Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública

Excesso de peso corporal na adolescência segundo
períodos críticos para a gênese da obesidade durante a
infância

Elizabeth Maria Bismarck-Nasr

Tese apresentada ao Programa de Pós- Graduação
Nutrição em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública
da Universidade de São Paulo para obtenção
do título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Nutrição em Saúde Pública
Orientadora: Profa. Dra. Ana Maria Dianezi Gambardella

São Paulo
2012

Excesso de peso corporal na adolescência segundo períodos críticos para a gênese da obesidade durante a infância

Elizabeth Maria Bismarck-Nasr

Tese apresentada ao Programa de Pós- Graduação
Nutrição em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública
da Universidade de São Paulo para obtenção
do título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Nutrição em Saúde Pública

Orientadora: Profa. Dra. Ana Maria Dianezi Gambardella

São Paulo
2012

É expressamente proibida a comercialização deste documento tanto na sua forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da tese.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, que foram um exemplo concreto
dos valores mais importantes que devemos cultivar na vida.

AGRADECIMENTOS

À profa. Dra. Maria Fernanda Petrolí Frutuoso, pela amizade, carinho, exemplo, paciência e apoio em todas as etapas da elaboração deste trabalho. A concretização deste sonho não seria possível sem a sua presença constante.

À profa. Dra. Ana Maria Dianezi Gambardella, por todos estes anos de amizade e orientação.

Ao prof. Dr. José Maria Pacheco de Souza, pela paciência e atenção durante todos os anos em que frequentei esta Universidade, desde a época da graduação. Suas sugestões foram muito importantes na melhoria deste trabalho e me auxiliaram no amadurecimento deste processo.

À profa. Dra. Patrícia Rondó pela atenção e sugestões que muito colaboraram no aprimoramento da etapa final deste trabalho.

À profa. Dra. Ana Lydíia Sawaya, que me apresentou a Hipótese da origem fetal das doenças, pelo exemplo e aprendizado durante os anos em que trabalhei no CREN e pelo incentivo à pós- graduação.

À amiga Alessandra Blaya, pelo auxílio e presença constante, desde a época da minha graduação.

Ao Programa Olho Mágico, em especial à Profa. Virgínia, grande amiga e apoiadora, pela disponibilização dos dados.

Aos alunos, pais e mestres que gentilmente colaboraram na coleta de dados.

Ao meu marido, Marcelo, pela paciência e apoio ao longo de todos estes anos de convivência.

RESUMO

BISMARCK-NASR, EM. **EXCESSO DE PESO CORPORAL NA ADOLESCÊNCIA SEGUNDO PERÍODOS CRÍTICOS PARA A GÊNESE DA OBESIDADE DURANTE A INFÂNCIA.** [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2012.

Introdução: Considerando-se a dificuldade e o elevado custo para o tratamento da obesidade, e seu papel como fator de risco para diversas patologias, sua prevenção mostra-se fundamental, por este motivo, a identificação precoce de fatores de risco evitáveis, como a inadequação do estado nutricional em períodos críticos para a gênese da obesidade, representa um interessante campo para investigação científica. **Objetivo:** Verificar a relação entre o excesso de peso corporal em adolescentes segundo estado nutricional ao nascer e excesso de peso durante o primeiro ano de vida e no período de repleção da adiposidade. **Método:** Participaram deste estudo alunos de ambos os sexos matriculados nos quintos e sextos anos de Unidades Escolares no Município de São José dos Campos-SP. A coleta de dados ocorreu em três etapas, a primeira consistiu na avaliação nutricional durante a adolescência, considerando-se as medidas de índice de massa corporal (IMC), circunferências abdominal e do braço e soma das pregas cutâneas tricipital e subescapular. Na segunda etapa foram coletadas informações referentes à escolaridade materna, aleitamento materno e estado nutricional ao nascer por meio de questionário respondido pelos pais. As crianças foram classificadas segundo os índices peso ao nascer por idade gestacional, índice ponderal ao nascer e peso ao nascer. Na última etapa foram obtidas informações de peso e estatura durante a infância nos prontuários de atendimento das Unidades Básicas de Saúde (UBS) do Município. Realizou-se análise de regressão logística para verificar associação entre excesso de peso aos 10 anos de idade, considerada variável dependente e, como variáveis independentes, estado nutricional ao nascer, excesso de peso corporal no primeiro ano de vida e no período de repleção da adiposidade (entre os 5 e 7 anos de idade). As análises foram ajustadas para demais variáveis. **Resultados:** Os estudantes apresentaram média (desvio-padrão) de 131,3 meses (10,99) de idade. Verificou-se elevada correlação entre o peso e comprimento ao nascer informado pelos responsáveis e registrado no prontuário das UBSs (coeficiente de correlação: 0,95 e 0,98,

respectivamente). Com relação ao estado nutricional ao nascer, observou-se que o elevado peso ao nascer e o peso ao nascer pequeno para idade gestacional associaram-se ao excesso de peso corporal no início da adolescência. Foi identificado limiar de associação entre excesso de peso corporal no primeiro ano de vida e aos 10 anos de idade. Também foi encontrada associação entre excesso de peso corporal na adolescência e no período de repleção da adiposidade. **Conclusão:** Os achados mostram consistência com a hipótese de que períodos críticos do crescimento acarretariam em maior predisposição ao excesso de gordura corporal, identificada no presente estudo no início da adolescência.

Descritores: Hipótese da Origem Fetal das Doenças, excesso de peso corporal, adolescência, peso ao nascer, período de repleção da adiposidade.

ABSTRACT

BISMARCK-NASR, EM. **EXCESSIVE BODY WEIGHT DURING ADOLESCENCE ACCORDING TO CRITICAL PERIODS FOR THE DEVELOPMENT OF OBESITY IN INFANCY.** [Thesis]. São Paulo (BR): Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2012.

Introduction: Considering that obesity is a major risk for many diseases as well as the difficulties and elevated costs for its treatment, its prevention and the identification of early avoidable health risks, such as nutritional status in critical periods of life, represent important aspects for scientific investigation. **Objective:** Verify the relationship between excessive body weight during adolescence according to birth nutrition status and excessive body weight during the first year of life and at the period of adiposity rebound. **Method:** This study was conducted with schoolchildren of both sexes, enrolled in Public Schools in São José dos Campos - SP (SJC-SP). The data was collected in 3 phases, the first consisted of collecting anthropometric information during adolescence, considering body mass index (BMI), arm and abdominal circumferences and the sum of skin fold thickness (triceps and sub scapular). Information about mother's education, breastfeeding and birth nutritional status was collected in the second phase through a survey which the parents answered. The children were classified according to birth weight for gestational age, ponderal index and birth weight. In the last phase, information about nutritional status during infancy was obtained from medical registers of primary health units in the city. Logistical regression analyses were made to investigate the association between excessive body weight at 10 years of age, considered as dependent variable and, as independent variables, the nutritional status at time of birth, the first year of age and during the period of adiposity rebound (between 5 and 7 years of age). The analyses were adjusted by other variables. **Results:** The students presented a mean of 131.3 months of age (10.99). An elevated correlation was observed between parents' information about birth weight and length and the information registered at the medical documents of primary health units in the city (Correlation coefficient: 0.95 and 0.98, for weight and for length, respectively). An association between elevated birth weight and birth weight small for gestational age and excessive body weight during adolescence was observed. A weak association between excessive body weight during the first year of life and at 10 years of age was identified.

It was also verified association in relation to adiposity during the period of adiposity rebound and excessive weight at 10 years of age. **Conclusion:** These results show consistency in the hypothesis that the critical period for growth development could predispose to future obesity, identified in the present study during early adolescence.

Key words: fetal origins hypothesis disease, adolescence, obesity, birth weight, adiposity rebound.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	11
2. JUSTIFICATIVA	19
3. OBJETIVO	20
4. MÉTODOS	21
4.1 Delineamento, população e local do estudo	21
4.2 Coleta de dados	22
4.3 Variáveis de estudo	23
4.4 Análise dos dados	30
4.5 Questões Éticas	31
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5.1 Artigo 1: “Validação do peso e comprimento ao nascer informado pelos responsáveis de estudantes de São José dos Campos- SP”.	34
5.2 Artigo 2: “Relação entre excesso de peso corporal aos 10 anos de idade e peso ao nascer em estudantes do município de São José dos Campos - SP”.	49
5.3 Artigo 3: “Relação entre estado nutricional no início da adolescência e no primeiro ano de vida”.	73
5.4 Artigo 4: “Relação entre estado nutricional no início da adolescência e no período de repleção da adiposidade”.	90
6. PRINCIPAIS ACHADOS	108
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110
8. ANEXOS	118

INTRODUÇÃO

Considerada epidemia mundial pela Organização Mundial da Saúde (WHO 2000), a obesidade, atualmente, representa um dos maiores problemas de saúde pública de origem nutricional no mundo e no Brasil.

Estimativas apontam com base na trajetória de ganho de peso da população norte americana dos últimos 30 anos, que em 2030, o sobrepeso ou obesidade acometerão cerca de, 86% da população dos Estados Unidos, sendo que aproximadamente 17% dos recursos financeiros gastos com saúde deste país serão destinados ao tratamento da obesidade e de suas seqüelas (Wang et al., 2008).

Estudo realizado com mulheres de 18 a 49 anos de idade, em 37 países em desenvolvimento pertencentes a todos os continentes, com exceção da América do Norte e Oceania, durante os anos de 1989 e 2007, verificou associação positiva entre produto interno bruto e rápido aumento na prevalência de excesso de peso corporal entre as camadas de menor renda, apontando para a gravidade das conseqüências da obesidade em situações de grande desigualdade social (Jones-Smith et al., 2011).

Vale ressaltar que o excesso de peso corporal e a obesidade destacam-se entre um dos 5 maiores fatores de risco globais de mortalidade no mundo, listados pela OMS, que incluem também hipertensão arterial, uso de tabaco, glicemia elevada e inatividade física (WHO 2009a), responsáveis por aumentar o risco de doenças e agravos não transmissíveis, como câncer e doenças cardiovasculares, principais causas de morte no Brasil.

O resultado do último inquérito antropométrico nacional de base populacional, denominado Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) mostrou que 63,8% da população adulta brasileira encontram-se acima do peso (sobrepeso + obesidade), enquanto que 33,5% das crianças de 5 a 9 anos de idade apresentaram sobrepeso e

14,3%, obesidade, já na faixa etária que compreende a adolescência, 20,5% foram classificados com sobrepeso e 4,9% com obesidade (IBGE 2010).

No Brasil, em crianças de 5 a 9 anos e em adolescentes, a prevalência de excesso de peso, que mostrou aumento modesto até o final da década de 1980, praticamente triplicou nos últimos 20 anos (IBGE, 2010).

De todas as faixas etárias acometidas pelo aumento na prevalência de excesso de peso, atenção especial deve ser destinada à infância e adolescência uma vez que é justamente neste período da vida onde os hábitos alimentares são formados, bem como o interesse pela prática de atividade física. Sabe-se que o tempo em que um indivíduo fica exposto durante sua vida à obesidade também interfere na gravidade das morbidades e suas complicações futuras.

Resultados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (Malta et al., 2010) obtidos por meio de questionário auto-aplicável, com informações sobre a prática alimentar de 60.973 estudantes do nono ano, confirmam a gravidade do problema, mostrando que 58,3% consomem guloseimas e 37,0% tomam refrigerantes 5 dias ou mais por semana, 43,1% dos alunos são suficientemente ativos fisicamente e 79,5% permanecem mais de 2 horas diárias em frente à televisão.

Dentre os principais fatores de risco para o excesso de peso corporal destacam-se a inatividade física e o consumo excessivo de alimentos industrializados de alta densidade calórica (WHO, 2000; Apovian, 2009). No entanto, o impacto da nutrição no início da vida tem sido bastante investigado como fator de risco para obesidade. A relação entre peso ao nascer e adiposidade apresenta-se em forma de “U”, ou seja, os extremos de peso ao nascer parecem interferir no estado nutricional futuro de indivíduos que nasceram com estas características, predispondo-os ao excesso de peso corporal (Martorell et al., 2001).

Sabe-se que a obesidade caracteriza-se como um dos principais fatores de risco para as doenças e agravos não transmissíveis, que atualmente consistem na principal

prioridade em saúde pública no Brasil, representando, no ano de 2007, 72% das causas de mortalidade, acometendo em maior intensidade a população menos favorecida (Schmidt et al., 2011), justamente a parcela da população mais exposta ao risco de desnutrição intra-útero.

