

Anapaula da Conceição Bisi Rizzo

Fatores de Risco para o Diagnóstico da Síndrome Metabólica em Adolescentes Sobrepesos, Obesos e Superobesos

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ginecologia, Obstetrícia e Mastologia da Faculdade de Medicina de Botucatu – Unesp, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: *Profa. Adj. Tamara Beres Lederer Goldberg*

**Botucatu - SP
2011**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: *ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE*

Rizzo, Anapaula da Conceição Bisi.

Fatores de risco para o diagnóstico da síndrome metabólica em adolescentes sobrepesos, obesos e superobesos / Anapaula da Conceição Bisi Rizzo. – Botucatu, 2011

Dissertação (mestrado) – Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2011

Orientador: Tamara Beres Lederer Goldberg

Capes: 40101150

1. Obesidade na adolescência. 2. Adolescentes – Doenças. 3. Resistência à insulina.

Palavras-chave: Adolescentes; Obesidade; Síndrome X metabólica; Sobrepeso; Resistência à insulina.

*"Coisas que os olhos não viram, nem os ouvidos ouviram nem o coração humano imaginou,
tais são os bens que Deus tem preparado para aqueles que o amam."*

(1 Coríntios 2.9)

A **Deus** fonte de amor e sabedoria, em quem sempre me refugio.

Aos meus pais, **Guilherme Baptista Bisi** (in memóiriam)

Sarah Maria da Conceição (in memóiriam)

Pela difícil tarefa de educar e que me ajudaram a chegar onde estou.

Ao meu marido **Domingos de Rizzo Júnior**, pelo apoio e incentivo e pelas incansáveis horas de dedicação na ajuda para a elaboração desse trabalho.

Aos meus filhos **João Pedro** e **Marina** pelo tempo em que não pude estar ao lado deles.

Agradeço em especial a Prof^ª Dr^ª **Tamara Beres Lederer Goldberg**, pela paciência, disponibilidade e dedicação, pelo apoio nos momentos difíceis e incentivo no desânimo, pelo estímulo à busca do conhecimento e do senso crítico, pela amizade que se consolidou e por ter acreditado em mim.

Ao Prof. **Adriano Dias** e a Prof^ª **Anaglória Pontes** pela participação na banca de qualificação deste trabalho e pelas importantes sugestões fornecidas na ocasião. Ao Prof. **Rossano César Bonatto** e Prof^ª **Eliana Aguiar Petri Nahás** pelo apoio na realização deste trabalho.

Ao Centro de Saúde Escola, em especial ao Prof. **Antônio de Pádua Pithon Cyrino**, por ter me apoiado e pelas horas concedidas para a elaboração da tese.

A mestre **Regina Moretto de Oliveira** e a Prof^ª **Cilmery Suemy Kurokawa** e todos do laboratório que colaboraram na coleta dos exames, no transporte e nas sugestões.

Ao Prof. **Sélio Nunes** pela elaboração da análise estatística, pela paciência e disponibilidade.

Ao Prof. **José Eduardo Corrente** pela colaboração e sugestões na elaboração final do texto *Estratégias de Análise Estatística*.

Ao Prof. **Bahige Fadel** pelas correções, revisões ortográficas e sugestões para melhor exibição dessa tese.

Ao **Paulo César Lopes** funcionário do Departamento de Pediatria pelas sugestões e correções da aula de Power point.

Aos **adolescentes e aos seus responsáveis** por comparecerem nas coletas dos exames, por manter o acompanhamento e por confiar no nosso trabalho.

*A todos os **amigos, colegas e funcionários** dos Departamentos de Pediatria e Ginecologia, Obstetrícia e Mastologia que me apoiaram para a elaboração e conclusão dessa tese.*

1. Introdução.....	1
1.1 Conceito de Obesidade.....	2
1.2 Epidemiologia	3
1.3 Avaliação Nutricional	5
1.4 Etiologia.....	5
1.4.1 Fatores Determinantes	5
1.5 Síndrome Metabólica	6
2. Objetivos.....	10
2.1 Objetivo Geral	11
2.2 Objetivos Específicos.....	11
3. Participantes e Métodos	12
3.1 Casuística.....	13
3.2 Métodos.....	14
3.2.1 Coleta de Dados.....	14
3.2.2 Critérios de Exclusão	16
3.2.3 Estratégias de Análise Estatística	17
4. Resultados.....	18
5. Discussão	30
6. Conclusões	39
7. Considerações.....	42
8. Referências Bibliográficas.....	45
9. Anexos	54

Tabela 1 - Caracterização de adolescentes do sexo feminino de acordo com a avaliação do estado nutricional (IMC) em relação às variáveis antropométricas e laboratoriais	20
Tabela 2 - Caracterização de adolescentes do sexo masculino de acordo com a avaliação do estado nutricional (IMC) em relação às variáveis antropométricas e laboratoriais	22
Tabela 3 - Prevalência de critérios para Síndrome Metabólica entre todos adolescentes e para aqueles sobrepesos, obesos e superobesos	24
Tabela 4 - Prevalência de critérios para Síndrome Metabólica entre os adolescentes sobrepesos, obesos e superobesos segundo o sexo	25
Tabela 5 - Distribuição da casuística dos adolescentes em relação à presença de Síndrome Metabólica segundo avaliação nutricional (IMC) e sexo	26
Tabela 6 - Percentual de adolescentes resistentes à insulina segundo o método proposto	27

Figura 1 - Distribuição gráfica das adolescentes segundo (Xa) Índice de Massa Corpórea , (Xb) C Abd, (Xc) HDL colesterol, (Xd) Pressão Arterial Sistólica e (Xe) Pressão Arterial Diastólica	28
Figura 2 - Distribuição gráfica dos adolescentes segundo (Xa) Índice de massa corpórea, (Xb) C abd (Xc) HTG, (Xd) Pressão arterial sistólica e (Xe) pressão arterial diastólica	29

OMS	Organização Mundial de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
IMC	Índice de Massa Corpórea
GH	Hormônio do Crescimento
SM	Síndrome Metabólica
DM2	Diabetes Mellitus tipo 2
DCV	Doenças Cardiovasculares
IDF	International Diabetes Federation
PA	Pressão Arterial
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PAD	Pressão Arterial Diastólica
T4 livre	Tiroxina livre
TSH	Hormônio Estimulante da Tireóide
HDL	Lipoproteína de Alta Densidade
LDL	Lipoproteína de Baixa Densidade
VLDL	Lipoproteína de Muito Baixa Densidade
HOMA-IR	Homeostasis Model Assessment Of Insulin Resistance
QUICKI	Quantitative Insulin Sensitivity Check Index
FGI	Fração Glicemia de Jejum/Insulina Basal
SOP	Síndrome do Ovário Policístico
C Abd	Circunferência Abdominal
AAP	Academia Americana de Pediatria
IOM	Instituto de Medicina

Objetivo: Determinar para uma população de adolescentes matriculados na condição de casos novos no Ambulatório de Medicina do Adolescente da Faculdade de Medicina de Botucatu/UNESP de ambos os gêneros, na faixa etária compreendida entre 10 anos completos e 16 anos incompletos, considerados sobrepesos, obesos e superobesos, quais deles apresentavam critérios para a SM e dentre os critérios avaliados quais eram os mais prevalentes.

Métodos: 200 adolescentes de ambos os gêneros, compreendidos na faixa etária entre 10 anos completos e 16 anos incompletos foram submetidos à avaliação antropométrica, sendo obtidos peso, estatura, circunferência abdominal e calculado o Índice de Massa Corporal (IMC), classificado de acordo com a idade e o sexo e os respectivos pontos de corte propostos pelo Centers for Disease Control and Prevention (CDC, 2002) e classificados em eutróficos, sobrepesos, obesos e superobesos. A aferição da pressão arterial foi criteriosamente obtida segundo as recomendações. Aquelos considerados com o IMC igual ou superior ao 85º percentil para o IMC foram submetidos a avaliação laboratorial, com dosagem de Colesterol Total e Frações, Triglicérides, Insulinemia de jejum, Glicemia de jejum, Tiroxínia livre (T4 livre) e Hormônio Tireoestimulante (TSH), para avaliar a presença dos critérios para SM propostos por Zimmet e col., 2007, ou excluí-los pela presença de alguma outra alteração clínica ou metabólica, que pudesse estar relacionada a outra doença. A Insulinemia de jejum e a Glicemia de jejum foram também utilizadas para determinar a presença de provável resistência à insulina. Calculou-se HOMA-IR, Quicki e Fração Glicemia de jejum/Insulinemia de jejum (FGI).

Resultados: Dos 200 adolescentes avaliados 69 (34,5%), foram considerados sobrepesos, 77(38,5%) obesos e 54 (27%) superobesos; 41(20,5%) apresentaram diagnóstico de SM pelos critérios utilizados e dentre aqueles analisados, os mais prevalentes para esta amostra foram respectivamente: circunferência abdominal \geq P90º (55%), HDL-c $<$ 40 mg/dL (35,5%), Pressão Arterial \geq 130/85 mm/Hg (21%), Triglicérides \geq 150mg/dL(18,5%) e Glicemia de jejum \geq 100mg/dL (2%). 65% dos adolescentes apresentavam resistência à insulina (FGI).Foram utilizados testes não paramétricos de Kruskal-Wallis ,para as associações utilizou-se teste do qui-quadrado e teste exato de Fisher.Foi fixado o nível de significância de 5%.

Conclusões: Observou-se aumento da prevalência de sobrepesos e obesos entre os adolescentes avaliados e conjuntamente um aumento da prevalência dos fatores de riscos cardiometabólicos tais como, as dislipidemias, alterações pressóricas e Diabetes Mellitus tipo 2, conduzindo e concorrendo ao surgimento da SM, em idades cada vez mais precoces. Os critérios de risco relacionados à SM foram mais prevalentes na amostra formada pelas adolescentes.

Palavras-chave: Adolescente, obesidade, sobrepeso, resistência à insulina, síndrome metabólica.

Objective: To determine which individuals showed criteria for MS and, among the investigated criteria, which were the most prevalent in a population of adolescents registered in the condition of new cases at the Adolescents' Medicine Outpatient Unit of the Botucatu School of Medicine/UNESP, of both genders, at the age range from 10 years old (complete) to 16 years old (incomplete), considered to be overweight, obese and super-obese,

Methods: Two hundred adolescents of both genders, at the age range from 10 years old (complete) to 16 years old (incomplete), were submitted to anthropometric evaluation, and the following measurements were taken: weight, height and abdominal circumference. The Body Mass Index (BMI) was estimated and classified according to age and gender and the respective cutoff points proposed by the Centers for Disease Control and Prevention (CDC, 2002). The participants were then classified as eutrophic, overweight, obese and super-obese. Arterial pressure was carefully measured according to recommendations. Those considered to have BMI equal to or higher than the 85th percentile for BMI were submitted to laboratory evaluation by testing for Total Cholesterol and Fractions, Triglycerides, Fasting Insulinemia, Fasting Glycemia, Free Thyroxinemia (free T4) and Thyroid-stimulating Hormone (TSH) in order to evaluate the presence of the criteria for MS proposed by Zimmet *et al*, 2007 or exclude them by the presence of a clinical or metabolic alteration that could be related to another disease. Fasting insulinemia and fasting glycemia were also used to determine the presence of probable insulin resistance. HOMA-IR, Quicli and fasting Glycemia fraction/fasting insulinemia (FGI) were calculated.

Results: Of the 200 adolescents evaluated 69 (34,5%) were considered to be overweight, 77(38.5%) obese and 54 (27%) super-obese; 41(20.5%) were diagnosed with MS by the criteria used and, among those analyzed, the most prevalent for this sample were respectively: abdominal circumference \geq P90^o (55%), HDL-c $<$ 40 mg/dL (35.5%), Arterial Pressure \geq 130/85 mm/Hg (21%), Triglycerides \geq 150mg/dL(18.5%) and Fasting Glycemia \geq 100mg/dL (2%). 65% of the adolescents showed insulin resistance (FGI). Kruskal-Wallis non-parametric tests were used. The chi-square test and Fisher's exact test were utilized for associations. A level of significance of 5% was established.

Conclusion: Increased prevalence of overweight and obese individuals was observed among the studied adolescents conjointly with increased prevalence of cardiometabolic risk factors, such as dislipidemia, blood pressure alteration and type-2 Diabetes Mellitus, thus contributing and leading to the onset of MS at younger ages. The SM-related risk criteria were more prevalent in the sample formed by adolescents.

Key words: Adolescent, metabolic syndrome, obesity, overweight, insulin resistance.

1. Introdução

1.1 Conceito de Obesidade

A palavra "obesidade" deriva do latim *obesus*, que significa gordura em demasia e pode ser definida como um acúmulo exagerado de gordura no organismo (WHO, 2000).

