA TARDE	
Alimentos / Bebidas	Quantidade (medidas caseiras)

JANTAR	
Alimentos / Bebidas	Quantidade (medidas caseiras)

PERÍODO DA NOITE	
Alimentos / Bebidas	Quantidade (medidas caseiras)

Anexo 3

QUESTIONÁRIO CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA – ABEP 2008

Nome do (a) aluno (a):	
Nome da pessoa que respondeu o questionário:	
Idade de quem respondeu:	Data:
Grau de parentesco com o aluno (a):	

Qual o grau de instrução do "CHEFE DA FAMÍLIA"?

( ) Analfabeto ou Primário incompleto
( ) Primário completo ou Ginasial incompleto
( ) Ginasial completo ou Colegial incompleto
( ) Colegial completo ou Superior incompleto
( ) Superior completo

Dos itens abaixo, assinale quais estão ou não disponíveis na casa do aluno (a) que está participando desta pesquisa e, em caso afirmativo, em que quantidade:

Item	**Número de itens**						
	Não tem	1	2	3	4	5	6 ou mais
TV (em cores)							
Rádio							
Banheiro							
Automóvel							
Empregada mensalista							
Aspirador de pó							
Máquina de lavar roupas							
Vídeo cassete e/ou DVD							
Geladeira							
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)							