Tanto a exposição intra-uterina à desnutrição quanto à hiperglicemia, que acarretam em baixo e alto peso ao nascer, respectivamente, parecem afetar a organização e o desenvolvimento de alguns centros do hipotálamo, responsáveis pelo controle da ingestão alimentar (centros da fome e saciedade, que regulam o apetite) e da atividade do sistema nervoso simpático (Weyer et al., 2000; Beall et al., 2004).

Tais evidências, despertadas pelos achados do pesquisador inglês David Barker (1992), levaram ao desenvolvimento da *hipótese da origem fetal das doenças* ou *programação*, onde fatores nutricionais influenciariam o metabolismo e a fisiologia de indivíduos que sofreram restrições durante o período gestacional, aumentando a predisposição para o desenvolvimento de doenças e agravos não transmissíveis no futuro.

Entende-se por *programação* a modificação permanente na estrutura, fisiologia ou metabolismo de um órgão devido a estímulos ou agravos durante um período crítico de desenvolvimento (Lucas, 1994; Law, 2001). Um dos mais importantes tipos de *programação* consiste naquele induzido pela nutrição no início da vida, sendo o baixo peso ao nascer um marcador de deficiente nutrição fetal (Lucas et al., 1999).

Sob o ponto de vista evolucionário, o termo *programação* passou a ser criticado por alguns autores, argumentando que experiências ocorridas no início da vida não contêm informações específicas sobre as doenças que serão desenvolvidas no futuro, e sugeriram o termo *indução fenotípica* como uma denominação mais neutra e em conformidade com outras áreas da biologia, todavia, o termo *programação* é bem aceito e difundido na área médica (Wells, 2009).

No caso da desnutrição intra-uterina, o feto desenvolve mecanismos de adaptação metabólicos e endócrinos para sua sobrevivência em situações de restrição nutricional, no entanto, após o nascimento, com a normalização da oferta de alimentos, esta adaptação pode acarretar em efeitos deletérios em longo prazo, como obesidade e intolerância à glicose (Robinson, 2001; Godfrey & Barker, 2000).

Os primeiros achados epidemiológicos sobre a hipótese de que restrições nutricionais durante o período gestacional acarretariam em alterações metabólicas irreversíveis no feto, surgiram a partir de coortes históricas sobre a “fome holandesa” durante o final da Segunda Guerra Mundial (Ravelli et al, 1976), quando o Governo Alemão passou a diminuir a oferta calórica destinada aos residentes no nordeste da Holanda. No período entre Outubro de 1944 e Janeiro de 1945 o consumo energético destes indivíduos caiu de aproximadamente 1500 kcal para 1000 kcal e de Abril a Maio de 1945, esta cota representava cerca de 500 kcal, quando ocorreu a libertação da Holanda, finalizando este período.

A partir deste fato, diversas coortes passaram a ser estudadas, conforme período de crescimento intra-uterino e restrição calórica. Maior prevalência de obesidade, aos 18 anos, foi observada nos rapazes que sofreram restrições alimentares nos dois primeiros trimestres de gestação, período em que o hipotálamo começa a se organizar. Por outro lado, os jovens expostos à “fome” no último trimestre de gestação, período caracterizado pela multiplicação dos adipócitos e rápido incremento de gordura corporal, não apresentaram obesidade aos 18 anos, portanto, o período gestacional em que ocorre o agravo nutricional parece determinar a predisposição à obesidade futura (Ravelli et al, 1976).

Outra análise, também realizada com o grupo de indivíduos nascidos durante a “fome holandesa”, detectou entre as mulheres valores de índice de massa corporal (IMC) e de circunferência da cintura significativamente maiores, aos 50 anos de idade, quando comparados aos dados antropométricos de mulheres que não sofreram restrições nutricionais no período intra-uterino (Ravelli et al., 1999).

Restrição nutricional durante o período gestacional, sobretudo no início da gestação, parece interferir também nas preferências alimentares, fato que também contribuiria, no futuro, para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, como foi demonstrado por Lussana et al (2008). Estes autores avaliaram o perfil lipídico, consumo alimentar e prática de atividade física em adultos de ambos os sexos, aos 58 anos de idade, nascidos em Amsterdam no período da “fome holandesa” e verificaram que os indivíduos expostos à fome no início da gestação mostraram-se duas vezes mais propensos a consumir dieta rica em gordura (> 39% do valor calórico total).

Deve-se considerar a possibilidade de que a desnutrição intra-uterina acarretaria efeitos adversos à saúde em longo prazo, uma vez que o baixo peso ao nascer ainda apresenta-se como importante problema de saúde pública em países em desenvolvimento, e que grande porção destas nações experimentam o processo denominado transição nutricional, onde mudanças econômicas, nutricionais e de estilo de vida, permitem rápido crescimento pós-natal, predispondo estes indivíduos ao desenvolvimento da síndrome metabólica (Law, 2001; Robinson, 2001; Adair, 2002; Popkin, 2002).

Além do peso ao nascer, que reflete o estado nutricional durante o período gestacional, a elevada velocidade de crescimento pós-natal e o tipo de alimentação oferecido durante o período neonatal também parecem interferir na predisposição ao desenvolvimento de doenças crônicas no futuro (Stettler et al., 2002; Gunnarsdottir & Thorsdottir, 2003; Singhal & Lucas, 2004, Gillman 2008, Laningan & Singhal, 2009).

Estudos longitudinais realizados nas Ilhas Seychelles, país localizado no Oceano Índico e em intenso processo de transição nutricional (Stettler et al., 2002) e na Islândia (Gunnarsdottir & Thorsdottir, 2003) verificaram que o elevado ganho de peso no primeiro ano de vida associou-se significativamente à prevalência de sobrepeso e obesidade na infância e adolescência.

Estudo que comparou bebês prematuros que receberam fórmulas para pré-termos com àqueles alimentados com leite humano ou fórmulas infantis tradicionais verificou resultados desfavoráveis em relação ao perfil lipídico sanguíneo, pressão arterial, resistência à leptina e à insulina durante a infância e adolescência no grupo de bebês que receberam fórmula infantil com maior densidade energética e protéica (fórmula para prematuros) e que, conseqüentemente, apresentaram maior crescimento pós-natal (Singhal et al., 2002; Singhal et al., 2003; Singhal et al., 2004).

Segundo estes autores, devido ao fato de bebês com crescimento intra-uterino restrito mostrarem rápido crescimento pós-natal, as associações entre baixo peso ao nascer e doenças crônicas no futuro, poderiam sinalizar, na realidade, as conseqüências decorrentes dos efeitos adversos de uma aceleração no crescimento e não de restrições nutricionais no período gestacional (Singhal & Lucas, 2004).

Revisões sistemáticas da literatura e estudos de metanálise identificaram menor prevalência de excesso de peso corporal em indivíduos que foram amamentados, sugerindo que a amamentação pode apresentar um efeito protetor contra obesidade em longo prazo (Arenz et al., 2004; Owen et al., 2005, Harder et al., 2005).

Estudo transversal conduzido com escolares de alto nível sócio econômico da cidade de São Paulo identificou risco de obesidade duas vezes maior entre as crianças que não receberam leite humano (Siqueira & Monteiro, 2007).

O agrupamento de dados de 5 coortes prospectivas conduzidas em países de baixa e média renda (Brasil, Guatemala, Índia, Filipinas e África do Sul), totalizando o acompanhamento de 10912 indivíduos com idades entre 15 e 41 anos, identificou que os bebês que apresentaram menor peso de nascimento foram amamentados por um curto período de tempo. Os autores ainda observaram associação entre introdução tardia dos alimentos complementares com menor adiposidade na idade adulta, sendo que no Brasil, os indivíduos que foram amamentados apresentaram menor risco de excesso de peso no futuro (Fall et al., 2011).

Os efeitos protetores da amamentação na gênese da obesidade referem-se à menor velocidade de ganho de peso e/ ou ao controle mais fino da regulação do apetite apresentada pelos bebês amamentados, bem como à presença de compostos bioativos e de ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa, presentes no leite materno e seu menor conteúdo protéico, quando comparado às formulas infantis de décadas atrás (Lanigan & Singhal, 2009; Fall et al., 2011).

Segundo Gillman (2002), parecem existir três possíveis inferências a partir de estudos que analisaram o aumento no risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares tanto em indivíduos que nasceram pequenos para idade gestacional quanto naqueles que adquiriram excesso de peso corporal no decorrer da vida. A primeira refere-se ao aumento no risco para o desenvolvimento de doenças crônicas no futuro devido a um rápido crescimento pós-natal. A segunda inferência aponta para os riscos oriundos de um crescimento intra-uterino restrito e, a terceira representa uma interação entre as duas primeiras. Por este motivo, o autor sugere que estudos sobre *a origem fetal de doenças* contemplem diversas avaliações antropométricas ao longo da infância, adolescência e vida adulta, permitindo a diferenciação entre influências pré-natais e decorrentes de um rápido crescimento em períodos críticos para o desenvolvimento da obesidade.

O tipo de delineamento dos estudos também parece interferir nos principais desfechos observados, por exemplo, coortes históricas oferecem informações sobre o curso da vida, etiologia das doenças e risco de mortalidade, no entanto, sofrem limitações como a dificuldade em ajustar fatores de confusão e o desafio de interpretar informações do crescimento durante a infância. Por outro lado, estudos randomizados prospectivos permitem associar as informações sobre alimentação e crescimento nos primeiros anos de vida com o risco de doenças, mas devido a questões éticas, sobretudo com relação ao aleitamento materno, referem-se, na sua grande maioria, ao monitoramento de bebês prematuros que receberam fórmulas infantis ou leite humano ordenhado durante o período de internação neonatal (Wells, 2009).

Deste modo, em busca da conformidade entre adequado delineamento e desfecho, torna-se necessário distinguir o significado de capacidade metabólica, definida como o desenvolvimento dos órgãos que ocorre durante o período gestacional do termo carga metabólica que é imposto pela intensidade do crescimento subsequente. O risco de doença parece maior quando ocorre uma extrema disparidade entre a capacidade metabólica e a carga metabólica. Vale ressaltar que os primeiros anos de vida representam um período do desenvolvimento em que a nutrição pode afetar tanto a capacidade metabólica, quanto a carga metabólica (Wells, 2009).

Estudos epidemiológicos e experimentais sugerem fortes evidências de que os efeitos da *programação* interferem na gênese de doenças na idade adulta, sendo este fato particularmente importante em nações que experimentam o processo de transição nutricional. Por este motivo, as políticas de saúde pública devem intensificar seus esforços em medidas que promovam adequado ganho de peso intra-uterino e nutrição pós-natal, estimulando a prática de aleitamento materno. Evitando, deste modo, dilemas como promover ou não a rápida recuperação do estado nutricional durante a infância, principalmente com intervenções nutricionais que proporcionem maior ganho de peso corporal do que de estatura, refletindo em aumento de gordura corporal, como antigos programas de alimentação e nutrição que preconizavam a distribuição de alimentos para enriquecimento do valor calórico da dieta oferecida ao público infantil (Victora & Barros, 2001).

JUSTIFICATIVA

Considerando-se a dificuldade e o elevado custo para o tratamento da obesidade, sua prevenção mostra-se fundamental. Por este motivo, a identificação de períodos críticos para o seu desenvolvimento, em idades anteriores à adolescência, permitiria melhor direcionamento das políticas de saúde pública aos grupos mais vulneráveis onde o estabelecimento da obesidade e/ ou a má nutrição acarretariam em efeitos deletérios, em longo prazo, na saúde da população, reduzindo, futuramente, o risco de doenças e agravos não transmissíveis.

OBJETIVO

Descrever a relação entre o excesso de peso corporal em estudantes de São José dos Campos - SP, segundo períodos críticos para a gênese da obesidade, como período gestacional, primeiro ano de vida e entre os 5 e 7 anos de idade, faixa etária onde ocorre o período de repleção da adiposidade.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Delineamento, população e local do estudo

Participaram deste estudo escolares matriculados nos quintos e sextos anos da rede Municipal de Ensino do Município de São José dos Campos – SP (SJC-SP), de 15 Unidades Escolares, atendidas pelo Programa Olho Mágico, da Secretaria Municipal de Esportes e Lazer.