De uma forma simplista, aceita-se que o excesso de gordura no organismo é decorrente de um desequilíbrio entre a quantidade de alimentos ingeridos e o gasto energético despendido.

A obesidade na infância e adolescência tem adquirido características epidêmicas em todo o mundo. Até certo tempo atrás, a preocupação era que uma criança obesa pudesse apenas se tornar um adulto obeso, sem a total compreensão dos reais riscos que tal ocorrência, ainda nessa faixa etária, pudesse causar nesse ser ainda em crescimento.

A partir de 2003, porém, ano em que é publicado o primeiro artigo científico que coloca em destaque o termo Síndrome Metabólica em adolescentes e a possibilidade de intervenções terapêuticas precoces especificamente voltadas para esse grupamento (Cook et al., 2003), cresce a preocupação quanto às repercussões advindas da obesidade, que se instala ainda durante a infância e a adolescência, e a presença de um conjunto de alterações metabólicas que ocorre em idades cada vez mais precoces (Goodman et al., 2007).

A obesidade é um fator de risco para uma série de doenças graves com manifestações ainda nessa faixa etária que corresponde às duas primeiras décadas de vida, como Diabetes Mellitus tipo 2, hipertensão arterial, dislipidemia, entre outros. Quanto mais precoce o aparecimento da obesidade, maior a possibilidade de desenvolvimento de complicações ou comorbidades.

Apesar da ciência dessas complicações, na literatura científica e também na mídia impressa e falada, raramente esse conhecimento é aplicado na prática clínica diária, em virtude das dificuldades que pediatras, helmiatras e clínicos gerais têm em detectar as alterações que seus pacientes já demonstram, assim como pelo alto custo e pequena acessibilidade de exames laboratoriais, além da falta de padronização internacional adequada para a identificação e interpretação de quadros sindrômicos, quando presentes nesse recorte etário, tais como a Síndrome Metabólica (Goodman et al., 2007).

O acompanhamento de algumas variáveis antropométricas poderia contribuir na realização do diagnóstico. Assim, sabidamente, o perímetro abdominal é uma medida importante para a avaliação de risco da obesidade e de suas complicações em adultos. Entretanto, na infância e na adolescência, a carência de estudos prospectivos longitudinais é um empecilho para dar continuidade a um melhor conhecimento sobre a Síndrome Metabólica, visto que a medida da circunferência abdominal apresenta variações em razão do crescimento físico e da maturação biológica, o que faz com que os pontos de corte tenham de ser diferentes para cada faixa etária, para cada gênero e etnia.

Diante destas constatações, apesar das dificuldades na interpretação dessa variável antropométrica, a literatura advoga que a medida da obesidade central, traduzida por meio da obtenção da circunferência abdominal, deva ser considerada como uma importante ferramenta no diagnóstico da SM, também no período da infância e adolescência (Bergmann et al., 2010).

1.2 Epidemiologia

A obesidade é, atualmente, considerada um dos graves problemas médicos sociais, sendo reconhecida como epidêmica pelos órgãos de saúde pública, com aumento da incidência, prevalência das comorbidades e agravos, tanto em adultos quanto entre crianças e adolescentes.

A prevalência da obesidade em adolescentes nos Estados Unidos da América aumentou na comparação entre as últimas três décadas. Entre 1999 a 2002, 31% das crianças e adolescentes entre seis e dezanove anos de idade apresentavam-se com diagnóstico de risco de sobrepeso ou obesidade e 16% eram sobrepesos (Kant, 2006). Em 2002, a prevalência de sobrepeso entre seis e doze anos entre meninos e meninas suíços foi, respectivamente, de 16,6% e 19,9% (Zimmermann, 2004).

No Brasil, dados da Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e do Ministério da Saúde mostram que aproximadamente 40% da população brasileira apresentam excesso de peso (Lamounier et al., 2006 ; Sociedade Brasileira de Pediatria, 2008). Dados do IBGE (2006) confirmam a evolução no perfil antropométrico – nutricional de toda a população brasileira, incluindo crianças e adolescentes no período compreendido entre 1974 – 1975 e 2002 – 2003 quando foi observado uma redução considerável na prevalência de desnutridos enquanto o excesso de peso e obesidade aumentaram continuamente e intensamente em ambos os sexos. Estatísticas revelam aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes entre seis e dezoito anos de 4,1% para 13,9%, no período compreendido entre os anos de 1975 a 1997 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2005).

Estes mesmos dados evidenciam que a prevalência é maior entre os meninos que entre as meninas, sendo que, a frequência mais elevada desta doença crônica não transmissível apresenta-se na faixa etária entre 10 e 11 anos, com prevalência de 22% (Lamounier et al., 2006 ; Sociedade Brasileira de Pediatria, 2008)

Entretanto em pesquisa retrospectiva, realizada com adolescentes matriculados em Ambulatório de Medicina de Adolescentes, localizado em Botucatu (SP), analisando dados obtidos entre os anos de 1988 a 1996, provenientes de prontuários de 469 adolescentes, os autores verificaram que para 211 adolescentes matriculados no período de 1988 a 1992 e 258 no período de 1993 a 1996, observou-se para o primeiro período uma prevalência de sobrepeso e obesos de 26,85% para o sexo feminino e 12,62% para o masculino. No segundo período, de 48,34% para o feminino e de 40,19% para o masculino, indicando que as cifras dobraram para o sexo feminino e mais que triplicaram para o sexo masculino, na comparação entre períodos. Os autores alertavam que, com o evoluir dos anos, esses diagnósticos teriam elevada prevalência e colocariam em evidência a intensa preocupação que determinam, uma vez que se associam a doenças tais como hipertensão arterial, doenças cardio-circulatórias, Diabetes Mellitus tipo 2, doenças osteoarticulares, neoplasias, que entre outras redundariam em aumento da mortalidade, em idades cada vez mais precoces (Goldberg et al., 2000).

1.3 Avaliação Nutricional

A avaliação do estado nutricional de crianças e adolescentes deve incluir a história médica pregressa, o histórico alimentar e os hábitos alimentares, além da avaliação antropométrica, que pode ser complementada por avaliações laboratoriais, bioquímicas e por técnicas de mensuração da composição corporal.

Entre os indicadores nutricionais antropométricos, é considerada pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 1995) como padrão ouro a obtenção do peso e da estatura. A partir disso, há a possibilidade do cálculo de suas relações, como o Índice de Massa Corporal (IMC), quando confrontadas as curvas divulgadas, segundo idade e sexo (OMS, 1995, CDC, 2000).

1.4 Etiologia

1.4.1 Fatores determinantes

A obesidade em crianças está fortemente influenciada pelos fatores envolvidos, determinados tanto pelo estilo de vida sedentário, como pela ingestão calórica maior que a necessária.

O aumento da taxa glicêmica dos alimentos, o tamanho das porções dos alimentos e a forma de como prepará-los, uso frequente de *fast food* e a diminuição da atividade física têm sido considerados fatores que influenciam na gênese da obesidade.

Assistir à televisão é, talvez, o fator envolvido que exerça maior influência no desenvolvimento da obesidade durante a infância. O tempo gasto assistindo à televisão e permanecendo frente ao computador está diretamente relacionado à persistência da obesidade na infância e adolescência e está fortemente associado à sua constatação na idade adulta.

Os mecanismos associados são diminuição da atividade física, diminuição da taxa metabólica e dieta de mais baixo valor nutricional. Dentre as doenças genéticas, os fatores hereditários são responsáveis por 30% a 50% da variação em adiposidade, mas a maioria dos polimorfismos genéticos responsáveis não foram ainda isolados. As causas endócrinas de obesidade são identificadas em menos que 1% das crianças e adolescentes com obesidade. Dentre elas, destacam-se: hipotireoidismo, excesso de cortisol, deficiência de hormônio do crescimento (GH) e lesões hipotalâmicas adquiridas. A maioria das crianças com esses problemas tem baixa estatura e ou hipogonadismo (Lamounier et al., 2006 ; Sociedade Brasileira de Pediatria, 2008).

Quanto à programação metabólica, existe crescente evidência de que influências ambientais e nutricionais durante períodos críticos do desenvolvimento podem ter efeitos permanentes em indivíduos com predisposição para obesidade e doenças metabólicas. Estudos incluem evidências de relação entre o peso de nascimento e o desenvolvimento posterior de diabetes, doenças cardiovasculares e obesidade (Fernandes et al., 2006).

1.5 Síndrome Metabólica

A Síndrome Metabólica (SM) consiste em um conjunto de alterações metabólicas, que é reconhecido como fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV), bem como de Diabetes Mellitus tipo2 (DM 2). Entre os fatores definidos como determinantes desta Síndrome, segundo a International Diabetes Federation (IDF, 2007), estão obesidade, hipertensão, dislipidemia e hiperglicemia.

Sua prevalência entre adolescentes americanos tem aumentado no decorrer dos últimos anos. Entre 1988 a 1994, eram reconhecidos como tendo esse conjunto de alterações metabólicas 9,2% do total de adolescentes, valores que se elevaram entre 1999 a 2000, quando foi constatada entre 12,7% (de Ferranti et al., 2006). Entretanto, em virtude da variabilidade quanto aos pontos de corte promulgados por vários autores e diversos consensos, para definir os fatores de risco que compõem a SM, a prevalência tem variado de acordo com a fonte consultada. Em trabalho apresentado por Berenson e colaboradores (1998) realizado com adolescentes considerados sobrepesos e obesos, a prevalência observada foi de 30,5% (Berenson et al., 1998), enquanto em trabalho realizado por Cook e colaboradores (2003), a prevalência obtida naqueles classificados como obesos foi de 32,1% e de 7,0%, entre os sobrepesos (Ferraro et al., 2003). Estes resultados confirmam que a prevalência da SM relaciona-se com o grau de obesidade observado em crianças e adolescentes (Ferraro et al., 2003).

Vários estudos apontam que os fatores determinantes que compõem a SM encontram-se alterados desde a infância até, muitas vezes, o atingir da vida adulta, sendo representados por altos níveis de insulinemia de jejum, além de excesso de gordura corporal, localizada principalmente na região abdominal.

Em estudo baseado em dados provenientes do Bogalusa Heart Study (Freedman et al., 2007), demonstrou-se uma forte associação entre valores elevados de insulinemia de jejum e alterações pressóricas e dislipidemia em crianças e jovens, depois de oito anos de evolução do processo (Bao et al., 1996, Sinaiko et al., 2006). Em trabalho transversal, que avaliou dados de jovens de 15 anos, os autores demonstraram que, independente do IMC, valores elevados de insulinemia de jejum se associavam a alterações de triglicérides, redução do HDL-colesterol e ao conjunto de outras alterações próprias da SM (Sinaiko et al., 2005). Enfatizavam ainda que a resistência à insulina, avaliada pela dosagem de insulinemia de jejum, apresentava-se como variável independente dos efeitos da obesidade, apontando que os mecanismos envolvidos na associação entre ela e a hipertensão e a dislipidemia ainda estavam por ser definidos (Sinaiko et al., 2006). Esses eventos, que se instalam ainda na faixa pediátrica, contribuem para aumentar o nível dos componentes de SM mais tardiamente, na adultícia.

A resistência à insulina parece ser a base fisiopatológica para o desenvolvimento da SM. Alguns estudos demonstram que a hiperinsulinemia e, em especial, a obesidade infantil são fatores de riscos para Síndrome Metabólica e que a hiperinsulinemia precede o aparecimento da SM, mesmo na infância. As mortes causadas por doenças cardiovasculares vem aumentando nos países subdesenvolvidos e nos emergentes (Lakka et al., 2002), bem como tem se detectado aterosclerose coronariana nos indivíduos que apresentam fatores de risco cardiovascular imputando a ela ser a principal causa de óbito dentre as doenças cardiovasculares na população geral (Brandão et al., 2005).

A obesidade infantil, definida por IMC maior que o 95º percentil para idade, após os três anos, apresenta importante associação com a obesidade na vida adulta. Sua prevalência triplicou nas últimas três décadas (Freedman et al., 2007). A resistência à insulina pode ser avaliada de diversas maneiras e, na prática clínica, a insulinemia de jejum e o índice homeostatis model assesment (HOMA) são bastante utilizados. Porém, a padronização dos resultados desses métodos

para crianças e adolescentes ainda não está totalmente definida (Goran e Gower, 2001; Tresaco et al., 2005; Geloneze e Tambascia, 2006)

O último consenso da International Diabetes Federation (Zimmet et al., 2007) considera o ganho ponderal um preditor independente para o desenvolvimento da Síndrome Metabólica (SM), embora nem todos os obesos a apresentem.

A Síndrome Metabólica (SM), em adultos, segundo os critérios do IDF (IDF, 2007), caracteriza-se por obesidade central, definida pela medida da cintura superior ou igual a 80cm no sexo feminino e superior ou igual a 90cm no sexo masculino, associada a mais dois entre os quatro fatores: **Triglicérides aumentado**, superior ou igual a 150mg/dL, ou tratamento específico para esta anormalidade; **HDL colesterol reduzido**, menor que 50mg/dL, em mulheres e menor que 40mg/dL em homens ou tratamento específico para esta anormalidade; **hipertensão arterial**, evidenciada por pressão sistólica superior ou igual a 130 ou diastólica superior ou igual a 85mmHg ou em vigência de tratamento específico para hipertensão arterial, e **glicemia de jejum aumentada**, com dosagem superior ou igual a 100mg/dL ou diagnóstico prévio de Diabetes tipo 2 (IDF, 2007)

Os critérios de Síndrome Metabólica (SM) em crianças e adolescentes foram, também, recentemente padronizados pela IDF (Zimmet et al., 2007), subdivididos de acordo com a faixa etária de 6 a menores de 10 anos, 10 completos a menores de 16 anos e os de 16 anos ou mais. Sugere-se que a Síndrome Metabólica não deva ser diagnosticada em idade inferior a 10 anos, mas a redução do peso corporal deve ser estimulada nas crianças com obesidade central.

Entre 10 anos completos e 16 anos incompletos, a Síndrome Metabólica (SM), pode ser confirmada por obesidade central, utilizando os respectivos percentis para medida da cintura, considerando-se superior ou igual a 90º percentil para o gênero e idade, associada a dois mais fatores (triglicérides elevados, HDL colesterol baixo, hipertensão arterial e hiperglicemia). Na ausência de dados definitivos, os valores padronizados para os adultos devem ser usados na definição dos critérios diagnósticos, apesar da mudança no tamanho e na proporção corporal das crianças, decorrente da idade e do desenvolvimento, exceto para os níveis de HDL colesterol, que serão considerados alterados quando menores que 40mg/dL, para ambos os gêneros.

Entre aqueles com 16 anos ou mais o critério diagnóstico é similar ao dos adultos, particularizado para gênero masculino ou feminino.

Diante das informações apresentadas e dos riscos que a SM causará na vida futura, o presente estudo objetiva avaliar adolescentes matriculados na condição de casos novos do Ambulatório de Medicina do Adolescente da Faculdade de Medicina de Botucatu –UNESP e que se apresentam com critérios para o diagnóstico de sobrepesos, obesos e superobesos e definir aqueles que preenchem os critérios para a Síndrome Metabólica, propostos pelo IDF (Zimmet et al., 2007).

Como contribuição à qualidade de vida destes adolescentes e de posse destas constatações, pretende-se fornecer orientações sobre alimentação saudável e prática de atividade física, com o intuito de prevenir as doenças cardiovasculares e o Diabetes Mellitus tipo 2 e sua incidência em idades cada vez mais precoces, como tem sido divulgado pela literatura específica.

2. Objetivos

2.1 Objetivo Geral

Determinar para uma população de adolescentes matriculados na condição de casos novos do Ambulatório de Medicina do Adolescente da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP de ambos os sexos, na faixa etária entre 10 completos e 16 anos incompletos, considerados sobrepesos, obesos e superobesos, quais deles apresentam critérios para Síndrome Metabólica e, dentre os critérios avaliados, quais são os mais prevalentes para essa população.

2.2 Objetivos Específicos

Avaliar medidas antropométricas, tais como peso, estatura, circunferência abdominal e calcular o índice de massa corporal (IMC) de adolescentes de ambos os gêneros matriculados no Ambulatório de Medicina do Adolescente da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP, no momento de sua primeira consulta naquele ambulatório.

Classificar nutricionalmente esses adolescentes de acordo com seu IMC, como eutróficos, sobrepesos, obesos e superobesos, de acordo com os pontos de corte propostos pelo Centers for Disease Control and Prevention (CDC, 2002);

Classificar os adolescentes considerados sobrepesos, obesos e superobesos dessa população, segundo os critérios propostos para Síndrome Metabólica, baseados no IDF (Zimmet et al., 2007);

Verificar, dentre as variáveis propostas pelo IDF (Zimmet et al., 2007) para o diagnóstico de Síndrome Metabólica, quais são as mais prevalentes numa população de adolescentes.

3. Participantes e Métodos

3.1 Casuística

O estudo foi realizado com adolescentes compreendidos no recorte etário entre 10 anos completos e 16 anos incompletos, de ambos os gêneros, matriculados no Ambulatório de Medicina do Adolescente da Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP, no período de abril de 2009 a abril de 2010. Optou-se por delimitar esse grupamento etário, pois, além de representar o maior contingente de busca por cuidados à saúde nesse ambulatório, o Consenso do IDF (Zimmet et al., 2007) recomenda como classificar a SM, através dos critérios propostos, entre aqueles com 10 anos completos e 16 anos incompletos e aqueles com idade igual ou superior a 16 anos.

Após apresentação, pelas autoras, dos objetivos, preocupações com a situação de saúde atual e futura dos jovens e demais propostas contidas no presente estudo, bem como ciência e concordância dos pais ou responsáveis e dos adolescentes ao consentimento livre e esclarecido, os adolescentes foram convidados a participar do estudo. Ao aceitarem, na condição de voluntários, foram agendadas avaliações antropométrica, nutricional e clínica dos mesmos.

O não aceite em participar deste estudo, pelo adolescente ou seus responsáveis não implicou qualquer prejuízo sendo-lhes garantidas a continuidade de seu atendimento e a possibilidade de obtenção de informações quanto à promoção, manutenção, recuperação da saúde e de seus agravos, que foram oferecidas tanto aos participantes como aos que não aderiram ao projeto.

A pesquisa teve aprovação da Comissão de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP em reunião realizada em 01/09/08 sob o nº do ofício 357/08 CEP.

3.2 Métodos

3.2.1 Coleta de Dados

Os adolescentes foram avaliados através de exame clínico. Foi ainda, efetuada sua avaliação antropométrica e nutricional, no próprio ambiente do ambulatório, em salas específicas para realização desses procedimentos, sendo que lhes foram garantidos individualidade, sigilo e confidencialidade.

Foram pesados em balança eletrônica do tipo plataforma com capacidade para 150 kg e graduação em 100g (marca Filizola), sendo os dados obtidos com um mínimo de roupas (100g) e descalços (Gordon et al., 1988).

Utilizou-se estadiômetro fixado à parede com escala em milímetros (mm), para obtenção da estatura, de acordo com metodologia proposta por Jelliffe. Foram realizadas duas medidas e considerada a média dos valores obtidos (Gordon et al., 1988).

Para avaliar o estado nutricional dos adolescentes, utilizaram-se como parâmetro as curvas de Índice de Massa Corporal (IMC), peso (Kg)/ estatura² (m), de acordo com a idade e sexo e os respectivos pontos de corte propostos pelo Centers for Disease Control and Prevention, que são: *entrofia*, entre os percentis 5° e 85°; *sobrepeso* ou de acordo com a terminologia proposta pelo CDC (2002) "risco de sobrepeso", entre os percentis superior ou igual a 85° e menor que 95° e *obesidade* ou pela terminologia proposta pelo CDC (2002) *sobrepeso*, aqueles que se localizavam acima do 95° percentil do IMC (CDC, 2002). Para classificá-los como *superobesos*, o resultado da avaliação do IMC foi superior ao 99° percentil, para gênero e idade, como proposto por Freedman e colaboradores (2007).

Para avaliar a circunferência abdominal, foram realizadas três medidas: uma em nível da cicatriz umbilical, outra no ponto médio entre a crista ilíaca e a última costela e a última na região abdominal do adolescente, que apresentava visualmente a menor circunferência (Fernández et al., 2004; Freedman et al., 2007; Ramachandran et al., 2007). Estes valores foram confrontados aos valores do 90° percentil para circunferência abdominal de acordo com a idade e gênero, utilizando-se a curva proposta por Fernández et al., (2004), valores estimados para o conjunto da população de crianças e adolescentes americanos. Apesar da obtenção da circunferência abdominal (C Abd) nos três locais descritos, para a determinação do valor a ser utilizado na composição das variáveis consideradas de risco para a SM, optou-se por considerar a medida obtida no ponto médio entre o rebordo da última costela e a crista ilíaca (Ramachandran et al., 2007).

A aferição da pressão arterial (PA) sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foi realizada com o adolescente sentado, após 5 minutos de repouso antes da obtenção da primeira medida de PA. A medida foi obtida pela aferição realizada em duas vezes, no braço direito, pelo método auscultatório e o esfigmomanômetro de coluna de mercúrio adequadamente calibrado. A largura do manguito era equivalente a 40% da circunferência do braço, obtida a metade da distância entre o acrômio e o olécrano, e o seu comprimento envolveu 80% a 100% da circunferência do braço (Sinaiko et al., 2006).

Posteriormente, os adolescentes que foram considerados *sobrepesos*, *obesos* ou *superobesos* pelo cálculo do IMC foram submetidos a exames laboratoriais como dosagem de colesterol total e frações, triglicérides, insulinaemia basal ou também denominada de jejum, glicemia de jejum, Tiroxínia livre (T4 livre) e Hormônio Estimulante da Tireoide (TSH), para avaliar

a presença dos critérios para a Síndrome Metabólica ou excluí-los pela presença de alguma outra alteração que pudesse estar relacionada a outra doença. Tais exames foram colhidos após 10h de jejum pelos adolescentes, no horário das sete às nove horas da manhã, por pessoal técnico laboratorial treinado, sendo dosados no Laboratório Central do HC da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP.

Para a realização do colesterol total e frações (HDL, LDL, VLDL), triglicérides e glicemia de jejum, utilizou-se Química seca, através do equipamento Vitros 950, marca Johnson e Johnson, segundo instruções do fabricante. Os valores foram expressos em mg/dL.

Para a determinação da insulinemia de jejum ($\mu\text{U/mL}$), TSH ($\mu\text{U/mL}$), T4(ng/dL), foi utilizada Quimioluminescência, através do equipamento Immulite 2000, marca DPC Medlab, segundo instruções do fabricante.

Através das dosagens de glicemia e insulinemia em jejum, calculou-se os valores estimados de HOMA-IR (Homeostasis model assessment of insulin resistance), Quicki (Quantitative insulin sensitivity check index) e Fração glicemia de jejum / insulinemia de jejum (fasting glucose/ fasting insulin, FGI).

Os pontos de corte utilizados para considerar a possível evidência de resistência à insulina entre os adolescentes avaliados foram os seguintes, para insulinemia de jejum valores superiores a $12\mu\text{U/mL}$ (Carmina et al., 2004); para HOMA -IR $>3,16$ (Keshin et al., 2005) ;Quicki $<0,313$ (Keshin et al., 2005) e FGI $<7,0$ (Dimartino-Nardi., 1999). Ressalta-se que , quanto menores os valores observados de FGI, maior a probabilidade de resistência à insulina.

3.2.2 Critérios de Exclusão

Foram excluídos do trabalho adolescentes que, mesmo tendo assinado o termo de consentimento livre e esclarecido, assim como seus pais ou responsáveis, ao momento da realização dos procedimentos se equivocaram ou se negaram verbalmente a realizá-los.

Aqueles que não compareceram a todos os compromissos agendados para aferição das medidas antropométricas ou coleta de sangue ou que não seguiram os critérios preconizados para o procedimento da coleta, como exemplo ausência de jejum por pelo menos 10 h.

Presença de doença metabólica, endócrina ou genética constatada pela história da moléstia atual, pelo exame físico geral e especial, em procedimentos laboratoriais ou de radiodiagnóstico, além de qualquer alteração do ciclo menstrual que pudesse reportar à presença de Síndrome do Ovário Policístico (SOP) entre as meninas avaliadas.

3.2.3 Estratégias de Análise Estatística

Para realização do cálculo amostral, utilizando um coeficiente de confiança de 95% e um erro de 6% e uma prevalência de 20% de Síndrome Metabólica entre adolescentes na faixa etária estudada de acordo com o gênero, seriam necessários um mínimo de 171 adolescentes a serem incluídos. Acrescentou-se ao cálculo mais 29 adolescentes, totalizando 200 indivíduos, número que colaborou na análise estatística.

Inicialmente, foi feita uma descrição da amostra obtendo-se a frequência e porcentagem para as variáveis qualitativas (sobrepesos, obesos e superobesos) e as medidas descritivas (mediana e quartis) para as variáveis quantitativas (idade, peso, estatura, C Abd, exames bioquímicos, valores pressóricos, etc).

Para a comparação entre as variáveis antropométricas e laboratoriais segundo o estado nutricional e estratificado por sexo, optou-se em aplicar o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis seguido do teste de comparação múltipla de Dunn por não haver distribuição normal ou simétrica para esses dados.

As associações entre os critérios de SM, estado nutricional e IMC foram verificadas através do teste Qui-Quadrado ou exato de Fisher. Essas mesmas associações foram obtidas estratificando por sexo.