O Município de São José dos Campos localiza-se no interior do Estado de São Paulo, na região do Vale do Paraíba, distanciando-se 91 km da capital do Estado. No ano de 2000, classificou-se na décima primeira posição entre os Municípios do Estado segundo Índice de Desenvolvimento Humano (Fundação SEADE, 2005). Segundo estimativa do IBGE, no ano de 2007, apresentou 594.948 habitantes, representando em termos populacionais e de índice de desenvolvimento, o município mais importante da Região do Vale do Paraíba.

De acordo com a Secretaria Municipal de Educação do Município de SJC-SP, no ano de 2007 encontravam-se matriculados regularmente 33.378 alunos na rede municipal de ensino, distribuídos entre 38 Unidades Escolares, destes, 8.547 estavam matriculados nos quintos e sextos anos, deste modo a amostra do presente estudo contemplou 9,93% do universo destes alunos.

O Programa Olho Mágico, da Secretaria Municipal de Esportes e Lazer tem como um de seus objetivos a identificação de escolares com potencial atlético, sendo que para esta avaliação, realiza, dentre outras medidas, avaliação do estado nutricional dos alunos.

Foram selecionadas, pela Secretaria Municipal de Educação, 15 Unidades Escolares (UEs) para participação no Programa Olho Mágico, utilizando-se como critérios de inclusão, a distribuição geográfica nas diferentes regiões, conforme

representatividade populacional e participação em menor número de projetos sociais quando comparadas às demais Unidades Escolares do Município.

Deste modo, foram escolhidas 15 Unidades Escolares, de maior vulnerabilidade social, situadas na zona urbana, distribuídas nas seguintes regiões: 01 UE na região Central, 05 UEs na região Norte, 04 UEs na região Sul, 03 UEs na região Leste e 02 UEs na região Oeste (Figura 01).

Figura 01: Representação gráfica do Município de São José dos Campos segundo regiões geográficas.

2. Coleta de dados

A coleta de dados foi dividida em três etapas, sendo a primeira realizada pela equipe do Programa Olho Mágico, referente à avaliação antropométrica e identificação do estágio de maturação sexual dos estudantes aos 10 anos de idade. A segunda etapa consistiu no preenchimento pelos responsáveis, de um questionário estruturado com 25 questões (ANEXO I) e, a terceira etapa contemplou a coleta de informações sobre as condições de nascimento e evolução nutricional durante a infância presentes nos prontuários dos alunos atendidos nas Unidades Básicas de Saúde do Município.

3. Variáveis de estudo

3.1 Diagnóstico do estado nutricional aos 10 anos de idade

A coleta de dados antropométricos foi realizada durante o calendário escolar no ano de 2007, no horário destinado às aulas de educação física no período da manhã (quinto ano) e tarde (sexto ano), no espaço físico de uma sala de aula. As medidas de peso, estatura, prega cutânea tricipital, prega cutânea subescapular, e circunferências

do abdômen e do braço foram realizadas por uma dupla de professores de educação física (um avaliador e um anotador), previamente treinados. Todas as medidas antropométricas foram realizadas em duplicata, considerando-se os valores médios para a análise e descrição dos resultados.

Índice de Massa Corporal (IMC)

Para a mensuração do peso corporal utilizou-se balança eletrônica com estadiômetro acoplado da marca Welmy® (Welmy – Indústria e comércio Ltda), modelo R-I W-200, com capacidade máxima de 200kg e precisão de 100g e para a obtenção da estatura foi utilizado o estadiômetro acoplado com extensão máxima de 2 metros e precisão de 1,0 milímetro. As medidas de estatura foram realizadas em duplicata, considerando-se a média destes valores, conforme proposto por Gordon et al. (1988).

Foi calculado o valor do índice de massa corporal ($IMC = \text{peso}/\text{estatura}^2$), adotando-se como critério para diagnóstico de sobrepeso e obesidade, os pontos de corte propostos pela Organização Mundial da Saúde (de Onis et al., 2007) utilizando-se o software Anthroplus para classificação do estado nutricional dos escolares (WHO 2009b), segundo sexo e idade. Na descrição dos resultados, o diagnóstico de sobrepeso contemplou tanto indivíduos com sobrepeso, quanto indivíduos com obesidade.

Circunferências Abdominal e Braquial

Para identificação de excesso de gordura corporal na região abdominal utilizou-se a medida da circunferência abdominal. Para sua obtenção utilizou-se fita métrica flexível e inextensível, com precisão de 1 milímetro, da marca Sanny® (Sanny – American Medical do Brasil Ltda.), disposta de modo a formar um plano paralelo ao chão e perpendicular ao corpo, na altura da cicatriz umbilical. Esta medida foi realizada com os escolares vestindo roupas leves, com os pés unidos e os braços estendidos ao longo do corpo, ao final da expiração (Lohman et al., 1988). Para

identificação de excesso de gordura abdominal foram utilizados os pontos de corte correspondentes ao percentil 90 da população inglesa propostos por McCarthy et al. (2001).

O mesmo instrumento (fita métrica flexível) foi utilizado para a aferição da circunferência do braço direito, que foi obtida na altura do ponto médio entre o acrômio e o olécrano, com a fita disposta de modo a formar um plano paralelo ao chão (Lohman et al., 1988). Foram considerados os valores de circunferência do braço superiores ao percentil 95, segundo sexo e idade, propostos por Frisancho (1990) como indicativos de adiposidade.

Pregas Cutâneas Tricipital e Subescapular

As pregas cutâneas tricipital e subescapular foram mensuradas por um único avaliador previamente treinado, utilizando adipômetro da marca Sanny®, com pressão das hastes de aproximadamente $9,8\text{g}\cdot\text{mm}^2$ e incrementados a cada 0,1mm. Foi calculado, posteriormente, a soma das pregas cutâneas obtidas ($\sum PC$).

Para todas as medidas antropométricas foram seguidas as recomendações sugeridas por Lohman et al., (1988). A prega cutânea tricipital foi aferida na altura do ponto médio entre o acrômio e o olécrano do braço não dominante, com a fita disposta de modo a formar um plano perpendicular ao chão (prega vertical). A medida da prega cutânea subescapular foi obtida a 1 cm do local abaixo do ângulo inferior da escápula, formando um ângulo de 45° (prega oblíqua) entre a escápula e a coluna vertebral.

Foram considerados os valores superiores ao percentil 95, segundo sexo e idade, propostos por Frisancho (1990), como indicativos de adiposidade, para as medidas das pregas cutâneas tricipital e subescapular, bem como para a soma das pregas cutâneas.

3.2 Avaliação do estágio de maturação sexual

Para identificação do estágio de maturação sexual foram considerados os indicativos da evolução dos pêlos pubianos para meninos e meninas propostos por Tanner (1962). Para tanto foi utilizado protocolo de auto-avaliação, que ilustrava, por meio de fotografias, o desenvolvimento das características sexuais secundárias de pêlos pubianos, sendo que para as meninas também foi questionada a ocorrência da menarca. As imagens do desenvolvimento maturacional foram apresentadas segundo sexo do avaliado, que identificou qual estágio se encontrava na ocasião. A aplicação do protocolo para avaliação do estágio de maturação sexual foi individual, com entrevistadores do mesmo sexo que os entrevistados.

As características sexuais secundárias consistiram em: P1 (ausência de pêlos pubianos), P2 (crescimento esparsos de pêlos finos, curtos, discretamente pigmentados, lisos ou discretamente encaracolados), P3 (pêlos tornam-se mais escuros, mais espessos e mais encaracolados, estendendo-se à região pubiana), P4 (pêlos do tipo adulto, porém ainda em área e distribuição menor, não atingindo a superfície interna das coxas) e P5 (pêlos adultos em tipo de distribuição, atingindo a superfície interna das coxas e, eventualmente, se desenvolvendo acima da região púbica). Os alunos foram classificados em pré-púberes quando se auto avaliaram no estágio P1, púberes quando se indicaram entre os estágios P2 e P4 e pós-púberes, no estágio P5 (Marshall & Tanner, 1969; Marshall & Tanner, 1970).

3.3 Condições de nascimento

Os dados referentes às condições de nascimento dos escolares (idade gestacional, peso e comprimento ao nascer) foram obtidos por meio do preenchimento do questionário entregue aos familiares, que foram orientados a confirmar estas informações no *cartão de nascimento*, que normalmente é oferecido pela maternidade aos pais, sobre as condições de saúde do recém-nascido.

Com objetivo de validar os dados informados pelos responsáveis, foram buscadas informações de nascimento referentes ao peso, comprimento e idade gestacional registradas nos prontuários dos alunos, acompanhados pelas Unidades Básicas de Saúde pertencentes à Rede de Atenção Básica do município, para comparação com os dados referidos.

Peso ao nascer segundo idade gestacional

Para classificação do estado nutricional ao nascer utilizou-se o índice peso ao nascer por idade gestacional (PN/IG), que considera a relação entre o peso de nascimento e o peso correspondente ao percentil 50 da curva de crescimento intra-uterino da respectiva idade gestacional e sexo. Resultados menores ou iguais a 0,85 caracterizam bebês pequenos para idade gestacional (PIG), valores superiores ou iguais a 1,15 indicam bebês grandes para idade gestacional (GIG) e valores intermediários correspondem a recém nascidos adequados para idade gestacional (AIG) (Kramer et al., 1990).

Os valores correspondentes ao percentil 50 da curva de crescimento intra-uterino de Williams et al. (1982) foram utilizados como referência para o cálculo do índice peso ao nascer/ percentil 50 do peso segundo idade gestacional e sexo. Tal padrão de referência é recomendado pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 1995).

A idade gestacional foi classificada segundo pontos de corte adotados pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 1995), que considera prematuridade, os valores inferiores a 37 semanas gestacionais e pós- termo os indivíduos nascidos com idade gestacional superior ou igual a 42 semanas.

Índice Ponderal ao nascer

Para avaliação da proporcionalidade ao nascer foi considerado o Índice Ponderal (IP) de Rohrer, obtido por meio da relação entre o peso ao nascer (g) e o comprimento ao

nascer elevado ao cubo (cm)³, multiplicando-se tal resultado por 100 (Fletcher, 1994). Para classificação do Índice Ponderal segundo idade gestacional, foram utilizados pontos de corte propostos por Falcão & Cardoso (2003), considerando-se os percentis 03 e 90 como limites para identificação de baixo e alto IP.

Peso ao nascer

O peso ao nascer foi classificado segundo critério estabelecido pela Organização Mundial da Saúde, considerando-se baixo peso ao nascer os valores inferiores a 2500g (Kramer, 1987) e alto peso ao nascer, valores superiores a 4000g.

3.4 Caracterização sócio-econômica e oferta de aleitamento materno

Informações referentes à escolaridade e ocupação dos pais (ANEXO I) foram coletadas para classificação do nível sócio econômico. O nível de escolaridade foi classificado segundo metodologia adotada por Silva et al (2010), dividindo a escolaridade em 8 subgrupos, descritos a seguir: 0= não alfabetizado, 1= primeiro grau incompleto, 2= primeiro grau completo, 3= segundo grau incompleto, 4= segundo grau completo, 5= terceiro grau incompleto, 6= terceiro grau completo, 7= nível superior incompleto e 8= nível superior completo. Posteriormente, os subgrupos de escolaridade foram agrupados em segundo grau incompleto (grupos de 0 a 3) e segundo grau completo ou mais (grupos de 4 a 8).

Questionário enviado aos pais, juntamente com o termo de consentimento (ANEXO II), permitiu coletar informações referentes à prática alimentar no início da vida dos entrevistados. Devido ao tempo compreendido entre a data de nascimento e idade atual dos indivíduos, considerou-se somente a informação referente à oferta ou não de leite materno, com objetivo de minimizar possíveis erros de memória.

3.5 Avaliação do estado nutricional durante a infância

A trajetória nutricional dos escolares durante a infância foi obtida por meio dos registros de atendimentos dos pediatras nos prontuários das UBSs do Município de São Jose dos Campos- SP.

Em São José dos Campos, toda a rede de atendimento local do Sistema Único de Saúde (SUS) encontra-se informatizada por meio de um Sistema denominado SAMS (Sistema de Atendimento Municipal de Saúde). Deste modo, as informações referentes ao nome do aluno, data de nascimento e nome da mãe permitiram identificar o número do prontuário e a UBS na qual o aluno recebe atendimento na Atenção Básica. Foram realizadas visitas nas 40 UBSs do Município e registradas todas as informações antropométricas aferidas pelos pediatras (data da consulta, peso, comprimento ou estatura), disponíveis nos prontuários dos alunos acompanhados pelo SUS, resultando em informações nutricionais durante a infância de 489 indivíduos (57,6% do grupo avaliado).