Foi utilizado para realização das análises o programa SPSS, v15.0. Para a análise gráfica, foi utilizado o programa GraphPad, v4.

Em todos os testes, foi fixado o nível de significância de 5% ou utilizado o p-valor correspondente.

4. Resultados

Este estudo objetivou determinar para uma população de adolescentes matriculados na condição de casos novos no Ambulatório de Medicina do Adolescente da Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP de ambos os sexos, na faixa etária entre 10 completos e 16 anos incompletos, considerados sobrepesos, obesos e superobesos quais apresentavam critérios para SM e, dentre os critérios avaliados, quais eram os mais prevalentes para essa população.

Dentre os adolescentes que compuseram a amostra final, compreendendo 200 participantes, 69 (34,5%) foram classificados pelo IMC como sendo sobrepesos, 77 (38,5%) obesos e 54 (27,0%) superobesos. Deste total, 100 (50,0%) pertenciam ao gênero feminino e 100 (50,0%) ao masculino.

Na tabela 1, são apresentados os resultados das variáveis nutricionais, laboratoriais e critérios para diagnóstico de SM analisados segundo o sexo feminino. Nesta tabela, verificam-se os valores extremos, as medianas e os quartis para cada uma das variáveis analisadas e o resultado da análise estatística efetuado na comparação entre os grupos, de acordo com a classificação pelo IMC.

No tocante às idades, observa-se que não houve diferença estatística na comparação entre grupos para o sexo feminino, com medianas de 13,04 , 12,06 e 12,01 anos, respectivamente, para aquelas classificadas como sobrepeso, obesos e superobesos (Tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização de adolescentes do sexo feminino de acordo com a avaliação do estado nutricional (IMC) em relação às variáveis antropométricas e laboratoriais.

	Sobrepeso (G1) (n = 31)			Obeso (G2) (n = 40)			Superobeso (G3) (n = 29)			p(*)
	Mín./Max.	Mediana (1Q ; 3Q)	Mín./Max.	Mediana (1Q ; 3Q)	Mín./Max.	Mediana (1Q ; 3Q)	Mín./Max.	Mediana (1Q ; 3Q)		
Idade (anos)	10,00 / 15,11	13,04 (12,00 ; 15,00)	10,00 / 15,11	12,06 (11,03 ; 14,03)	10,00 / 15,07	12,01 (11,04 ; 13,00)	10,00 / 15,07	12,01 (11,04 ; 13,00)	0,086	
IMC (kg/m ²)	20,23 / 31,54	25,45 (23,85 ; 27,90)	21,32 / 35,06	27,48 (25,06 ; 30,16)	24,03 / 46,88	32,61 (28,93 ; 36,20)	24,03 / 46,88	32,61 (28,93 ; 36,20)	<0,001 ⁽¹⁾	
Cabd(cm)	67,00 / 97,00	86,00 (79,00 ; 90,00)	68,00 / 103,00	86,00 (78,25 ; 93,13)	72,00 / 117,00	98,00 (87,00 ; 106,00)	72,00 / 117,00	98,00 (87,00 ; 106,00)	<0,001 ⁽²⁾	
HG (mg/dL)	25,00 / 207,00	87,00 (69,00 ; 119,00)	34,00 / 529,00	102,00 (64,75 ; 139,75)	49,00 / 226,00	114,00 (84,00 ; 154,00)	49,00 / 226,00	114,00 (84,00 ; 154,00)	0,062	
HDL (mg/dL)	36,00 / 68,00	45,00 (40,00 ; 51,00)	29,00 / 94,00	40,00 (35,00 ; 46,50)	27,00 / 66,00	38,00 (31,00 ; 43,00)	27,00 / 66,00	38,00 (31,00 ; 43,00)	0,001 ⁽³⁾	
PAS	100,00 / 130,00	110,00 (110,00 ; 120,00)	90,00 / 150,00	110,00 (110,00 ; 120,00)	90,00 / 160,00	130,00 (115,00 ; 140,00)	90,00 / 160,00	130,00 (115,00 ; 140,00)	<0,001 ⁽⁴⁾	
PAD	60,00 / 90,00	70,00 (60,00 ; 70,00)	50,00 / 100,00	70,00 (60,00 ; 80,00)	60,00 / 110,00	80,00 (77,50 ; 90,00)	60,00 / 110,00	80,00 (77,50 ; 90,00)	<0,001 ⁽⁵⁾	
Glicem mg/dL	70,00 / 112,00	83,00 (77,00 ; 87,00)	61,00 / 194,00	82,00 (76,25 ; 88,00)	66,00 / 105,00	80,00 (76,00 ; 84,50)	66,00 / 105,00	80,00 (76,00 ; 84,50)	0,538	
insul µU/mL	2,00 / 25,60	13,80 (11,40 ; 20,10)	6,67 / 73,90	16,35 (11,53 ; 20,23)	4,60 / 36,50	19,20 (14,25 ; 27,50)	4,60 / 36,50	19,20 (14,25 ; 27,50)	0,086	
HOMA-IR	0,55 / 5,18	2,90 (2,37 ; 4,09)	1,30 / 15,51	3,33 (2,42 ; 3,87)	0,95 / 7,21	3,85 (2,70 ; 5,27)	0,95 / 7,21	3,85 (2,70 ; 5,27)	1,000	
Quicki	0,30 / 0,43	0,33 (0,31 ; 0,33)	0,26 / 0,37	0,32 (0,31 ; 0,33)	0,29 / 0,39	0,31 (0,30 ; 0,33)	0,29 / 0,39	0,31 (0,30 ; 0,33)	1,000	
FGI	2,95 / 56,00	5,80 (4,33 ; 7,21)	1,15 / 13,43	5,29 (3,91 ; 7,42)	2,16 / 20,65	4,39 (3,13 ; 5,67)	2,16 / 20,65	4,39 (3,13 ; 5,67)	0,099	

(1) G1,G2<G3

(2) G1,G2<G3

(3) G1>G3

(4) G1,G2<G3

(5) G1,G2<G3

(p < 0,05 – Teste de Dunn para comparações múltiplas)

(*) Teste de Kruskal-Wallis para amostras independentes.

Total de adolescentes do sexo feminino: 100.

Quanto aos critérios antropométricos (IMC e C Abd) e alguns daqueles que compõem a SM (PAD, PAS) os resultados foram crescentes do grupo de classificação nutricional com sobrepeso ao de superobesos, com diferenças estatísticas significativas, sendo que para IMC, C Abd, PAD e PAS, (G1,G2<G3) (Tabela 1). Em relação à dosagem da glicemia, não se verificaram diferenças entre os grupos. No caso da avaliação do HDL colesterol, observa-se que as medianas foram superiores entre as meninas com sobrepeso e as menores medianas foram detectadas entre as superobesas, (G1>G3), com $p = 0,001$.

Ainda na Tabela 1, resultados relativos a insulinemia de jejum, HOMA-IR, Quicki e Fração Glicemia de jejum/Insulinemia de jejum (FGI) podem ser analisados. Observa-se, que para a Insulinemia de jejum, as medianas foram crescentes do grupo de meninas com sobrepeso (13,8 $\mu\text{U}/\text{mL}$) em relação ao de meninas superobesas (19,2 $\mu\text{U}/\text{mL}$), sem diferença estatística. Este mesmo comportamento crescente foi constatado em relação ao HOMA-IR, cujas medianas foram, respectivamente, 2,90; 3,33 e 3,85 para aquelas com sobrepeso, obesas e superobesas. Comportamento inverso foi constatado para medianas do Quicki e da FGI, que foram, respectivamente, maiores entre as sobrepeso (0,33; 5,80) quando comparadas às obesas (0,32; 5,29) e superobesas (0,31; 4,39), sem diferença estatística.

Na tabela 2, observam-se os dados das variáveis antropométricas, nutricionais, bioquímicas e relativas ao diagnóstico de SM referentes ao sexo masculino.

Tabela 2 - Caracterização de adolescentes do sexo masculino de acordo com a avaliação do estado nutricional (MC) em relação às variáveis antropométricas e laboratoriais.

	Sobrepeso (G1) (n = 38)		Obeso (G2) (n = 37)		Superobeso (G3) (n = 25)		p ^(*)
Idade (anos)	10,02 / 15,08	12,06 (11,08 ; 14,01)	10,00 / 15,11	12,06 (11,08 ; 14,01)	10,00 / 15,11	11,04 (10,07 ; 13,54)	0,173
IMC (kg/m ²)	20,04 / 30,77	24,25 (22,56 ; 25,17)	22,76 / 34,22	27,39 (25,97 ; 29,33)	24,88 / 42,87	32,35 (28,92 ; 33,83)	<0,001 ⁽¹⁾
Cabd. (cm)	62,00 / 97,50	80,00 (75,87 ; 83,50)	57,00 / 106,00	86,00 (79,50 ; 93,50)	72,00 / 113,00	94,00 (87,25 ; 103,50)	<0,001 ⁽²⁾
TG (mg/dL)	29,00 / 335,00	71,50 (48,50 ; 111,75)	27,00 / 307,00	86,00 (69,00 ; 119,00)	42,00 / 247,00	116,00 (77,50 ; 161,00)	0,016 ⁽³⁾
HDL (mg/dL)	30,00 / 68,00	43,50 (38,00 ; 51,00)	25,00 / 82,00	42,00 (38,50 ; 48,00)	27,00 / 66,00	43,00 (39,00 ; 46,50)	0,947
PAS	90,00 / 160,00	110,00 (100,00 ; 120,00)	90,00 / 150,00	110,00 (100,00 ; 130,00)	90,00 / 160,00	130,00 (116,50 ; 130,00)	0,001 ⁽⁴⁾
PAD	50,00 / 100,00	70,00 (60,00 ; 70,00)	60,00 / 90,00	70,00 (70,00 ; 80,00)	52,00 / 110,00	80,00 (70,00 ; 87,50)	0,023 ⁽⁵⁾
Glicem mg/dL	71,00 / 102,00	83,50 (78,00 ; 89,50)	58,00 / 99,00	86,00 (76,00 ; 89,00)	74,00 / 96,00	87,00 (83,00 ; 91,00)	0,368
insul µU/mL	2,00 / 52,80	11,20 (5,96 ; 15,80)	6,08 / 28,10	13,80 (9,55 ; 16,40)	7,90 / 31,00	13,80 (9,36 ; 18,75)	0,160
HOMA-IR	0,41 / 10,04	2,52 (1,15 ; 3,40)	1,21 / 6,01	2,70 (1,98 ; 3,40)	1,52 / 6,66	2,86 (2,06 ; 4,24)	0,144
Quicki	0,28 / 0,45	0,33 (0,31 ; 0,37)	0,30 / 0,37	0,32 (0,31 ; 0,34)	0,29 / 0,36	0,33 (0,31 ; 0,34)	0,144
FGI	1,46 / 46,00	7,46 (5,28 ; 13,87)	2,56 / 14,80	6,33 (4,84 ; 9,34)	2,81 / 10,43	5,97 (4,70 ; 9,20)	0,175

(1) G1 < G2 < G3

(2) G1 < G2 < G3

(3) G1 < G3

(4) G1, G2 < G3

(5) G1 < G3

(p < 0,05 – Teste de Dunn para comparações múltiplas)

(*) Teste de Kruskal-Wallis para amostras independentes

Total de adolescentes do sexo masculino: 100

Dos 100 pacientes pertencentes ao sexo masculino, 38 (38,0%) foram classificados como sobrepesos, 37 (37,0%), como obesos e 25 (25,0%), como superobesos, de acordo com a classificação para o IMC. Da mesma forma como apresentada para o sexo feminino, são descritos os valores extremos, as medianas e os quartis para cada uma das variáveis analisadas, sendo que, em relação à idade, a mediana foi de 12,06; 12,06 e 11,04, respectivamente para sobrepesos, obesos e superobesos, sem diferença significativa entre os grupos. Quanto ao IMC e C Abd, observa-se que os valores das medianas aumentaram progressivamente de acordo com os grupos, sendo ($G1 < G2 < G3$) resultados estatisticamente significativos, com $p < 0.001$ (Tabela 2).

Analisando algumas variáveis consideradas como critério para SM, como os triglicérides, alteração pressórica e a glicemia de jejum observa-se que as medianas foram maiores no grupo dos superobesos em comparação ao grupo dos sobrepesos, com diferenças estatísticas, à exceção da glicemia. Quanto ao HDL-c, as medianas não apresentaram diferença estatística significativa ($p=0,947$).