As informações antropométricas foram inseridas no banco de dados segundo idade na data da consulta pediátrica para posterior cálculo do valor do IMC e de sua classificação nutricional.

Para avaliação do estado nutricional durante o primeiro ano de vida, bem como durante o período de repleção da adiposidade, considerou-se como padrão de referência as novas curvas de crescimento da Organização Mundial da Saúde (de Onis et al., 2007) segundo IMC, construídas a partir de observações realizadas em crianças alimentadas com leite materno e com dados longitudinais de crescimento. Utilizou-se o software WHO Anthro para classificação do estado nutricional dos escolares (WHO 2010), segundo sexo e idade, para os valores de IMC até os 5 anos de idade e o software WHO Anthroplus, para os valores de IMC calculados em idades superiores aos 5 anos (WHO 2009b). O percentil 85 foi considerado como ponto de corte para identificar as crianças com excesso de peso corporal no primeiro ano de vida e no período de repleção da adiposidade.

4. *Análise dos dados*

Para descrição das variáveis utilizou-se a média como medida de tendência central e o desvio-padrão como informação de dispersão. Realizou-se análise univariada com o intuito de investigar associações entre as variáveis em estudo (teste qui-quadrado) e teste t de *Student* para comparar as médias entre os diferentes grupos.

Para verificar a relação entre o estado nutricional aos 10 anos de idade e durante os períodos críticos para o desenvolvimento da obesidade (gestação, primeiro ano de vida e período de repleção da adiposidade) realizou-se análise de regressão logística, considerando como variável dependente, o excesso de peso corporal na adolescência e, como variáveis independentes, o estado nutricional ao nascer (peso ao nascer segundo idade gestacional, índice ponderal e peso ao nascer), o excesso de peso no primeiro ano de vida e no período de repleção da adiposidade. As análises foram ajustadas por sexo, idade, estágio de maturação sexual, aleitamento materno e escolaridade da mãe.

Para as análises de regressão logística, as variáveis dependentes, independentes e as selecionadas como ajuste foram categorizadas segundo o Quadro 01.

Os cálculos foram realizados com o auxílio dos programas Epi Info versão 6.04 (Dean et al., 1996) e Stata versão 10.1, (Statacorp 2007) considerando-se nível de significância de 5% para os testes estatísticos.

Quadro 01: Categorização das variáveis dependentes, independentes e das selecionadas para ajuste, utilizadas nas análises de regressão logística.

Variável	Categorização		
	0	1	2
Variável dependente			
Estado nutricional aos 10 anos de idade segundo IMC	IMC < p 85	IMC ≥ p 85	-
Variáveis independentes			
Peso ao nascer	entre 2500g e 4000g	≤ 2500g	≥ 4000g
Índice ponderal ao nascer	entre p3 e p90	≤ p3	≥ p90
Peso ao nascer por idade gestacional	AIG	PIG	GIG
Excesso de peso corporal no primeiro ano de vida	IMC < p85	IMC ≥ p85	-
Excesso de peso corporal no período de repleção da adiposidade	IMC < p85	IMC ≥ p85	-
Variáveis de ajuste			
Sexo	Masculino	Feminino	-
Idade	≤ 10 anos	entre 10 e 12 anos	≥ 12 anos
Estágio de maturação sexual	Pré-púbere	Púbere	Pós-púbere
Aleitamento materno	Sim	Não	-
Escolaridade materna	≥ 2º Grau completo	≤ 2º Grau incompleto	-

5. Questões éticas

A primeira etapa do estudo, referente à avaliação do estado nutricional, foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Taubaté (Protocolo CEP-UNITAU número 385-08, Anexo III), sendo que os responsáveis pelos escolares receberam termo de consentimento livre e esclarecido com os objetivos e procedimentos necessários para a coleta dos dados.

Para realização das outras etapas do projeto, referente às condições nutricionais durante a infância solicitou-se nova autorização dos responsáveis e, nova aprovação de um Comitê de Ética. Deste modo, com objetivo de cumprir as normas da resolução 196 de 10/10/1996 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta as pesquisas envolvendo seres humanos este projeto de pesquisa foi aprovado pelo

Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (Protocolo 1917 de Janeiro de 2009, Anexo IV).

Por se tratar de população vulnerável e de autonomia reduzida, solicitou-se, previamente, o consentimento livre e esclarecido da Instituição (Anexo V) e dos pais e/ ou responsáveis legais (Anexo II).

Após avaliação do estado nutricional, cada aluno recebeu informações referentes ao resultado de sua avaliação física. Estudantes diagnosticados com baixo e/ ou excesso de peso corporal aos 10 anos de idade foram encaminhados para atendimento com nutricionista na Unidade Básica de Saúde da Secretaria Municipal de Saúde de SJC-SP.

Foram realizadas palestras, aos sábados letivos, aos alunos, responsáveis e demais funcionários, pertencentes à comunidade escolar sobre alimentação saudável, prática de atividade física e prevenção de obesidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Optou-se por elaborar a presente Tese de Doutorado no formato de 04 artigos científicos, a saber:

O primeiro artigo, intitulado “Validação do peso e comprimento ao nascer informado pelos responsáveis de estudantes de São José dos Campos- SP”, apresenta a correlação entre dados referidos pelos responsáveis e dados registrados no prontuário dos alunos com intuito de avaliar a consistência dos dados utilizados para avaliação do estado nutricional ao nascer dos escolares.

O segundo artigo, intitulado “Relação entre excesso de peso corporal aos 10 anos de idade e peso ao nascer em estudantes do município de São José dos Campos - SP”, apresenta a associação entre excesso de peso corporal no início da adolescência com relação às categorias de peso ao nascer.

O terceiro artigo, intitulado “Relação entre excesso de peso corporal no início da adolescência e no primeiro ano de vida”, associa o estado nutricional aos 10 anos de idade com o excesso de peso corporal no primeiro ano de vida.

O quarto artigo, intitulado “Relação entre excesso de peso corporal no início da adolescência e no período de repleção da adiposidade”, relaciona o estado nutricional aos 10 anos de idade com o estado nutricional na faixa etária correspondente aos 5 e 7 anos de vida.

ARTIGO 1

Validação do peso e comprimento ao nascer informado pelos responsáveis de estudantes de São José dos Campos- SP.

RESUMO

Grande proporção das investigações sobre a origem fetal das doenças apresenta delineamento transversal, onde os dados de peso e comprimento ao nascer são obtidos retrospectivamente por meio de informações referidas, fato que dificulta a obtenção de dados confiáveis. Deste modo, a validação das informações referidas sobre o estado nutricional ao nascer representa uma ferramenta útil para o meio científico. Este artigo tem como objetivo medir a concordância entre o peso e comprimento ao nascer referidos pelos responsáveis com relação às informações registradas nos prontuários de escolares do município de São José dos Campos, interior do estado de São Paulo. *Métodos:* Realizou-se estudo transversal com 849 escolares, com média (desvio- padrão) de 131,3 (10,99) meses de idade, sendo 43,8% pertencentes ao sexo masculino (n=372), matriculados na rede Municipal de Ensino do Município de São José dos Campos – SP (SJC-SP), contemplando 9,9% do universo de alunos desta faixa etária. Os dados referentes às condições de nascimento dos escolares (peso e comprimento ao nascer) foram obtidos por meio de questionário respondido pelos familiares. Registros de peso e comprimento ao nascer foram encontrados, respectivamente, em 157 (18,5%) e 139 (16,4%) dos prontuários dos alunos atendidos nas Unidades Básicas de Saúde do Município. Avaliou-se a correlação entre peso e comprimento ao nascer referidos e registrados usando o coeficiente de correlação de Pearson. *Resultados:* Verificou-se elevada correlação entre o peso e comprimento ao nascer informado e registrado (0,95 e 0,98, respectivamente). *Conclusão:* Informações referidas pelos responsáveis sobre o peso e comprimento ao nascer de crianças que, no momento, encontram-se com cerca de 10 anos de idade podem ser confiáveis para a população do presente estudo.

Descritores: validação, peso ao nascer, comprimento ao nascer, estado nutricional ao nascer.

ABSTRACT

A large proportion of research about fetal origins of disease presents a cross-sectional data where the weight and length at birth were obtained retrospectively by the information reported, a fact that makes it difficult to obtain reliable data. Thus, the validation of information provided on the nutritional status at birth represents a useful tool for the scientific community. This article aims to measure the correlation between weight and length at birth reported by the guardians in relation to information registered in primary public health units in São José dos Campos, São Paulo, Brazil. Methods: A cross-sectional study with 849 schoolchildren was conducted, with a mean (standard deviation) of 131.3 (10.99) months of age, 43.8% were male (n = 372), enrolled in Public Schools of São José dos Campos - SP (SJC-SP), considering 9.9% of the universe of students in this age group. The data on birth conditions of the students (weight and length at birth) were obtained through a questionnaire answered by relatives. Records of birth weight and length were found, respectively, in 157 (18.5%) and 139 (16.4%), in the registers of primary health units in the city. The correlation between values of weight and length at birth were evaluated using the Pearson Correlation Coefficient. Results: There was a high correlation between reported and recorded weight and length at birth (0.95 and 0.98, respectively). Conclusion: Information about birth weight and length reported by students' family, who at present are about 10 years old, can be trusted to the population of this study.

Keywords: validation, birth weight, birth length, birth nutritional status

INTRODUÇÃO

O impacto da nutrição no início da vida tem sido bastante investigado por uma série de pesquisadores, uma vez que as informações referentes às condições de nutrição ao nascer mostram-se preditoras tanto para o crescimento e desenvolvimento infantil, quanto para ocorrência de doenças futuras, como intolerância à glicose, doenças coronarianas, hipertensão, obesidade, entre outras (Barker, 2006; Barker, 2007).

No entanto, grande proporção destes estudos apresenta delineamento transversal, onde os dados de peso e comprimento ao nascer são obtidos retrospectivamente por meio de informações referidas, sobretudo em países em desenvolvimento, onde os recursos para financiamento de pesquisas mostram-se escassos, fato que dificulta a construção de coortes e obtenção de dados longitudinais confiáveis.

No Brasil, são poucos os exemplos de coortes como as de Pelotas-RS, que acompanham os nascidos vivos dos anos de 1982, 1993 e 2004 (Victora & Barros, 2006), as de Ribeirão Preto-SP realizadas nos anos de 1978/79 e 1994 (Barbieri et al. 2006; Cardoso et al. 2007) e São Luís-MA de 1997/98 (Cardoso et al. 2007) que permitem estudo mais acurado sobre os efeitos tardios da nutrição na infância na população brasileira, uma vez que usam dados registrados e prospectivos.

O Sistema de Informações de Nascidos Vivos (SINASC) foi implantado em Março de 1990 e consiste no sistema oficial de dados sobre as condições de nascimento do Ministério da Saúde. No entanto, no final da década de 90 o SINASC ainda não se mostrava totalmente implantado em território nacional (Mello-Jorge & Gotlieb, 2001), impossibilitando a utilização de dados acurados referentes ao nascimento da população brasileira em estudos realizados com indivíduos nascidos antes do século XXI.

Deste modo, a validação das informações referidas sobre o estado nutricional ao nascer representa uma ferramenta útil para o meio científico. Este artigo tem como objetivo medir a acurácia dos dados referidos de peso e comprimento ao nascer pelos responsáveis com relação às informações registradas nos prontuários de escolares de um município do interior do estado de São Paulo.

MÉTODOS

Foram avaliados escolares matriculados nos quintos e sextos anos de 37,5% das Unidades Escolares (UEs), de maior vulnerabilidade social, distribuídas em todas as

regiões da rede Municipal de Ensino do Município de São José dos Campos – SP (SJC-SP), representando, 9,9% (n=849) do universo de alunos desta faixa etária. Detalhes referentes ao critério de inclusão das UEs foram descritos em Pasquarelli et al. (2010).

Os dados referentes às condições de nascimento dos escolares (peso e comprimento ao nascer) foram obtidos por meio do preenchimento do questionário entregue aos familiares, orientados a confirmar estas informações no *cartão de nascimento*, que normalmente é oferecido pela maternidade aos pais, contendo as condições de saúde do recém-nascido.

Com o objetivo de avaliar a consistência dos dados informados, foram buscadas as informações sobre o estado nutricional no nascimento, registradas nos prontuários dos alunos que recebiam atendimento pediátrico nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) da Rede de Atenção Básica de Saúde de SJC-SP desde a infância. Registros de peso ao nascer foram encontrados em 157 (18,5%) prontuários, enquanto que de comprimento ao nascer, em 139 (16,4%).

A idade gestacional foi classificada segundo pontos de corte adotados pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 1995), que considera prematuridade, os valores inferiores a 37 semanas gestacionais e pós- termo os indivíduos nascidos com idade gestacional superior ou igual a 42 semanas.

O peso ao nascer foi classificado segundo critério estabelecido pela Organização Mundial da Saúde, considerando-se baixo peso ao nascer os valores iguais ou inferiores a 2500g (Kramer, 1987) e alto peso ao nascer, valores iguais ou superiores a 4000g.

Informações referentes à escolaridade materna foram coletadas para classificação do nível sócio econômico. O nível de escolaridade foi classificado segundo metodologia adotada por Silva et al (2010), dividindo a escolaridade em 8 subgrupos, descritos a

seguir: 0= não alfabetizado, 1= primeiro grau incompleto, 2= primeiro grau completo, 3= segundo grau incompleto, 4= segundo grau completo, 5= terceiro grau incompleto, 6= terceiro grau completo, 7= nível superior incompleto e 8= nível superior completo. Posteriormente, os subgrupos de escolaridade foram agrupados em segundo grau incompleto (grupos de 0 a 3) e grau de escolaridade com pelo menos segundo grau completo (grupos de 4 a 8).

Para descrição das variáveis utilizou-se a média como medida de tendência central e o desvio-padrão como informação de dispersão. Foi calculado teste t de *Student* para análise das médias entre os grupos. A comparação dos valores referidos e registrados foi realizada por meio do coeficiente de correlação de Pearson segundo sexo e escolaridade materna.

Os cálculos foram realizados com o auxílio dos programas Epi Info versão 6.04 (Dean et al., 1996) e Stata versão 10.1, (Statacorp 2007) considerando-se nível de significância de 5% para os testes estatísticos.

O presente estudo está de acordo com a Resolução 196 de 10/10/1996 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta as pesquisas envolvendo seres humanos e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (Protocolo 1917 de Janeiro de 2009).

RESULTADOS

A amostra inicial composta por 849 escolares, com média (desvio-padrão) de 131,3 (10,99) meses de idade, sendo 43,8% pertencentes ao sexo masculino (n=372), apresentou valores referidos ao nascer de peso igual a 3200,8g (572,0), em média (desvio-padrão) e de comprimento de 48,31 cm (2,74) (Tabela 01). Verificou-se baixo (≤ 2500 g) e alto (≥ 4000 g) peso ao nascer em 8,7% e 5,5% do grupo avaliado, respectivamente, e prevalência de prematuridade de 8,8%.

A amostra composta por 157 alunos (amostra final), onde foi possível verificar os valores de peso ao nascer registrados nos prontuários das UBSs (18,5% da amostra inicial), apresentou média (desvio-padrão) de peso ao nascer igual a 3153,0 g (525,9) e de idade igual a 131,78 meses (11,32), sendo 47,8% pertencentes ao sexo masculino (Tabela 01). Encontrou-se baixo e alto peso ao nascer em 7,6% e 3,2% dos registros em prontuário, respectivamente e prevalência de prematuridade de 8,3%.

A amostra composta por 139 alunos, onde foi possível verificar os valores de comprimento ao nascer registrados nos prontuários das UBSs apresentou média (desvio-padrão) de comprimento ao nascer de 48,16 cm (2,62) e de idade de 132,13 meses (11,63), sendo 49,6% pertencentes ao sexo masculino (Tabela 01).

Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre as prevalências de baixo ($p=0,95$), alto ($p=0,30$) peso ao nascer e prematuridade ($p=0,88$) entre a amostra inicial e amostra com dados registrados em prontuário, bem como com relação à distribuição dos escolares segundo escolaridade materna ($p=0,49$).

Tabela 01: Valores médios (desvio-padrão), mínimos/máximos e coeficiente de correlação do peso e comprimento ao nascer da amostra inicial (dados referidos) e da amostra final (dados registrados), segundo sexo e escolaridade materna. São José dos Campos-SP, 2007.

	<i>Dados Informados</i>		<i>Dados Registrados</i>		<i>Coeficiente de</i>
	<i>Média (desvio-padrão)</i>	<i>Valor mínimo /máximo</i>	<i>Média (desvio-padrão)</i>	<i>Valor mínimo /máximo</i>	<i>Correlação</i>
SEXO					
Meninos					
Peso ao nascer (g) n= 75	3292,5 (451,3)	1500,0/ 4280,0	3292,5 (436,0)	1500,0/ 4250,0	0,9673
Comprimento ao nascer (cm) n= 69	49,00 (1,90)	43,0/ 52,0	48,99 (1,89)	43,0/ 52,0	0,9939
Meninas					
Peso ao nascer (g) n= 82	3038,0 (578,2)	1150,0/ 4750,0	3025,4 (569,7)	1150,0/ 4750,0	0,9434
Comprimento ao nascer (cm) n= 70	47,29 (2,96)	35,0/ 53,0	47,36 (2,98)	35,0/ 53,0	0,9699
ESCOLARIDADE MATERNA					
2º Grau incompleto					
Peso ao nascer (g)	3169,0 (503,6)	1500,0/ 4750,0	3176,0 (495,8)	1530,0/ 4750,0	0,9330
Comprimento ao nascer (cm)	48,2 (2,32)	39,0/ 53,0	48,25 (2,34)	39,0/ 53,0	0,9698
2º Grau completo					
Peso ao nascer (g)	3137,2 (602,2)	1150,0/ 4280,0	3108,8 (587,9)	1150,0/ 4250,0	0,9810
Comprimento ao nascer (cm)	48,07 (3,24)	35,0/ 52,0	48,02 (3,21)	35,0/ 52,0	0,9895
TOTAL					
Peso ao nascer (g) n= 157	3159,6 (535,2)	1150,0/ 4750,0	3153,0 (525,9)	1150,0/ 4750,0	0,9546
Comprimento ao nascer (cm) n=139	48,14 (2,63)	35,0/ 53,0	48,16 (2,62)	35,0/ 53,0	0,9790

Na Tabela 02 encontra-se a distribuição dos valores de peso ao nascer, segundo informações registradas e informadas, classificados segundo categorias de peso ao nascer. Verificou-se que, conforme aumentam os valores de peso ao nascer, elevam-se as probabilidades de referir adequadamente o valor de peso ao nascer pelos responsáveis dos estudantes, observando-se probabilidade de acerto em 90,9% das informações referidas dentro da categoria de baixo peso ao nascer, em 98,6% daquelas para peso adequado e em 100% das respostas referentes ao elevado peso ao nascer.

Tabela 02: Distribuição dos escolares segundo categorias de peso ao nascer obtido por valores de peso ao nascer referido e registrado. São José dos Campos-SP, 2007.

Referido	Registrado					
	$\leq 2500g$		2501g-3999g		$\geq 4000g$	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
$\leq 2500g$	10	(90,9)	02	(1,4)	00	(0,0)
2501g-3999g	01	(9,1)	139	(98,6)	00	(0,0)
$\geq 4000g$	00	(0,0)	00	(0,0)	05	(100,0)
Total	11	(100,0)	141	(100,0)	05	(100,0)

DISCUSSÃO

Os achados do presente estudo mostraram elevada correlação entre os valores de peso e comprimento ao nascer informados e registrados, fato que pode ser justificado devido ao desenho do questionário utilizado, que acompanhava uma carta onde foi ressaltada a importância de confirmar as informações referentes ao peso e comprimento no cartão fornecido pela maternidade. Esta orientação também foi dada no momento da distribuição do questionário em sala de aula aos alunos, que levaram os questionários para casa para serem preenchidos pelos responsáveis, bem como durante a reunião realizada nas escolas participantes com os responsáveis pelos alunos.

Resultados semelhantes foram observados por O'Sullivan et al. (2000) em crianças britânicas com idades entre 6 e 15 anos, onde os valores de peso ao nascer informados por meio de questionário e registrados em documentos hospitalares apresentaram correlação de 0,95 sem diferença estatisticamente significativa entre nível sócio- econômico ($p=0,65$), sexo ($p=0,87$), local de nascimento ($p=0,32$) e idade da criança na data da entrevista ($p=0,49$).

Walton et al. (2000), estudando adolescentes da Irlanda do Norte com idade entre 12 e 15 anos, verificaram que 84,8% dos pais referiram os valores de peso ao nascer

acuradamente, ou seja, com diferença entre o peso ao nascer informado e o registrado em banco de dados hospitalares menor do que 227 gramas. Sendo que aqueles com maior grau de instrução mostraram proporção maior de acerto (88%) quando comparados aos de menor grau de instrução (82,6%) ($p=0,03$).

Chomtho et al. (2008) não encontraram diferença significativa entre o peso ao nascer informado por meio de questionário respondido pelos responsáveis de crianças e adolescentes britânicos com idade entre 4 e 20 anos e o peso ao nascer registrado no cartão fornecido pela maternidade. Esta informação foi confirmada em 59,8% da amostra, sendo a diferença média entre os dois dados de $-0,002\text{kg}$ (IC 95%: $-0,014 / +0,010$).

A precisão das informações referidas parece diminuir conforme aumenta o período de tempo compreendido entre o nascimento e a data da entrevista. Pesquisa realizada com mulheres norte americanas com cerca de 40 anos apontou baixa correlação entre o peso ao nascer auto-referido e o documentado ao nascer, encontrando sensibilidade de 73%, $\text{kappa} = 0,67$ (Tehranifar et al. 2009).

No entanto, em países em desenvolvimento como na Jamaica, em população de baixo nível sócio- econômico, verificou-se correlação de 0,85 e 0,77 em crianças com idade entre 3-4 anos e entre 7-8 anos, respectivamente, na data da entrevista (Gaskin et al. 1997).

No Brasil, análise da validade do relato materno de peso ao nascer 11 anos após o parto da coorte de nascimentos de 1993 em Pelotas-RS (Araújo et al. 2007) verificou coeficiente de concordância de 0,73, com sensibilidade e especificidade do peso ao nascer informado de 82,1% e 96,5%, respectivamente, sendo que estes valores se modificaram linearmente conforme nível de escolaridade. No entanto, o estudo não observou diferença significativa entre o peso ao nascer referido e registrado com relação ao sexo da criança, renda familiar, idade materna no parto e número de filhos.

Sabe-se que a Índia representa um dos países com maiores taxas de baixo peso ao nascer no mundo, no entanto, não dispõe de uma ferramenta oficial para registro das condições nutricionais ao nascer. Deste modo, Subramanyam et al. (2010) avaliaram o padrão de peso ao nascer em dois grupos distintos de uma amostra representativa nacional de menores de cinco anos, um, onde as informações foram obtidas por meio de cartões de saúde e, outro, por relato materno, e não verificaram diferenças entre as prevalências de baixo peso ao nascer segundo nível sócio econômico.

No presente estudo, grande porção dos entrevistados nasceu entre os anos de 1996 e 1997. No Município de São José dos Campos-SP, o SINASC passou a ser alimentado de forma significativa a partir de 1999, fato que impossibilitou a confirmação dos dados informados pelos responsáveis com os dados oficiais contidos nas declarações de nascidos vivos.

Segundo o Datasus, em 1996, no Município de São José dos Campos 9,1% e 4,0% das crianças apresentaram baixo e alto peso ao nascer respectivamente, com média de peso ao nascer de 3137,20g, sendo que 0,6% das declarações de nascidos vivos deste ano não apresentaram informações sobre o estado nutricional ao nascer (Ministério da Saúde, 2010).

A proporção de baixo e alto peso ao nascer encontrada aproxima-se dos valores informados pelo Datasus (Ministério da Saúde, 2010) e pelos observados por Monteiro et al. (2000) no município de São Paulo no ano de 1998, onde 8,9% e 4,3% dos nascidos vivos foram classificados em baixo e alto peso ao nascer, respectivamente, com média (desvio-padrão) de peso ao nascer de 3160g (540) e prematuridade de 6,0% enquanto que, no presente estudo a média de peso ao nascer foi de 3200g (572) e a prevalência de prematuridade de 8,8%.