Avaliando a resistência insulínica através da insulinemia de jejum, HOMA-IR, Quicki e FGI, observa-se que, quanto à insulinemia de jejum e ao HOMA-IR, os superobesos apresentaram níveis mais elevados (13,8 $\mu\text{U}/\text{mL}$ - 2,86), em comparação com o grupo dos sobrepesos (11,2 $\mu\text{U}/\text{mL}$ - 2,52), respectivamente. Não houve diferença das medianas relativas ao teste de Quicki em relação aos grupos e, no tocante à fração glicemia de jejum/insulinemia de jejum, houve uma redução progressiva de 7,46 ; 6,33 e 5,97, nos grupos sobrepesos, obesos e superobesos; sem diferenças significativas, no entanto.

Analisando a tabela 3, quanto à prevalência de critérios para SM entre todos os adolescentes com aumento do IMC corporal, verifica-se que a alteração da C Abd foi o critério mais prevalente (55%), seguido de redução do HDL-c presente em 35,5% deles, elevação pressórica em 21% e elevação de triglicérides verificada em 18,5%.

Quando os 200 adolescentes que compõem a amostra foram classificados em grupos sobrepeso, obeso e superobesos, observa-se que, independentemente da classificação dos grupos pelo IMC, a avaliação da C Abd, excedendo os pontos de corte, foi o critério mais prevalente, ocorrendo em 30,4% dos sobrepesos e em 87% dos superobesos, seguido de alteração do HDL-c, que esteve presente em 29,0% dos sobrepesos e em 40,7% dos superobesos; hipertensão arterial, que foi identificada em 10,1% dos sobrepesos e em 38,9% dos superobesos; alteração dos triglicérides, que variou de 13,0% entre os obesos até 29,6% nos superobesos, e da glicemia de jejum, com pequeno percentual de alterações identificadas.

O grupo dos superobesos apresentou para todos os critérios de SM avaliados o percentual mais elevado de alterações, sendo significativas as diferenças apontadas pelo teste de Qui-Quadrado, à exceção da Glicemia, quando foi utilizado teste de Fisher.

Em relação aos triglicérides, diferença estatística foi constatada ($p=0,043$), apresentando-se na comparação entre grupos de superobesos e obesos. A prevalência observada para o grupo de sobrepesos não diferiu da encontrada para os grupos de obesos e superobesos. Quanto ao critério HDL colesterol, não houve diferença estatística entre os grupos. Quando a variável analisada foi a hipertensão arterial constatou-se diferença significativa entre os superobesos e os demais grupos ($p < 0.001$). Quanto à glicemia, não houve diferença estatística entre os grupos ($p=0,832$).

Tabela 3 - Prevalência de critérios para Síndrome Metabólica entre todos adolescentes e para aqueles sobrepesos, obesos e superobesos

	Geral (n=200)	Sobrepeso (n = 69)	Obeso (n = 77)	Superobeso (n = 54)	p
C Abd > P90°P	55,0%	30,4% a	54,5% b	87,0% c	<0,001 ⁽¹⁾
Triglicérides ≥150mg/dL	18,5%	15,9% ab	13,0% a	29,6% b	0,043 ⁽¹⁾
HDL <40mg/dL	35,5%	29,0% a	37,7% a	40,7% a	0,353 ⁽¹⁾
Hipertensão ≥130/85mmHg	21,0%	10,1% a	18,2% a	38,9% b	<0,001 ⁽¹⁾
Glicemia ≥100mg/dL	2,0%	2,9% a	1,3% a	1,9% a	0,832 ⁽²⁾

(1) Teste de Qui-Quadrado

(2) Teste exato de Fisher

Letras iguais indicam não diferença estatisticamente significativa.

Tabela 4 – Prevalência de critérios para Síndrome Metabólica entre os adolescentes sobrepesos, obesos e superobesos segundo o sexo

Sexo		Geral (n=100)	Sobrepeso (n=31)	Obeso (n=40)	Superobeso (n=29)	p
Feminino	C Abd >P90°P	67,0%	41,9% a	65,0% a	96,6% b	< 0,001 ⁽²⁾
	TG ≥150mg/dL	19,0%	12,9% a	15,0% a	31,0% a	0,167 ⁽²⁾
	HDL colesterol <40mg/dL	41,0%	22,6% a	47,5% ab	51,7% b	0,040 ⁽¹⁾
	Pressão arterial ≥130/85	21,0%	9,7% a	15,0% a	41,4% b	0,007 ⁽²⁾
	Glicemia ≥100mg/dL	3,0%	3,2% a	2,5% a	3,4% a	1,000 ⁽²⁾
Masculino		Geral (n=100)	Sobrepeso (n=38)	Obeso (n=37)	Superobeso (n=25)	p
	C Abd >P90°P	43,0%	21,1% a	43,2% a	76,0% b	< 0,001 ⁽¹⁾
	TG ≥150mg/dL	18,0%	18,4% a	10,8% a	28,0% a	0,217 ⁽²⁾
	HDL colesterol <40mg/dL	30,0%	34,2% a	27,0% a	28,0% a	0,820 ⁽¹⁾
	Pressão arterial ≥130/85	21,0%	10,5% a	21,6% ab	36,0% b	0,057 ⁽²⁾
Glicemia ≥100mg/dL	1,0%	2,6% a	0,0% a	0,0% a	1,000 ⁽²⁾	

(1) Teste de Qui-Quadrado

(2) Teste exato de Fisher

Letras iguais indicam não diferença estatisticamente significativa.

Quando se realizou a mesma análise quanto à prevalência de critérios para SM segundo os grupos formados pelo IMC, mas se levou em consideração o sexo, observou-se, na tabela 4, que, para o feminino, o critério mais prevalente foi alteração da C Abd, que variou de 41,9% entre as com sobrepeso a 96,6% entre as superobesas ($p < 0,001$), seguido de alteração do HDL colesterol, presente em 22,6% nas com sobrepeso e em 51,7% entre as superobesas ($p = 0,040$). O terceiro critério mais prevalente entre elas foi presença de hipertensão arterial constatada em 9,7% entre as com sobrepeso e em 41,4% entre as superobesas ($p = 0,007$).

Quanto ao sexo masculino, o critério mais prevalente foi alteração da circunferência abdominal, que variou de 21,1% entre os sobrepesos a 76,0% entre os superobesos, detectando-se diferença estatística, com $p < 0,001$. Dentre os demais critérios, o HDL colesterol foi aquele que se apresentou percentualmente mais alterado, porém sem diferença significativa entre os grupos. A seguir, foram constatadas alterações importantes tanto para os triglicérides quanto na avaliação pressórica, sendo que a prevalência de hipertensão entre os sobrepesos diferiu da evidenciada entre os superobesos, com percentual intermediário para os obesos ($p = 0,057$) (Tabela 4).

Resalta-se que as alterações da glicemia foram as menos prevalentes no dois sexos, para todos os grupos avaliados pelo IMC (Tabela 4).

No tocante ao diagnóstico de SM, observa-se que, dentre os 200 adolescentes avaliados, 41 apresentavam este diagnóstico, em virtude da ocorrência de pelo menos três critérios alterados entre os cinco possíveis pelo IDF. Do total, 25 eram mulheres e 16 pertenciam ao gênero masculino (Tabela 5)

Ainda na tabela 5 apresentam-se as distribuições daqueles com SM de acordo com o sexo. Pela análise estatística, concluiu-se que os maiores percentuais foram evidenciados entre as superobesas (51,7%), com diferenças significativas ($p < 0,001$) e para o sexo masculino, também maiores percentuais foram constatados entre os superobesos (32,0%), com diferenças significativas ($p = 0,042$).

Tabela 5 - Distribuição da casuística dos adolescentes em relação à presença de Síndrome Metabólica segundo avaliação nutricional (IMC) e sexo.

Sexo		Estado Nutricional			
Feminino		Geral (n = 100)	Sobrepeso (n = 31)	Obeso (n = 40)	Superobeso (n = 29)
	SM (%)	25,0 %	6,5 % a	20,0 % a	51,7 % b
Masculino		Geral (n = 100)	Sobrepeso (n = 39)	Obeso (n = 36)	Superobeso (n = 25)
	SM (%)	16,0 %	7,7 % a	13,9 % ab	32,0 % b

Teste exato de Fisher. $p < 0,001$ (sexo feminino) ; $p < 0,0042$ (sexo masculino)

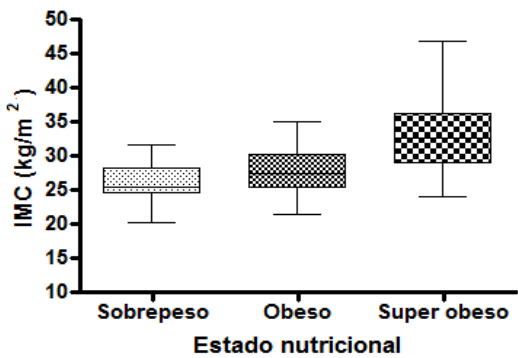
A seguir, calculou-se o percentual de resistência à insulina pelos vários métodos propostos. Este cálculo revelou que, dentre os 41 adolescentes com SM, 65,0% apresentavam resistência à insulina.

Na tabela 6, verifica-se esse percentual para cada um dos métodos preconizados de acordo com o sexo. Os maiores percentuais foram obtidos pelo emprego da insulinemia de jejum e pela fração glicêmica de jejum/insulinemia de jejum (FGI)

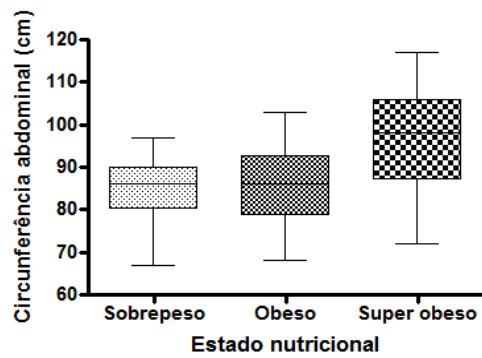
Tabela 6 - Percentual de adolescentes resistentes à insulina segundo o método proposto.

Método	Geral (n=200)	Sexo Feminino (n=100)	Sexo Masculino (n=100)
Insul $\mu\text{U/mL} \geq 12$	64,0%	74,0%	54,0%
HOMA $>3,16$	43,5%	54,0%	33,0%
Quicki $<0,313$	25,0%	32,0%	18,0%
FGI $<7,0$	65,0%	75,0%	55,0%

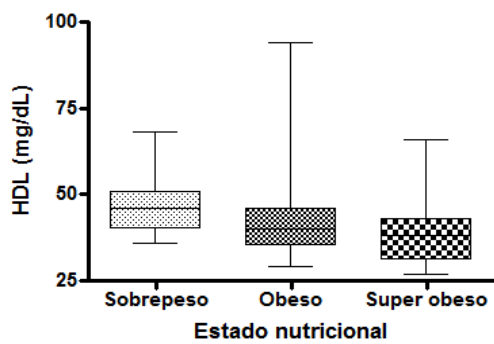
Na sequência, serão colocadas as figuras 1 e 2 pertinentes aos resultados já apresentados em forma de tabelas, apenas para facilidade de visualização dos leitores. Serão apresentados os resultados relativos às variáveis antropométricas, laboratoriais e aferição pressórica, para as quais foram detectadas diferenças estatísticas.



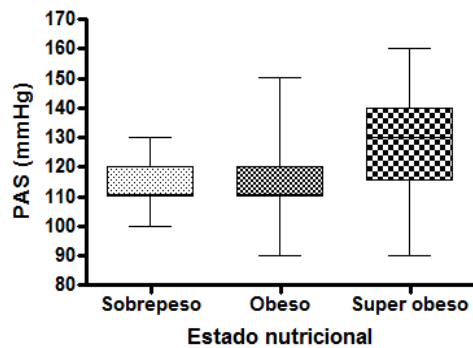
(Xa)



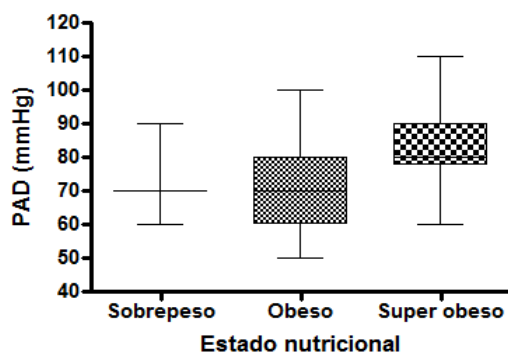
(Xb)



(Xc)

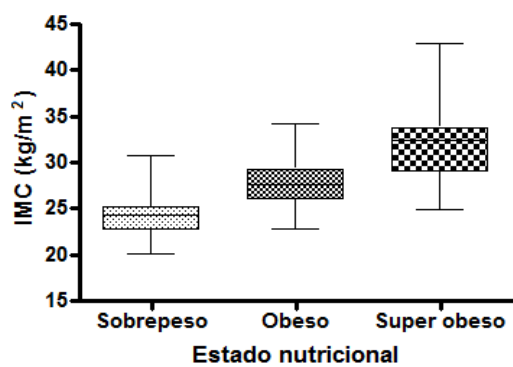


(Xd)

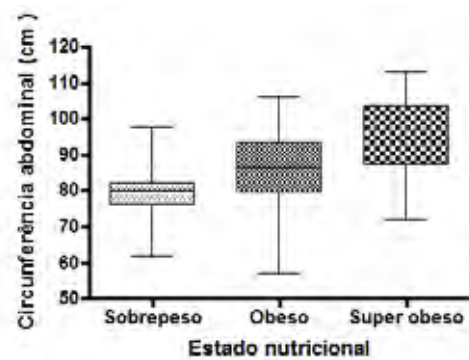


(Xe)

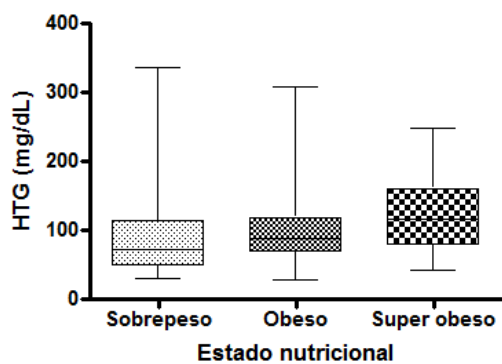
Figura 1 - Distribuição gráfica dos adolescentes do sexo feminino segundo (Xa) Índice de Massa Corpórea, (Xb) C Abd, (Xc) HDL colesterol, (Xd) Pressão Arterial Sistólica e (Xe) Pressão Arterial Diastólica.