As coortes de nascidos vivos de Ribeirão Preto- SP iniciada em 1994 e em São Luis-MA, em 1997/98 identificaram baixo peso ao nascer em 10,7% e 7,6%, prematuridade em 12,5% e 12,6% e bebês pequenos para idade gestacional em 12,8% e 12,5% dos entrevistados, respectivamente (Silva et al. 2006).

Informações referidas pelos responsáveis sobre o peso e comprimento ao nascer de adolescentes com cerca de 10 anos podem ser consideradas variáveis confiáveis para utilização em pesquisas que investigam a origem fetal das doenças desde que alguns cuidados na coleta sejam tomados com objetivo de melhorar a consistência dos dados, como o utilizado no presente estudo, de solicitar a confirmação destas informações no cartão da criança fornecido pela maternidade na alta hospitalar. De fato, alguns questionários retornaram com cópia xerografada do cartão da maternidade dos alunos.

O caráter livre de participação no presente estudo pode ser considerado um aspecto que permitiu a alta correlação observada entre os valores de peso e comprimento ao nascer informados e registrados. Sabe-se que indivíduos propensos a participar voluntariamente de investigações, mostram-se mais colaborativos. O envolvimento do Programa Olho Mágico com a comunidade escolar, por meio da realização de palestras para pais, mestres e alunos e da formação de Núcleos de Atividade Física nas escolas participantes do Programa pode ser considerado como outro fator colaborativo para os resultados verificados.

Um possível fator limitante refere-se ao pequeno número de informações confirmadas pelos prontuários, uma vez que registros de peso e comprimento ao nascer foram encontrados em 157 (18,5%) e 139 (16,4%) dos prontuários, respectivamente.

Por fim, vale ressaltar que a utilização do peso ao nascer como um marcador de adequada nutrição fetal deve ser observado segundo idade gestacional, sobretudo em indivíduos que nasceram a partir do século XXI, uma vez que já foi identificado no Brasil o paradoxo epidemiológico do baixo peso ao nascer, que consiste no aumento na prevalência de baixo peso ao nascer e redução nas taxas de mortalidade infantil em regiões mais favorecidas que apresentam maiores recursos hospitalares de assistência neonatal, mulheres em idade fértil com maior nível de escolaridade e ocorrência de partos cesarianos superiores a 30% do total de nascidos vivos. No

Brasil, esta tendência foi observada entre os anos de 1995 a 2007, associando a prevalência de baixo peso ao nascer ao acesso e uso de tecnologias hospitalares perinatais em detrimento às condições sócio econômicas, que incluiria a má nutrição (Silva et al. 2010).

No município de Pelotas-RS, as coortes de 1982, 1993 e 2004 exemplificam o achado descrito acima: os autores verificaram pequeno aumento na prevalência de baixo peso ao nascer de 9% para 10%, no entanto, a restrição de crescimento intra-uterino apresentou redução de 14,8% em 1982, para 9,4% em 1993 com elevação para 12% em 2004, sendo que o mesmo comportamento foi observado para a prematuridade, que aumentou de 6,3% em 1982 para 14,7% em 2004. Os autores atribuíram os resultados ao aumento na taxa de partos cesarianos, uma vez que estes aumentaram de 28% em 1982 para 45% em 2004 e as induções que correspondiam a 2,5% dos casos em 1982, passaram a representar 11,1% dos partos em 2004 (Barros et al. 2008).

Conclui-se que informações referidas pelos responsáveis sobre o peso e o comprimento ao nascer de crianças que nasceram há cerca de 10 anos podem ser consideradas variáveis confiáveis na população avaliada no presente estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, C.L.P.; Dutra, C.L.C; Hallal, P.C. Validity of maternal report on birth weight 11years after delivery: the 1993 Pelotas Birth Cohort Study, Rio Grande do Sul State, Brazil. **Cad. Saúde Pública** 2007, 23(10):2421-2427.

Barbieri, MA; Bettiol, H; Silva, AA; Cardoso, VC; Simões, VMF; Gutierrez, MR et al. Health in early adulthood: the contribution of the 1978/79 Ribeirão Preto birth cohort. **Braz J Med Biol Res** 2006; 39: 1041-1055.

Barker, DJP. Commentary: Birthweight and coronary heart disease in a historical cohort. **Int J Epidemiol** 2006; 35: 886-887.

Barker, DJP. Obesity and early life. **Obes Rev** 2007; 8 (suppl 01): 45-49.

Barros, FC; Victora, CG; Matijasevich, A; Santos, IS; Horta, BL; Silveira, MF; Barros, AJD. Preterm births, low birth weight, and intrauterine growth restriction in three birth cohorts in Southern Brazil: 1982, 1993 and 2004. **Cad Saúde Pública** 2008; 24 (Supl 3): S390-S398.

Cardoso, VC; Simões, VMF; Barbieri, MA; Silva, AAM; Bettiol, H; Alves, MTSSB; Goldani, MZ. Profile of the three Brazilian birth cohort studies in Ribeirão Preto, SP and São Luís, MA. **Braz J Med Biol Res** 2007; 40: 1165-1176.

Chomtho, S; Wells, JCK; Williams, JE; Lucas, A; Fewtrell, MS. Associations between birth weight and later body composition: evidence from the 4-component model. **Am J Clin Nutr** 2008; 88: 1040-1048.

Dean, AG; Dean, JA; Coloumbier, D; Burton, AH; Brendei, KA; Smith, DC. **Epi Info, version 6.04: a word processing, database, and statistics program for public health on microcomputers**. Geneva: Centers for Disease Control and Prevention/ World Health Organization; 1996. URL: <http://www.cdc.gov>

Gaskin, P; Walker, SP; Forrester, TE; Grantham-McGregor, SM. The validity of recalled birthweight in developing countries. **Am J of Public Health** 1997; 87(1): 114.

Kramer, MS. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. **Bull World Health Organ** 1987; 65: 663-737.

Mello - Jorge, MHP & Gotlieb, SL. O Sistema de informação de Atenção Básica como fonte de dados para os Sistemas de Informações sobre mortalidade e sobre nascidos vivos. **Informe Epidemiológico do SUS** 2001; 10 (1): 7 - 18.

Ministério da Saúde. **Datasus**; 2010. Disponível em [URL: http://www2.datasus.gov.br/datasus/inde.php?area=020](http://www2.datasus.gov.br/datasus/inde.php?area=020) [2010 dez 08].

Monteiro, CA; Benício, MHA; Ortiz, LP. Tendência secular do peso ao nascer na cidade de São Paulo (1976-1998). **Rev Saúde Pública** 2000; 34 (supl 6): 26-40.

O'Sullivan, JJ; Pearce, MS; & Parker, L. Parental recall of birth weight: how accurate is it? **Arch Dis Child** 2000; 82: 202-203.

Pasquarelli, BN; Silva, VO; Bismarck-Nasr, EM; Loch, MR & Leão Filho, IB. Estágio de maturação sexual e excesso de peso corporal em escolares do município de São José dos Campos, SP. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum** 2010, 12 (5):338-344.

Silva, AAM; Bettiol, H; Barbieri, MA; Brito, LGO; Pereira, MM; Aragão, VMF; Ribeiro, VS. Which factors could explain the low birth weight paradox? **Rev Saúde Pública** 2006; 40(4): 648-655.

Silva, AAM; Silva, LM; Barbieri, MA; Bettiol, H; Carvalho, LM; Ribeiro, VS; Goldani, MZ. The epidemiologic paradox of low birth weight in Brazil. **Rev Saúde Pública** 2010; 44(5): 767-75.

Statacorp. **Stata Statistical Software: Release 10.1**. College Station, TX: Stata Corporation, 2007.

Subramanyam, MA; Ackerson, LK; Subramanian, SV. Patterning in Birthweight in India: Analysis of Maternal Recall and Health Card Data. **PLoS ONE** 2010, 5(7): e11424.

Tehranifar, P; Liao, Y; Flom, JD; Terry, MB. Validity of self-reported birth weight by adult women: sociodemographic influences and implications for life-course studies. [Am J Epidemiol](#) 2009, 170(7): 910-7.

Victora, CG & Barros, FC. Cohort profile: the 1982 Pelotas (Brazil) birth cohort study. **Int J Epidemiol** 2006; 35: 237-242.

Walton, KA; Murray, LJ; Gallagher, AM; Cran, GW; Savage, MJ; Boreham, C. Parental recall of birth weight: a good proxy for recorded birthweight? [Eur J Epidemiol](#) 2000; 16(9): 793-6.

World Health Organization (WHO). **Physical status: the use and interpretation of anthropometry**. Geneva, 1995.

ARTIGO 2

“Relação entre excesso de peso corporal aos 10 anos de idade e peso ao nascer em estudantes do município de São José dos Campos - SP”

RESUMO

O peso ao nascer e o padrão de ganho de peso pós- natal tem sido associado com maior predisposição ao desenvolvimento de doenças e agravos não transmissíveis na idade adulta, sendo esta associação em forma de “U”, ou seja, encontram-se descritos na literatura estudos que apontam que tanto o baixo, quanto o alto peso ao nascer relacionam-se a patologias no futuro. Este artigo tem como objetivo verificar a associação entre estado nutricional ao nascer com excesso de peso corporal em escolares. *Métodos:* Realizou-se estudo transversal com 849 alunos, com média (desvio- padrão) de 131,3 (10,99) meses de idade, sendo 43,8% pertencentes ao sexo masculino (n=372), matriculados na rede Municipal de Ensino do Município de São José dos Campos – SP, contemplando 9,9% do universo de alunos desta faixa etária. Realizou-se análise de regressão logística para verificar a relação entre o estado nutricional no início da adolescência e ao nascer, considerando como variável dependente o excesso de peso corporal na adolescência segundo IMC e como variáveis independentes, as categorias de peso ao nascer. As análises foram ajustadas por sexo, estágio de maturação sexual, escolaridade materna, idade do adolescente e aleitamento materno. *Resultados:* Verificou-se associação entre alto peso ao nascer e entre a classificação de peso ao nascer pequeno para idade gestacional com excesso de peso corporal aos 10 anos de idade. *Conclusão:* Os achados do presente estudo mostram consistência com a hipótese de que os extremos de peso ao nascer podem aumentar a predisposição à adiposidade no futuro.

Descritores: Hipótese da origem fetal das doenças, peso ao nascer, adolescência, obesidade.

ABSTRACT

Birth weight and the growth rate during infancy have been associated with chronic diseases in adulthood. This association has been described in the literature with a “U” shape, where both low and elevated birth weight showed relation to future illnesses. This study aimed to verify the association between birth nutritional status and excessive body weight in teenagers. *Methods:* A cross study was made with 849 students of the Municipal School System of the city of São José dos Campos-SP, corresponding to 9.9% of the universe of students in this age group, mean age (standard- deviation) of 131.3 (10.99) months, in which 43.8% are boys (n=372). Logistical regression analysis was conducted to verify the association between nutritional status during adolescence and at birth, considering dependent variable the actual BMI nutritional status, and independent variables: the classifications of birth weight. The analyses were adjusted by sex, pubertal stage, mother’s education, age and breastfeeding. *Results:* Babies who were small for gestational age and those who were born with elevated birth weight was associated with excessive body weight at 10 years. *Conclusion:* This study’s results showed consistent relation with the hypothesis that the extremes of birth weight can elevate the predisposition to future adiposity.

Key words: Programming, Fetal origins hypothesis, birth weight, adolescence, obesity.

INTRODUÇÃO

O peso ao nascer e o padrão de ganho de peso pós- natal associam-se com maior predisposição ao desenvolvimento de doenças e agravos não transmissíveis na idade adulta, como diabetes tipo 2 (Dunger et al. 2007; Whincup et al. 2008), hipertensão arterial (Tilling et al. 2011) e obesidade (Martorell et al. 2001).

No entanto, a relação entre baixo peso ao nascer e síndrome metabólica na idade adulta ainda não tem seu mecanismo fisiopatológico completamente esclarecido

(Silveira & Horta, 2008), sendo apresentadas na literatura várias teorias, como a Hipótese da Origem Fetal das Doenças (Barker et al. 1990).

A Hipótese da Origem Fetal das Doenças sugere que na desnutrição intra-uterina, o feto desenvolve mecanismos de adaptação metabólicos e endócrinos para sua sobrevivência em situações de restrição nutricional, entretanto, após o nascimento, com a normalização da oferta de alimentos, esta adaptação parece acarretar em efeitos deletérios em longo prazo, como obesidade e intolerância à glicose (Robinson 2001; Godfrey & Barker 2000).

Tanto a exposição intra-útero à desnutrição quanto à hiperglicemia, que acarretam em baixo e alto peso ao nascer, respectivamente, parecem afetar a organização e o desenvolvimento de alguns centros do hipotálamo, responsáveis pelo controle da ingestão alimentar (centros da fome e saciedade, que regulam o apetite) e da atividade do sistema nervoso simpático (Weyer et al. 2000; Beall et al. 2004).

Estudos recentes de metanálise e de revisão sistemática da literatura apontam que os extremos de peso ao nascer interferem na gênese da obesidade e demais doenças e agravos não transmissíveis no futuro (Martins & Carvalho, 2006; Silveira & Horta, 2008; Rossi & Vasconcelos, 2010).

Estudo de revisão sistemática entre os anos de 1993 e 2004 verificou associação positiva entre peso ao nascer e peso corporal na idade escolar (Martins & Carvalho, 2006). Os autores concluíram que apesar da predominância deste achado na maioria das publicações analisadas, não foi possível estimar o quanto o peso ao nascer interfere no excesso de peso na infância, uma vez que os artigos mostraram-se heterogêneos quanto ao delineamento dos estudos e critérios para classificação de estado nutricional infantil.

Por outro lado, metanálise realizada com publicações entre os anos de 1996 e 2006, identificou que os indivíduos nascidos com baixo peso apresentaram risco 2,53 vezes

maior para desenvolvimento de síndrome metabólica na idade adulta (Silveira & Horta 2008).

Outra revisão sistemática da literatura, analisando artigos publicados a partir de 1998, verificou, para países com diversos valores de índice de desenvolvimento humano, que bebês nascidos com peso igual ou superior a 4000 gramas mostraram maior associação com sobrepeso e obesidade na infância e adolescência (Rossi & Vasconcelos 2010).

Estudo caso-controle realizado em Goiânia-GO identificou nas crianças com baixo peso ao nascer, valores mais elevados de pressão arterial (PA) e alteração do ritmo circadiano da PA, com atenuação do descenso noturno, aos 09 anos de idade em média, quando comparadas àquelas nascidas com peso igual ou superior a 3000g, sendo que os grupos mostraram-se semelhantes com relação à idade, sexo, índice de massa corporal, raça e história familiar de hipertensão arterial (Salgado et al. 2009).

Encontram-se descritos na literatura diversos estudos que associam o estado nutricional ao nascer com excesso de peso corporal na adolescência e outras complicações na idade adulta, como o realizado por Larnkjaer et al. (2011), com indivíduos dinamarqueses com cerca de 10 anos de idade em média, que mostrou associação negativa entre índice ponderal ao nascer e positiva entre IMC na adolescência com resistência à insulina, após ajustes para variáveis de confusão como sexo, estágio de maturação sexual e estado nutricional aos 9 meses de idade.

Estudo longitudinal conduzido na Inglaterra, com crianças nascidas entre 1991 e 1992, identificou que aos 12 anos de idade, que aquelas nascidas com peso inferior a 3200g apresentaram prejuízo na estrutura e função endotelial, medida por meio da vascularização da retina, relacionando os fatores nutricionais no início da vida às doenças coronarianas no futuro (Tapp et al. 2007).

Coorte de base populacional na Finlândia, com indivíduos nascidos no ano de 1966, verificou que aos 31 anos, os níveis de Proteína C reativa (importante marcador de

estágio de inflamação sistêmico e preditor de eventos cardiovasculares) foram 16% maiores para cada 1kg a menos de peso ao nascer, 21% maiores para cada 10 cm a menos no comprimento ao nascer e 24% maiores para cada 1 kg/m³ a menos no índice ponderal ao nascer, após ajustes para fatores de confusão (Tzoulaki et al., 2008).

Neste mesmo grupo de indivíduos, com relação ao aumento nos valores de pressão arterial sistólica e diastólica, os determinantes do crescimento fetal (peso, comprimento e índice ponderal ao nascer e idade gestacional), mostraram associação inversa significativa aos 31 anos de idade (Järvelin et al., 2004).

Historicamente, as prevalências de alto e baixo peso ao nascer relacionam-se com o nível de desenvolvimento regional, sendo o baixo peso ao nascer mais comum em países menos desenvolvidos, enquanto que o alto peso ao nascer ocorre em maior proporção em nações mais desenvolvidas (Rossi & Vasconcelos 2010).

Em países como o Brasil, que se situam em processo de transição nutricional, onde grande porção da população encontra-se acima do peso e que nos últimos anos tem apresentado o paradoxo do baixo peso ao nascer (Silva et al. 2010), ou seja, presença de maiores prevalências de baixo peso ao nascer em regiões mais desenvolvidas, investigações referentes aos efeitos tardios do estado nutricional ao nascer mostram-se pertinentes e atuais. Deste modo, o presente estudo pretende verificar a relação entre estado nutricional ao nascer com excesso de peso corporal em escolares.

MÉTODOS

Participaram deste estudo 849 alunos matriculados nos quintos e sextos anos de 37,5% das Unidades Escolares (UEs), de maior vulnerabilidade social, distribuídas em todas as regiões da rede Municipal de Ensino do Município de São José dos Campos – SP (SJC-SP), representando, 9,9% do universo de alunos desta faixa etária. Detalhes referentes ao critério de inclusão das UEs foram descritos em Pasquarelli et al. (2010).

Os dados referentes às condições de nascimento dos escolares (idade gestacional, peso e comprimento ao nascer) foram obtidos por meio do preenchimento do questionário entregue aos familiares, que foram orientados a confirmar estas informações no *cartão de nascimento*, que normalmente é oferecido pela maternidade aos pais, sobre as condições de saúde do recém-nascido. O primeiro artigo da presente Tese apresenta a validação das informações referidas pelos responsáveis com relação ao estado nutricional ao nascer.

Para classificação do estado nutricional ao nascer utilizou-se o índice peso ao nascer por idade gestacional (PN/IG), que considera a relação entre o peso de nascimento e o peso correspondente ao percentil 50 da curva de crescimento intra-uterino da respectiva idade gestacional e sexo. Resultados iguais ou inferiores a 0,85 caracterizam bebês pequenos para idade gestacional (PIG), valores iguais ou superiores a 1,15 indicam bebês grandes para idade gestacional (GIG) e valores intermediários correspondem a recém nascidos adequados para idade gestacional (AIG) (Kramer et al. 1990).

Os valores correspondentes ao percentil 50 da curva de crescimento intra-uterino de Williams et al. (1982) foram utilizados como referência para o cálculo do índice peso ao nascer/ percentil 50 do peso segundo idade gestacional e sexo. Tal padrão de referência é recomendado pela Organização Mundial da Saúde (WHO 1995).

A idade gestacional foi classificada segundo pontos de corte adotados pela Organização Mundial da Saúde (WHO 1995), que considera prematuridade, os valores inferiores a 37 semanas gestacionais e pós- termo os indivíduos nascidos com idade gestacional superior ou igual a 42 semanas.

O peso ao nascer foi classificado segundo critério estabelecido pela Organização Mundial da Saúde (Kramer 1987), considerando-se baixo peso ao nascer, os valores inferiores a 2500g e alto peso ao nascer, valores iguais ou superiores a 4000g.

A coleta de dados antropométricos, no início da adolescência, foi realizada durante o calendário escolar no ano de 2007, no horário destinado às aulas de educação física no período da manhã (quinto ano) e tarde (sexto ano), no espaço físico de uma sala de aula. As medidas de peso e estatura foram realizadas por uma dupla de professores de educação física (um avaliador e um anotador), enquanto que outra dupla de professores de educação física realizou as medidas dos perímetros do abdômen e do braço, bem como das dobras cutâneas do tríceps e subescapular. Todos os avaliadores foram previamente treinados. Os critérios para aferição das variáveis antropométricas, bem como a descrição dos equipamentos utilizados, foram descritos na Metodologia da presente Tese.

Foram considerados os valores de circunferência do braço e da soma das pregas cutâneas tricipital e subescapular, superiores ao percentil 95 propostos por Frisancho (1990) como indicativos de adiposidade.

Foi calculado o valor do índice de massa corporal ($IMC = \text{peso}/\text{estatura}^2$), adotando-se como critério para diagnóstico de sobrepeso e obesidade, os pontos de corte propostos pela Organização Mundial da Saúde (de Onis et al. 2007) utilizando-se o software Anthroplus para classificação do estado nutricional dos escolares (WHO 2009), segundo sexo e idade. Na descrição dos resultados, o diagnóstico de excesso de peso corporal contemplou tanto indivíduos com sobrepeso, quanto indivíduos com obesidade.

Todas as medidas antropométricas foram realizadas com os escolares vestindo roupas leves. Tais medidas foram tomadas duas vezes, utilizando-se a média destes valores (Lohman et al. 1988).

Para identificação de excesso de gordura corporal na região abdominal utilizou-se a medida da circunferência abdominal e foram utilizados os pontos de corte correspondentes ao percentil 90 da população inglesa propostos por McCarthy et al. (2001).

Informações referentes à escolaridade materna e aleitamento materno foram obtidas por meio de questionário entregue aos responsáveis dos escolares. O grau de escolaridade materna foi categorizado em segundo grau incompleto ou completo com objetivo de classificar o nível sócio-econômico. O aleitamento materno foi categorizado em sim ou não, conforme relato da oferta do mesmo.

Para identificação do estágio de maturação sexual foram considerados os indicativos da evolução dos pêlos pubianos para meninos (Marshall & Tanner, 1970) e meninas (Marshall & Tanner, 1969), por meio de protocolo de fotografias para auto-avaliação, que ilustrava o desenvolvimento das características sexuais secundárias de pêlos pubianos, sendo que para as meninas também foi questionada ocorrência da menarca. Os alunos foram classificados em pré-púberes quando se avaliaram no estágio P1, púberes quando se encontraram entre os estágios P2 e P4 e pós-púberes, no estágio P5 (Marshall & Tanner, 1969; Marshall & Tanner, 1970).

Para descrição das variáveis utilizou-se a média como medida de tendência central e o desvio-padrão como informação de dispersão. Realizou-se análise univariada com o intuito de investigar associações entre as variáveis em estudo (teste qui-quadrado), teste t de *Student* para comparar as médias entre os diferentes grupos.

Para verificar a relação entre o estado nutricional aos 10 anos de idade e ao nascer, realizou-se análise de regressão logística, considerando como variável dependente o excesso de peso corporal segundo IMC e como variáveis independentes, as categorias de peso ao nascer e peso ao nascer segundo idade gestacional. A análise foi ajustada por sexo, idade, estágio de maturação sexual, aleitamento materno e escolaridade da mãe.

Para a análise de regressão logística, a variável dependente, bem como as independentes e as selecionadas como ajuste foram categorizadas segundo o Quadro 01.

Quadro 01: Categorização da variável dependente e das variáveis independentes e das selecionadas para ajuste.

Variável	Categorização		
	0	1	2
Variável dependente			
Estado nutricional aos 10 anos de idade segundo IMC	IMC < p 85	IMC ≥ p 85	-
Variáveis independentes			
Peso ao nascer	entre 2500g e 4000g	≤ 2500g	≥ 4000g
Índice ponderal ao nascer	entre p3 e p90	≤ p3	≥ p90
Peso ao nascer por idade gestacional	AIG	PIG	GIG
Variáveis de ajuste			
Sexo	Masculino	Feminino	-
Idade	≤ 10 anos	entre 10 e 12 anos	≥ 12 anos
Estágio de maturação sexual	Pré-púbere	Púbere	Pós-púbere
Atividade Física	sim	não	-
Aleitamento materno	sim	não	-
Escolaridade materna	≥ 2º Grau completo	≤ 2º Grau incompleto	-

Os cálculos foram realizados com o auxílio dos programas Epi Info versão 6.04 (Dean et al. 1996) e Stata versão 10.1, (Statacorp 2007) considerando-se nível de significância de 5% para os testes estatísticos.

O presente estudo está de acordo com a Resolução 196 de 10/10/1996 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta as pesquisas envolvendo seres humanos e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (Protocolo 1917 de Janeiro de 2009).