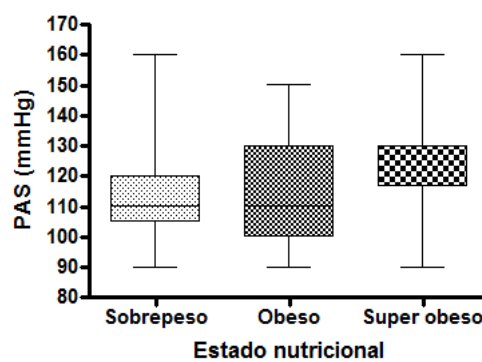
(Xa)



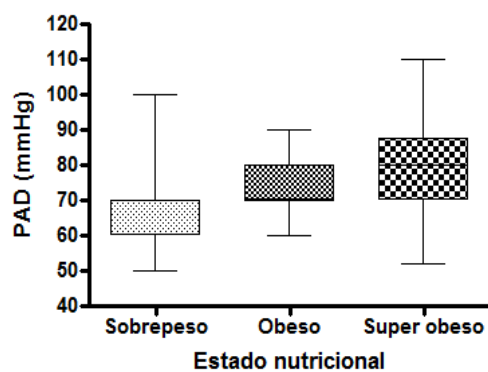
(Xb)



(Xc)



(Xd)



(Xe)

Figura 2 - Distribuição gráfica dos adolescentes do sexo masculino' segundo (Xa) Índice de massa corpórea, (Xb) C abd (Xc) HTG, (Xd) Pressão arterial sistólica e (Xe) pressão arterial diastólica.

5. Discussão

A obesidade infanto-juvenil tornou-se um grave problema de saúde pública, que eclodiu em todos os países nos quais propostas de avaliação nutricional deste grupo etário foram realizadas de forma sistemática. Além desta constatação, atualmente, cresce a preocupação com os reais riscos que tal ocorrência, ainda nesta faixa etária, pode causar a esse ser em crescimento, acrescida das alterações metabólicas que ocorrem em idades cada vez mais precoces (Goodman et al., 2007).

Vários estudos realizados no Brasil e no mundo demonstraram o aumento crescente da prevalência da obesidade em crianças e adolescentes e, conjuntamente, o advento precoce de doenças cardiovasculares em adolescentes entre 12 e 19 anos, relacionadas a fatores de risco tais como: hipertensão arterial, dislipidemia e obesidade central (Must et al., 1999; Reilly et al., 2003; Freedman et al., 2007).

A relação entre obesidade central e riscos para a saúde foi bem estabelecida e quanto maior o grau da obesidade localizada na região de tronco e abdome maior será o risco para a apresentação de doenças cardiovasculares. Sua presença associada a pelo menos dois fatores de risco estabelecerá a síndrome que conceituou-se denominar como SM (Zimmet et al., 2007).

A aferição das variáveis antropométricas, em especial a circunferência abdominal, tem fundamental importância na realização do diagnóstico da SM, acrescida das dosagens das frações lipídicas, da glicemia de jejum e aferição da pressão arterial, naqueles indivíduos potencialmente sujeitos à sua identificação, assim como em todos que se encontram acima do peso esperado para a faixa etária e gênero. Além disso, os resultados provenientes do estudo realizado por Freedman e colaboradores (2007) demonstraram forte associação entre hiperinsulinemia basal e alterações pressóricas e dislipidemia.

Outros estudos também colocaram em destaque a necessidade da avaliação da insulinemia de jejum, apontando que a resistência a insulina poderia ser a base fisiopatológica para o desenvolvimento da SM (Lottenberg, Glezer, Turatti, 2007). Desta forma sugeriu-se que a evidência de hiperinsulinemia precederia o aparecimento da SM na infância e adolescência; explicando possivelmente, a associação entre obesidade e as disfunções vasculares observadas (Aygoun, 2007). As crianças e adolescentes sobrepesos, obesos e superobesos têm maior concentração de gordura em nível abdominal, caracterizado por um aumento da circunferência abdominal, isso estaria fortemente associado a hiperinsulinismo e alterações cardiometabólicas, tais como baixo nível de HDL-c, aumento de triglicérides e do LDL-c, além do aumento dos níveis pressóricos, o que resulta no surgimento cada vez mais precoce de doenças cardiovasculares.

Analisando jovens que haviam falecido durante a guerra do Vietnã e foram submetidos à necropsia, foi possível comprovar a presença de doença aterosclerótica, justificando a forte relação com obesidade e hipertensão arterial isolados ou combinados, além do aumento do risco de acidentes cerebrovasculares, infarto agudo do miocárdio e Diabetes Mellitus tipo 2 (Dietschy et al., 1993).

O possível mecanismo da hipertensão arterial estaria associado à presença de gordura visceral, que resultaria em resistência à insulina. A hiperinsulinemia promoveria um aumento na absorção renal de sódio, que favoreceria a hipertensão, além de aumentar a atividade simpática, favorecendo a um aumento dos níveis pressóricos. O acúmulo de gordura visceral elevaria também a atividade do sistema renina - angiotensina(SRA),bem como o aumento da produção de angiotensinogênio, contribuindo ao aumento da pressão arterial. Estudos experimentais indicaram que a leptina aumentada

poderia ser outro fator colaborativo na fisiopatologia da hipertensão arterial, como causa de aumento da atividade simpática (Kater, 2002).

Outra causa apontada para o advento da constatação da hipertensão seria o hiperaldosteronismo primário. Em condições fisiopatológicas, a produção de aldosterona seria estimulada pela ativação do sistema renina - angiotensina (SRA) como resultado de eventual perda de sódio e/ou fluidos pelo organismo. Tanto o SRA como a aldosterona participariam do processo de re-equilíbrio homeostático imediato, caminhando sempre na mesma direção e em paralelo: ou ambos ativados - o segundo como consequência do primeiro - ou, então, ambos suprimidos pelo excesso de oferta de sódio e/ou fluidos (Kater, 2002).

No hiperaldosteronismo primário, a produção autônoma e excessiva de aldosterona por um adenoma produtor de aldosterona (APA) ou pelo hiperaldosteronismo idiopático (HAI) inicia um processo de retenção de sódio predominantemente nos túbulos renais, mas também no epitélio gastrointestinal e glândulas sudoríparas) que, com a evolução, resultaria em acúmulo de sódio, expansão de volume do líquido extracelular (LEC) e, conseqüentemente supressão da liberação de renina pelas células do aparelho juxtaglomerular do rim. Exposição prolongada a este distúrbio culmina com a elevação da pressão arterial e a presença de hipocalcemia e alcalose metabólica, com os conseqüentes sinais e sintomas de ambos (Kater, 2002).

Da mesma forma, acredita-se que a resistência insulínica é a primeira anormalidade fisiopatológica que precede ao diabetes, antecipando-se à falência da secreção de insulina (Weyer et al., 1999)

Frente às preocupações evidenciadas, no tocante à globalização da má nutrição por excesso e do aumento da prevalência de suas comorbidades, os dados aqui apresentados foram resultantes de estudo transversal realizado no momento da primeira avaliação clínica e nutricional de adolescentes, quando se matricularam de forma espontânea para realizarem seguimento no Ambulatório de Medicina do Adolescente do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu.

Este ambulatório fornece atendimento a adolescentes de 10 a 20 anos, que se matricularam no Serviço, de acordo com a possibilidade de atendimento previamente agendado, sendo o único fator limitante a disponibilidade de profissionais da área para realização da consulta. Num período compreendido entre abril de 2009 e abril de 2010, foram selecionados 200 adolescentes que apresentavam excesso de peso.

A opção quanto à avaliação daqueles que compuseram o recorte etário de 10 anos completos e 16 anos incompletos foi conseqüente aos critérios promulgados pelo IDF (Zimmet et al., 2007), para realização do diagnóstico de SM, uma vez que nesta faixa etária os critérios divulgados foram exclusivos para pacientes adolescentes após os 16 anos, o IDF (Zimmet et al., 2007) recomendou a utilização dos mesmos critérios apresentados para adultos, de acordo com o gênero.

Esses adolescentes foram classificados nutricionalmente pela obtenção do IMC, apresentando-se como sobrepesos, obesos e superobesos. Para tanto, adotou-se como critério para ser incluído como sobrepeso estar na curva de IMC entre $\geq 85^{\circ}$ e 95° percentil das curvas divulgadas pelo Centers for Disease Control and Prevention (CDC, 2000), como obeso aqueles entre o 95° e 99° percentil e aqueles acima $\geq 99^{\circ}$ percentil do IMC, como superobesos. Ressaltamos que esta classificação apresenta variações quanto à terminologia, apesar dos pontos de corte serem os mesmos divulgados por vários institutos de saúde. Assim, para o CDC estar entre o 85° e 95° percentil seria reconhecido como em "risco de sobrepeso" e, para

a Academia Americana de Pediatria (AAP) e para o Instituto de Medicina (IOM), utilizar-se-ia o termo "sobrepeso". Da mesma, o CDC convencionou chamar de "sobrepeso" aqueles adolescentes cujo IMC estivesse acima do 95º percentil, sendo que para a AAP e para o IOM seriam considerados "obesos". Em 2007, Freedman e colaboradores passaram a denominar criança cujo IMC se localizasse acima de 99º percentil de superobesos, anteriormente reconhecidos como de obesidade severa ou quando adultos, obesidade mórbida ou obesidade classe III. Para esses autores, essas crianças teriam maiores riscos de desenvolver doenças cardiovasculares e maior probabilidade de permanecerem obesos na vida adulta (Freedman et al., 2007).

Assim, a comparação de nossos resultados com outros divulgados pela literatura poderia trazer algumas dificuldades de interpretação, uma vez que vários artigos utilizaram outras terminologias ou referenciais diversos. Resta-nos também salientar que a proporção de sobrepesos (34,5%), de obesos (38,5%) e de superobesos (27%) detectada entre os 200 adolescentes que compuseram nossa amostra final poderia não refletir a prevalência dessas apresentações nutricionais na população geral de adolescentes da região abrangida pelo HC da UNESP, pois, como salientado, foi resultante de uma amostra construída por conveniência. Entretanto, os elevados percentuais encontrados nitidamente refletem as transições nutricionais pelas quais evoluiu a população brasileira, quando em grandes estudos observou-se decréscimo na prevalência de desnutridos frente ao aumento de sobrepesos/obesos.

Outro ponto a ser ressaltado é que a presença de obesidade persistente parece ser maior entre as meninas adolescentes do que entre os meninos, sendo que a explicação plausível seria sustentada sobre as mudanças na composição corporal próprias do período pubertário delas, que se associam ao incremento de massa gordurosa, enquanto para eles o maior incremento é de massa magra, inclusive com um decréscimo no percentual de massa gordurosa, durante a puberdade (Goldberg, 1989; Goldberg et al., 1996; Goldberg et al., 2000; Baker et al., 2005). Os dados apresentados nesse estudo não refletiram estas observações, onde se obtiveram 100 meninas com sobrepeso/obesidade e 100 adolescentes do sexo masculino, nas mesmas condições. Novamente evidenciamos que os jovens foram advindos de uma amostra construída por conveniência, entretanto, os adolescentes que a constituíram foram introduzidos sequencialmente, à medida que se incorporavam ao atendimento promovido no ambulatório.

Em estudo realizado no sul da Índia com 2640 adolescentes de ambos os gêneros compreendidos entre a faixa etária de 12 a 19 anos, classificados como eutróficos e sobrepesos de acordo com o IMC, a casuística foi analisada quanto a ocorrência de variáveis relacionadas a riscos cardiometabólicos, segundo a distribuição da resistência insulínica e a associação com essas variáveis de risco (Ramachandran et al., 2007).

Constatou-se que alterações dos triglicérides, HDL-c, insulina basal e da resistência à insulina avaliada pelo HOMA-IR foram maiores no sexo feminino. Os valores de HOMA-IR foram mais elevados naqueles indivíduos com anormalidades nos parâmetros analisados para identificar a SM.

Com relação às variáveis de risco cardiometabólico evidenciou-se que as anormalidades foram importantes e mais frequentes entre os adolescentes considerados sobrepesos e que as anormalidades cardiometabólicas mais frequentes foram a diminuição do HDL-c e o aumento do triglicéride. A circunferência abdominal apresentou-se alterada em 23,7% dos adolescentes, sendo as maiores alterações observadas no grupo dos sobrepesos, onde foi constatado aumento da circunferência abdominal entre 86,3% deles (Ramachandran et al., 2007).

Realizando comparação dos resultados apresentados por Ramachandran e colaboradores (2007) com os do presente estudo e analisando as variáveis cardiometabólicas, constatou-se também que as anormalidades foram mais evidentes no gênero feminino, incluindo neste contexto os valores das medianas da insulina basal e do HOMA-IR da mesma forma como encontrado no estudo realizado com adolescentes indianos, as alterações das variáveis analisadas foram mais significantes e mais frequentes naqueles indivíduos que possuíam maiores IMC, portanto naqueles considerados obesos e superobesos, quando confrontados aos sobrepesos.

No tocante aos critérios cardiometabólicos analisados quanto a sua frequência entre todos os adolescentes que compuseram a amostra final e que apresentavam alteração do IMC, também se confirmou maior prevalência de alteração do HDL-c, presente em 35,5%, seguida de alteração pressórica constatada em 21% da casuística e dos triglicérides, verificada em 18,5% da amostra final. Porém, caso a análise fosse efetuada comparando o estado nutricional frente ao gênero, confirmou-se que as meninas superobesas apresentavam maior alteração do HDL-c verificada entre 51,7% delas, quando comparada com sua evidência em 22,6%, nas com sobrepeso, seguida de aumento das medianas dos triglicérides, constatada em 31% das adolescentes superobesas e em 12,9% das com sobrepeso.

Com relação ao sexo masculino, verificou-se que entre os critérios cardiometabólicos o HDL-c foi aquele se apresentou mais frequentemente alterado (30%), seguido por elevação da pressão arterial (21%). Quando se analisa apenas o grupo de superobesos, observa-se que a alteração mais prevalente entre eles foi a pressórica, com frequência de 36%, sendo que entre os sobrepesos apresentou-se alterada em 10,5% deles. No tocante aos demais critérios cardiometabólicos, não se observaram diferenças estatísticas entre os adolescentes pertencentes aos grupos sobrepesos, obesos e superobesos.

Em relação aos parâmetros antropométricos, a circunferência abdominal foi o critério mais prevalente em ambos os gêneros, sendo mais frequente no gênero feminino entre as superobesas, quando foi constatado em 96,6% delas, em comparação a um percentual de 76% no gênero masculino, (entre aqueles também considerados superobesos).

Avaliando o número de fatores de risco cardiometabólico nos 200 adolescentes analisados, observou-se que 31% dos adolescentes tinham pelo menos um fator de risco cardiometabólico, 26% tinham pelo menos dois fatores de risco, ressaltando-se que, da amostra total, 52 adolescentes (26%) não apresentavam nenhum fator de risco cardiometabólico. A prevalência de três ou mais fatores de risco foi maior entre os superobesos de ambos os gêneros, com percentual de 51,7% entre elas e 32,0% entre os adolescentes masculinos superobesos, dados que confirmam a distribuição apresentada entre os gêneros observada no estudo de Bogalusa Heart Study (Freedman et al., 2007) quando 26% das adolescentes da amostra analisada tinham pelo menos um fator de risco e 4% demonstravam pelo menos três fatores de risco. Acrescente-se que a prevalência de pelo menos três fatores de risco também foi maior entre os adolescentes considerados superobesos, com evidência de 34% para o gênero feminino e 32% para o masculino.

Em pesquisa apresentada por Franco e colaboradores (2009) analisando os dados advindos dos descendentes e esposas dos primeiros residentes em Framingham (MA), que participaram da primeira coorte do "The Framingham Heart Study", cujas observações foram obtidas entre 1948 a 1951 e a seguir em coletas efetuadas sucessivamente, entre quatro e oito anos, os autores analisando as três etapas contidas entre os anos de 1987 a 1998, concluíram que, para os 3078 sujeitos

analisados quanto a fatores de risco para Síndrome Metabólica, as diferentes trajetórias seguidas individualmente, para entrar no estudo, poderiam determinar um impacto significativo quanto ao risco de desenvolver doenças cardiovasculares ou apresentar óbito letal. Aquelas indivíduos que ingressaram no estudo apresentando a combinação: obesidade central, hipertensão e hiperglicemia tiveram 2,36 vezes mais possibilidade de ter um acidente cardiovascular e um aumento de três vezes quanto ao risco de morrer, quando comparados à população geral (Franco et al., 2009).

A presença de múltiplos fatores de risco cardiometabólico, na faixa etária que engloba crianças e adolescentes, associada a níveis aumentados de IMC, apresenta um alto valor preditivo desse indivíduo se tornar um adulto obeso com $IMC \geq 35 \text{ kg/m}^2$ e com maior probabilidade de desenvolver acidentes vasculares e placas de fibrose na aorta e artéria coronária em idades cada vez mais precoces (Freedman et al., 2007). Além dessas constatações, o estudo de Framingham revelou que os indivíduos que apresentavam critérios para realização do diagnóstico de Síndrome Metabólica, cuja evidência foi de 23,5% na primeira avaliação, praticamente dobraram este percentual no decorrer de um período de dez anos, apresentando uma prevalência de 40,6% (Franco et al., 2009).

6. Conclusões

O excesso de peso e o acúmulo de massa gordurosa foram constatados em 200 adolescentes matriculados na condição de casos novos no Ambulatório de Medicina do Adolescente da Faculdade de Medicina de Botucatu, num período de praticamente 12 meses, sendo 100 pertencentes ao gênero feminino e 100 pertencentes ao gênero masculino.

Dentre os critérios propostos pelo IDF (Zimmet et al., 2007), para que o diagnóstico da SM fosse realizado entre os indivíduos de 10 anos completos e 16 anos incompletos, o mais prevalente foi o aumento da circunferência abdominal, que ocorreu em 34,4% dos adolescentes sobrepesos e em 87% daqueles considerados superobesos. Quando feita a mesma análise, levando-se em consideração o gênero, a circunferência abdominal se manteve como o critério mais prevalente independente do gênero masculino ou feminino, tendo maiores alterações aqueles com maior índice de massa corporal, de acordo com a curva proposta pelo CDC (2002), com resultado estatisticamente significativo.

O segundo critério mais prevalente foi a alteração do HDL-c, em ambos os gêneros, presente em 29% dos sobrepesos e em 40,7% dos superobesos na população geral de adolescentes.

Em seguida, destacou-se a alteração pressórica evidenciada em 21% dos adolescentes, posteriormente, alteração dos triglicérides presente em 18,5% deles, enquanto a glicemia de jejum apresentou um pequeno percentual de alteração (2%). Observou-se, no entanto, que as maiores alterações foram encontradas nos grupos de superobesos em relação ao grupo dos sobrepesos em ambos os gêneros.

Quando os adolescentes foram avaliados em relação ao diagnóstico de SM, observou-se que 41 deles (20,5%) apresentaram este diagnóstico, levando em consideração os critérios propostos pelo IDF (Zimmet et al., 2007), sendo a SM mais prevalente no sexo feminino, presente em 25% delas e com maior evidência naquelas consideradas superobesas, quando foi evidenciada em 51,7% delas.

A resistência à insulina, apesar de não fazer parte dos critérios propostos pelo IDF para o diagnóstico da SM, apresentou uma forte associação com o acúmulo de gordura em nível abdominal e com os critérios de risco cardiovasculares como hipertensão e dislipidemia. No presente estudo, a RI foi analisada pelos métodos de insulinemia de jejum, HOMA-IR, Quíck e FGI, e observou-se, de acordo com os pontos de corte proposto para cada um dos métodos, que o grupo dos superobesos independente do sexo foi o que apresentou maior alteração para a resistência à insulina. As meninas foram mais resistentes à insulina (75%), pelo método da FGI, em comparação a 55% de resistência à insulina detectada no sexo masculino.

Diante destas conclusões, sugere-se que medidas preventivas devam ser estimuladas visando diminuir a incidência da obesidade e de suas consequências ainda em idades precoces, melhorando a qualidade e aumentando a expectativa de vida destes jovens.

7. Considerações

Resultante da apresentação dos resultados e da discussão formulada, enfatiza-se que a situação desses adolescentes é muito preocupante, visto a prevalência aumentada de adolescentes que se encontram acima do peso esperado para a sua idade e gênero e o número de fatores de risco presentes para a SM.

Diante dessas constatações, verifica-se a necessidade urgente de divulgar as observações obtidas e de se recomendar a adoção de hábitos saudáveis, que impeçam a progressão desse grave problema de saúde pública e, conseqüentemente, reduzam as taxas de mortalidade e as comorbidades relacionadas à obesidade.

Dados apresentados pela literatura confirmam que as doenças crônicas não transmissíveis, como infartos, acidentes cerebrovasculares, enfisema, câncer e diabetes, são responsáveis por 58,5% das mortes e por 45,9% dos anos saudáveis perdidos entre os adultos (Monteiro et al., 2005). Essas doenças, no entanto, poderiam ser evitadas com uma simples mudança de hábitos.

As políticas de saúde preconizam a implantação e implementação de programas que assegurem melhores condições de vida, como aquele divulgado pelo Ministério da Saúde do Brasil, "Projeto Brasil Saudável", estimulando a população a adotar modos diferentes de vida, com ênfase na atividade física, na educação alimentar e no controle do tabagismo. Para tanto, preconizam o desenvolvimento de um conjunto de ações, baseadas em campanhas publicitárias no rádio, na televisão, em outdoors, revistas e jornais, convocando a população a mudar seus hábitos, juntamente com a implantação de núcleos para a prática de atividade física, que se distribuiriam em todas as capitais do país. Esses núcleos teriam duas funções; apresentar-se como uma "academia popular", com acesso gratuito e orientações de professores de educação física e monitores, para a prática de exercícios físicos em espaço adequado e com equipamentos próprios para a realização destas atividades; como outra função, contariam com atendimento e orientações oferecidos por nutricionistas, que fariam avaliação física e nutricional dos frequentadores, além de oportunizarem espaços para palestras.

A promulgação e o desenvolvimento de programas tendem a exercer forte influência na qualidade de vida da população e dos recortes etários a quem se dirigem. Como exemplo, têm-se as ações programáticas voltadas à promoção do aleitamento materno, o programa de imunização, a disseminação de saneamento básico, o combate ao tabagismo, mas se programas não forem desenvolvidos especificamente para este grupo etário composto pelos adolescentes estaremos perdendo o futuro dos nossos jovens, em virtude de um estilo de vida sedentário e uma alimentação com alto valor calórico e baixo valor nutricional, favorecendo o surgimento, em idades cada vez mais precoces, da obesidade e suas conseqüências, como as doenças cardiovasculares e Diabetes Mellitus tipo 2.

Desta forma, preocupados com a situação atual e futura de saúde desse grupo de adolescentes, que faz acompanhamento no Ambulatório de Medicina do Adolescente da Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP, com aumento de IMC e com alterações importantes dos fatores de risco para doenças cardiometabólicas, os profissionais da saúde que lá atuam desenvolveram programas complementares que oferecem acompanhamento nutricional, realizado por nutricionistas aprimoradas, através de um Projeto de Extensão, além de atividade física monitorada, denominado "Praticando Saúde", que conta com o apoio da Pró-Reitoria de Extensão/ UNESP e com a efetiva participação de um Professor de Educação Física voluntário, com intuito de prevenir os fatores de risco para SM e garantir uma vida mais saudável para esses jovens.

8. Referências Bibliográficas

Aggoun Y. Obesity, Metabolic Syndrome, and Cardiovascular Disease. *Pediatric Research* 2007; 61(6): 6S3-9.

Almeida C, Pinho A, Ricca R, Elias C. Abdominal circumference as an indicator of clinical and laboratory parameters associated with obesity in children and adolescents: comparison between two reference tables. *J Pediatr* 2007; 83(2): 181-5.

Atabek ME, Dixson O, Kivrak AS. Evidence for Association Between Insulin Resistance and Premature Carotid Atherosclerosis in childhood Obesity. *Pediatric Research* 2007, 61(3): 345-49.

Baker S, Barlow S, Cochran W, Fuchs G, Klish W, Krebs N, Strauss R, Terhakova A, Udall J. Overweight Children and Adolescents: A Clinical Report of the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* 2005; 40: 533-43.

Bao W, Srinivasan SR, Berenson GS. Persistent elevation of plasma insulin levels is associated with increased cardiovascular risk in children and young adults: the Bogalusa Heart Study. *Circulation* 1996; 93: 54-59.

Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP 3rd, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med* 1998; 338(23): 1650-6.

Bergmann GG, Gaya A, Halpern R, Bergmann LA, Rech RR, Constanzi CB, Alli LR. Circunferência da cintura como instrumento de triagem de fatores de risco para doenças cardiovasculares em escolares. *Jornal de Pediatria* 2010; 86(5): 411-6.

Brandão AP, Brandão AA, Berenson GS, Fuster V. Síndrome Metabólica em crianças e adolescentes. *Arq Bras Cardiol* 2005; 85: 79-81.

Carmina E, Lobo R. Use of Fasting Blood to assess the prevalence of Insulin Resistance in Women with Polycystic Ovary Syndrome. *Fertility and Sterility* 2004; 82(3): 661-5.

Center for Disease Control and Prevention. The 2000 CDC Growth Charts and the New Body Mass Index-For-Age Charts. CDC Growth Charts: United States; 2002. [cited 2005 Ago 19] Available from: <http://www.cdc.gov/nchs/about/major/nhanes/growthcharts/charts.htm>

Conwell L, Trost S, Brown W, Batch J. Indexes of Insulin Resistance and Secretion in Obese Children and Adolescents. *Diabetes Care* 2004; 27(2): 314-9.

Cook S, Weitzman M, Avinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2003;157(8):821-7.

de Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Newburger JW, Rifai N. Inflammation and changes in metabolic syndrome abnormalities in US adolescents: findings from the 1988-1994 and 1999-2000 National Health and Nutrition Examination surveys. *Clin Chem* 2006;52(7):1325-30.

Dietschy JM, Turley SD, Spady DK. Role of liver in the maintenance of cholesterol and low density lipoprotein homeostasis in different animal species, including humans. *Lipid Res.* 1993; 34(10):1637-59.

Dimartino-Nardi J. Premature adrenarche: findings in prepubertal African-American and Caribbean-Hispanic girls. *Acta Paediatr Suppl* 1999; 88:67-72.

Fernández J, Redden D, Pietrobelli A, Allison D. Waist Circumference Percentiles In Nationally Representative Samples Of African-American, European-American, And Mexican-American Children And Adolescents. *J Pediatr* 2004;145:439-44.

Ferraro KF, Thorpe Jr RJ, Wilkinson JA. The life course of severe obesity: does childhood overweight matter? *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 2003;58:S110-S119.

Fonseca F, Brandão A, Pozzan R, Campana E, Pizzi O, Magalhães M, et al. Overweight and Cardiovascular Risk among Young Adults Followed-up for 17 Years: The Rio de Janeiro Study, Brazil. *Arq Bras Cardiol* 2010;94(2):193-201.

Franco OH, Massaro JM, Civil J, Cobain MR, O Malley B, Agostino R. Trajectories of Entering the Metabolic Syndrome: The Framingham Heart Study *circulation* 120: 1943-50.

Freedman D, Mei Z, Srinivasan S, Berenson G, Dietz W. Cardiovascular Risk Factors and Excess Adiposity Among Overweight Children and Adolescents: The Bogalusa Heart Study. *J Pediatr* 2007;150:12-7.

Geloneze B, Tambascia MA. Avaliação laboratorial e diagnóstica da resistência insulínica. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2006; 50:208-15.

Goldberg TBL, Baiocchi Neto G, Garcia DA, Curi PR. Experiências em pesquisas: Comparação entre indicadores nutricionais para o diagnóstico de sobrepeso e obesidade entre adolescentes. In: *Obesidade e Anemia Carenencial na Adolescência* ed. São Paulo : Instituto Danone, 2000, p. 255-255.

Goldberg TBL, Colli AS, Curi PR. Crescimento e desenvolvimento pubertário em crianças e adolescentes brasileiros. V. Dobras Cutâneas na Faixa Etária de 10 a 19 anos. São Paulo: Editora Brasileira de Ciências Ltda, 1986.

Goldberg TBL. Indicadores nutricionais na faixa etária de 10 a 19 anos: massa muscular e tecido gorduroso. 1989. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Goldberg TBL, Colli AS, Curi PR. Relação entre área de braço, área de músculo e área de gordura do braço e a menarca em adolescentes no Município de Botucatu. *Journal de Pediatria* 1996;72:85-92.

Goodman E, Daniels SR, Meigs JB, Dolan LM. Instability in the Diagnosis of Metabolic Syndrome in Adolescents. *Circulation* 2007;115:2316-22.

Goran MI, Gower BA. Longitudinal Study on Pubertal Insulin Resistance. *Diabetes* 2001;50(11):2444-50

Gordon CC, Chumled WC, Roche AF. Stature, recumbent length and weight . In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign : Human kinetics Books, 1988. 177 p.

Halpern A, Mancini M, Magalhaes M, Fisberg M, Radominski R, Bertolami M, et al. Metabolic syndrome, dyslipidemia, hypertension and type 2 diabetes in youth: from diagnosis to treatment. *Diabetology & Metabolic Syndrome* 2010, 1-63. Published online 2010 August 18. doi: [10.1186/1758-5996-2-55](https://doi.org/10.1186/1758-5996-2-55)

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE [Internet]. Análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. [acesso em março de 2005]. Disponível em <[HTTP://www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE [Internet]. Pesquisa de orçamentos familiares – POF 2002-2003. Análise do estado nutricional no Brasil; atualizada em 2006 [acesso em 2009 Fev 16]. Disponível em: <http://www.ibge.com.br>

International Diabetes Federation. New definition helps identify children at risk of metabolic syndrome. Brussels: International Diabetes Federation; 2007

Kater CE. Atualização hiperaldosteronismo primário. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2002;46(1):106-15.

Keskin M, Kurtoglu S, Kendirci M et al. Homeostasis model assessment is more reliable than the fasting glucose/insulin ratio and quantitative insulin sensitivity check index for assessing insulin resistance among obese children and adolescents. *Pediatrics* 2005;115:e500.

Klish W, Motil K, Kirkland J, Jensen C, Hoppin A. Definition, epidemiology, and etiology of obesity in children and adolescents. Last literature review version www.uptodate.com 2008.

Lakka HM, Laaksonen DE, Lakka TA, Niskanen LK, Kumpusalo E, Tuomilehto J et al. The metabolic syndrome and total cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *JAMA* 2002;288:2709-716.

Lamounier JA, Diamante R, Parizzi MR, Rossetti MB, Ribeiro RQ. Obesidade e dislipidemias. Programa Nacional de Educação Continuada em Pediatria da Sociedade Brasileira de Pediatria. Rio de Janeiro: PRONAP; 2006. p.23-70.

Lottenberg S, Glezar A, Turatti L. Metabolic syndrome: identifying the risk factors. *J Pediatr* 2007; 83: S204-8.

McCrindle B, Urbina E, Dennison B, Jacobson M, Steinberger J, Rocchini A, Hoyman L, Daniels S. Drug Therapy of High-Risk Lipid Abnormalities in Children and Adolescents. *Circulation* 2007;115:1948-57.

Monteiro CA, Moura EC, Jaime PC, Lucca A, Florindo AA, Figueiredo ICR, Bernal R, Silva NN. Monitoramento de fatores de risco para doenças crônicas por entrevistas telefônicas. *Rev Saúde Pública* 2005; 39 (1):47-57.

Must, A. and Strauss, R. S. Risks and consequences of childhood and adolescent. *Obesity International Journal of Obesity & Related Metabolic Disorders* (1999); 23: Suppl-11

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). *Physical status: the use and interpretation of anthropometry: report of a WHO expert committee.* WHO Technical Report series n. 854. Geneva, 1995.

Pastucha D, Talafa V, Malincikova J, Cibalik C, Hyjaneh J, Horakava D, Janout V. Obesity, Hypertension and Insulin Resistance in Childhood –A Pilot Study. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* 2010 154(1) 77-82.

Ramachandran A, Snehalatha C, Yamuna A, Murugesan N, Narayan V. Insulin Resistance and Clustering of Cardiometabolic Risk Factors in Urban Teenagers in Southern India. *Diabetes Care* 2007; 30(7):1828-33.

Reinehr T, Andler W. Changes in the atherogenic risk factor profile according to degree of weight loss. *Arch Dis Child* 2004;89:419.

Reilly, J. J., Methven, E., McDowell, Z. C., Hackling, B., Alexander, D., Stewart, L., and Kelmar, C. J. Health consequences of obesity. *Archives of Disease in Childhood* 2003; 88(9): 748-752.

Sinaike AR, Steinberger J, Moran A, Prineas RJ, Versby B, Barz S, Tracy R, Jacobs DR. Relation of body mass index and insulin resistance to cardiovascular risk factors, inflammatory factors, and oxidative stress during adolescence. *Circulation* 2005;111:1985-91.

Sinaike AR, Steinberger J, Moran A, Hong C-P, Prineas RJ, Jacobs Jr, DR. Influence of Insulin Resistance and Body Mass Index at Age 13 on Systolic Blood Pressure, Triglycerides, and High-Density Lipoprotein Cholesterol at Age 19. *Hypertension*. 2006;48:730-6

Sociedade Brasileira de Cardiologia. IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. *Arq Bras Cardiol* 2007; 89: 1 24-79.

Sociedade Brasileira de Pediatria. Manual de orientação obesidade na infância e adolescência. São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria; 2008.

The IDF Consensus Worldwide Definition of the Metabolic Syndrome. International Diabetes Federation, 2007.

Tresaco B, Bueno G, Pineda I, Moreno LA, Garzaorri JM, and Bueno M. *Journal of physiology and biochemistry* 2005;61(2):381-8

Tybor D, Lichtenstein A, Dallal G, Daniels S, Must A. Racial differences in central adiposity in a longitudinal cohort of black and white adolescent females. *BMC Pediatrics* 2010, 1-19.

Weyer C, Bogardus C, Mott DM, Pratley RE. The natural history of insulin secretory dysfunction and insulin resistance in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. *J Clin Invest* 1999;104(6):787-94

WHO. Obesity: Prevention and managing global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Geneva, World Health Organization, 2000. http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_894.pdf.

Zambon MP, Antonio MARGM, Teixeira RT, Barros Filho AA Azevedo. Crianças e adolescentes obesos: dois anos de acompanhamento interdisciplinar. *Rev. paul. pediátr.* [serial on the Internet]. 2008 June [cited 2010 Oct 18]; 26(2): 130-135. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822008000200006&lng=en. doi: 10.1590/S0103-05822008000200006.

Zimmermann MB, Gubeli C, Puntener C, Molinari L 2004 Detection of overweight and obesity in a national sample of 6?12-year-old Swiss children: accuracy and validity of reference values for body mass index from the US centers for DiseaseControl and Prevention and the International Obesity Task Force. *Am J Clin Nutr* 2004;79:838?43

Zimmer P, Alberti KGMM, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, Wong G, Bennett P, Shaw J, Caprio S; IDF Consensus Group. The metabolic syndrome in children and adolescents – an IDF consensus report. *Pediatr Diabetes* 2007; 8: 299-306.

9. Anexos



Botucatu, 01 de setembro de 2008

Of. 357/08-CEP

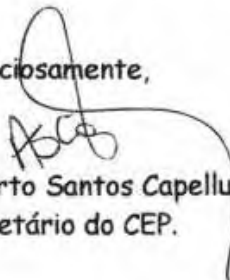
Ilustríssima Senhora
Profª Drª Tamara Beres Lederer Goldberg
Departamento de Pediatria da
Faculdade de Medicina de Botucatu

Prezada Drª Tamara,

De ordem do Senhor Coordenador deste CEP, informo que o Projeto de Pesquisa "Avaliação do adolescente sobrepeso e obeso e os riscos para o desenvolvimento da síndrome metabólica", a ser conduzido por Anapaula da Conceição Bisi Rizzo, orientada por Vossa Senhoria recebeu do relator **parecer favorável**, aprovado em reunião de 01/09/2008.

Situação do Projeto: **APROVADO**. **Apresentar Relatório Final de Atividades ao final da execução deste projeto.**

Atenciosamente,



Alberto Santos Capelluppi
Secretário do CEP.