RESULTADOS

Participaram do estudo, 849 estudantes que apresentaram 10,94 (0,9) anos de idade (Tabela 01), em média (desvio-padrão), sendo 43,8% pertencentes ao sexo masculino (n=372).

Tabela 01: Média (desvio-padrão), valores mínimos e máximos das variáveis antropométricas atuais e ao nascer e idade na data da entrevista segundo sexo. São José dos Campos-SP, 2007.

	Meninos	Meninas	Total	Valor de p
	Média (dp)	Média (dp)	Média (dp)	
	(Mínimo/ máximo)	(Mínimo/ máximo)	(Mínimo/ máximo)	
Idade (anos)	10,97 (0,8)	10,91 (1,0)	10,94 (0,9)	0,36
	(8,41/ 14,33)	(7,25/ 15,17)	(7,25/ 15,17)	
Peso ao nascer (g)	3298,97 (569,3)	3124,17 (562,8)	3200,76 (572,0)	0,00
	(1320,0/ 5550,0)	(1150,0/ 5150,0)	(1150,0/ 5550,0)	
Comprimento ao nascer (cm)	48,69 (2,6)	48,01 (2,8)	48,31 (2,74)	0,00
	(30,0/ 57,0)	(35,0/ 57,0)	(30,0/ 57,0)	
Idade gestacional (meses)	8,9 (0,4)	8,87 (0,4)	8,88 (0,4)	0,26
	(6,0/ 9,0)	(6,0/ 9,0)	(6,0/ 9,0)	
Circunferência Abdominal (cm)	65,50 (9,11)	66,45 (9,17)	66,0 (9,15)	0,17
	(41,5/96,0)	(51,0/106,0)	(41,5/106,0)	
Peso atual (kg)	38,08 (8,9)	38,77 (10,2)	38,47 (9,7)	0,30
	(23,0/ 68,0)	(20,0/ 83,0)	(20,0/ 83,0)	
Estatura (cm)	145,17 (7,7)	145,84 (8,7)	145,55 (8,3)	0,24
	(129,0/ 176,0)	(115,0/ 169,0)	(115,0/ 176,0)	
IMC	17,91 (3,1)	18,02 (3,4)	17,97 (3,3)	0,64
	(12,42/ 27,34)	(12,00/ 32,85)	(12,00/ 32,85)	
IMC em Z escore	0,19 (1,3)	0,08 (1,3)	0,13 (1,3)	0,20
	(-3,0/ +3,0)	(-3,0/ +3,0)	(-3,0/ +3,0)	
Circunferência do braço (cm)	20,6 (2,8)	20,5 (2,7)	20,6 (2,73)	0,68
	(14,5/29,5)	(15,0/31,5)	(14,5/31,5)	
∑ dobras cutâneas (mm)	20,0 (10,9)	21,6 (9,3)	20,9 (10,1)	0,03
	(6,8/66,0)	(8,7/63,5)	(6,8/66,0)	

n=849

A avaliação do estado nutricional segundo IMC identificou sobrepeso em 13,1% (n=111) do grupo, sendo 16,2% (n=60) nos meninos e 10,7% (n=51) nas meninas, enquanto que obesidade foi observada em 3% (n=26) dos escolares (4% nos meninos e 2,3% nas meninas), eutrofia esteve presente em 73,9% (n=627) dos alunos e, baixo peso em 10,0% (n=85). Deste modo, encontrou-se maior prevalência de excesso de peso corporal nos meninos (n=75, 20,2%, $p=0,005$), conforme descrito na Tabela 02.

Com relação ao estágio de maturação sexual, verificou-se grande proporção dos entrevistados classificada como púbere (84,5%, $n=717$), enquanto que 15,5% (n=132) se auto-avaliaram como pré-púbere, sendo que a ocorrência da menarca foi relatada por 13,3% (n=63) das meninas. Nenhum adolescente se auto-avaliou como pós-púbere. A maioria dos entrevistados recebeu leite materno (90,3%, $n=767$).

Avaliando-se o peso ao nascer, verificou-se maior proporção de escolares com excesso de peso corporal entre àqueles que nasceram com peso ≥ 4000 gramas ($p=0,007$, Tabela 02). Significância estatística também foi observada na relação entre o elevado peso ao nascer e excesso de peso corporal para os meninos ($p=0,01$) e para as meninas ($p=0,00$).

Tabela 02: Distribuição dos meninos e meninas segundo excesso de peso corporal, estado nutricional ao nascer, idade, estágio de maturação sexual, aleitamento materno, prática de atividade física fora do ambiente escolar e escolaridade materna. São José dos Campos, 2007.

Variáveis	Meninos		Meninas		Total		Valor de p
	IMC < P85	IMC ≥ P85	IMC < P85	IMC ≥ P85	IMC < P85	IMC ≥ P85	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Variáveis independentes							
Peso ao nascer							0,007
≤ 2500g	20(76,9)	06(23,1)	45(93,7)	03(6,3)	65(87,8)	09(12,2)	
Entre 2500g e 4000g	250(81,2)	58(18,8)	359(87,1)	53(12,9)	609(84,6)	111(15,4)	
≥ 4000g	27(71,0)	11(29,0)	11(64,7)	06(35,3)	38(69,1)	17(30,9)	
Peso ao nascer segundo idade gestacional							0,117
PIG	02(50,0)	02(50,0)	04(66,7)	02(33,3)	06(60,0)	04(40,0)	
AIG	202(80,2)	50(19,8)	281(87,5)	40(12,5)	483(84,3)	90(15,7)	
GIG	93(80,2)	23(19,8)	130(86,7)	20(13,3)	223(83,8)	43(16,2)	
Variáveis selecionadas para ajuste no modelo estatístico							
Sexo	297(79,8)	75(20,2)	415(87,0)	62(13,0)	712(83,9)	137(16,1)	0,005
Idade							0,907
≤ 10 anos	57(79,2)	15(20,8)	89(88,1)	12(11,9)	146(84,4)	27(15,6)	
Entre 10 e 12 anos	128(78,0)	36(22,0)	192(88,9)	24(11,1)	320(84,2)	60(15,8)	
≥ 12 anos	112(82,3)	24(17,7)	134(83,7)	26(16,3)	246(83,1)	50(16,9)	
Estágio de maturação sexual							0,395
Pré-púbere	54(79,4)	14(20,6)	60(93,7)	04(6,3)	114(86,4)	18(13,6)	
Púbere	243(79,9)	61(20,1)	355(86,0)	58(14,0)	598(83,4)	119(16,6)	
Aleitamento materno							0,577
Sim	274(80,3)	67(19,7)	371(87,1)	55(12,9)	645(84,1)	122(15,9)	
Não	23(74,2)	08(25,8)	44(86,3)	07(13,7)	67(81,7)	15(18,3)	
Atividade física							0,870
Sim	157(86,7)	24(13,2)	273(96,8)	09(3,2)	430(92,9)	33(7,1)	
Não	109(73,1)	40(26,9)	75(65,2)	40(34,8)	184(69,7)	80(30,3)	
Escolaridade materna							0,869
≥ 2ºGrau completo	118(80,8)	28(19,2)	179(86,0)	29(14,0)	297(83,9)	57(16,1)	
≤ 2ºGrau incompleto	174(78,7)	47(21,3)	230(86,5)	33(13,5)	404(83,5)	80(16,5)	
n= 849							

Acúmulo excessivo de gordura abdominal foi detectado em 52,9% (n=449) dos alunos, sendo mais prevalente nas meninas (60,8%, n=290) quando comparadas ao sexo masculino (42,7%, n=159, p=0,00).

Verificou-se adiposidade (aferida por meio da soma das pregas cutâneas tricipital e subescapular) aos 10 anos de idade em 15,7% do grupo (n=133), observada em 16,6% das meninas (n=79) e 14,5% dos meninos (n=54), sem diferença estatística entre os gêneros ($X^2=0,66$, valor de p=0,42).

Circunferência do braço elevada no início da adolescência foi observada em 13,8% dos escolares (n=117), sendo mais prevalente ($X^2=8,19$, valor de p=0,004) no sexo feminino (16,8%, n=80) quando comparada ao masculino (9,9%, n=37).

Verificou-se associação entre excesso de peso corporal aos 10 anos de idade com alto peso ao nascer (Tabela 03), que se manteve após ajuste para demais variáveis.

Tabela 03: Associação entre excesso de peso corporal aos 10 anos de idade e peso ao nascer. São José dos Campos-SP, 2007.

Variáveis			RP [†]	Análise Bruta		Análise ajustada*	
	IMC < p85 n (%)	IMC ≥ p85 n (%)		OR	valor de p	OR (95%IC)	valor de p
Peso ao nascer							
Baixo	65 (87,8)	09 (12,2)	0,79	0,76	0,458	0,76 (0,36-1,60)	0,477
Adequado	609 (84,6)	111 (15,4)	1,00	1		1	
Alto	38 (69,1)	17 (30,9)	2,01	2,45	0,004	2,30 (1,24-4,29)	0,008

†RP= Razão de Prevalência

*Modelo ajustado por sexo, estágio de maturação sexual, escolaridade materna, idade do adolescente e aleitamento materno.

Com relação ao excesso de peso corporal na adolescência e peso ao nascer segundo idade gestacional, verificou-se associação, na análise bruta, com relação ao excesso de peso corporal entre os que nasceram pequenos para idade gestacional, mantendo-

se estatisticamente significativa após ajuste para o sexo, conforme descrito na Tabela 04.

Tabela 04: Associação entre excesso de peso corporal aos 10 anos de idade e peso ao nascer segundo idade gestacional. São José dos Campos-SP, 2007.

Variáveis	Análise Bruta					Análise ajustada*			
	IMC < p85		IMC ≥ p85	RP†	OR	valor de p	OR (95%IC)	valor de p	
	n	(%)	n						(%)
Peso ao nascer segundo idade gestacional									
PIG	06	(60,0)	04	(40,0)	2,55	3,58	0,052	5,42 (1,29-22,80)	0,021
AIG	483	(84,3)	90	(15,7)	1,00	1		1	
GIG	223	(83,8)	43	(16,2)	1,03	1,03	0,866	1,06 (0,71-1,58)	0,788

†RP= Razão de Prevalência

*Modelo ajustado por sexo, estágio de maturação sexual, escolaridade materna, idade do adolescente e aleitamento materno.

Foi testado modelo semelhante considerando-se como variável independente o índice ponderal, no entanto, não foi verificada associação significativa (Análise Bruta para excesso de peso aos 10 anos de idade e alto índice ponderal ao nascer: OR= 0,94, valor de p= 0,778; Análise Ajustada OR= 0,93, valor de p= 0,760), dados não apresentados.

DISCUSSÃO

A prevalência de excesso de peso corporal observada na presente amostra (meninos 20,3% e meninas 13,0%, ambos os sexos 16,1%), composta por adolescentes matriculados em escolas públicas municipais de maior vulnerabilidade social aproxima-se à prevalência de excesso de peso encontrada pela Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009 em adolescentes de todas as regiões do Brasil pertencentes ao quintil de menor renda (onde 14,8% dos meninos e 18,2% das meninas apresentaram excesso de peso corporal). Vale ressaltar que em todo o território nacional o excesso de peso na adolescência mostrou forte aumento com a renda, sendo que na faixa etária de 10 a 11 anos, na Região Sudeste verificou-se sobrepeso em 28,6% e obesidade em 8,6% dos entrevistados (IBGE, 2010).

Optou-se por considerar o IMC para avaliação do excesso de peso corporal como variável dependente, devido ao fato deste índice antropométrico ser amplamente utilizado na prática clínica e em estudos epidemiológicos, além de estar disponível na literatura, uma proposta de pontos de corte para classificação do estado nutricional para todos os ciclos da vida, construída a partir de uma curva de referência internacional, onde dados da população brasileira estão incluídos (de Onis et al. 2007), apesar do IMC não diferenciar os compartimentos corporais.

Além disso, os resultados de adiposidade obtidos por meio das medidas de circunferência do braço (13,8%) e da soma das pregas cutâneas (15,7%) aproximaram-se da prevalência de excesso de peso corporal identificada a partir do IMC (16,1%), enquanto que o acúmulo de gordura abdominal foi detectado em 52,9% do grupo.

No presente estudo, verificou-se associação entre excesso de peso corporal aos 10 anos de idade nos indivíduos que nasceram pequenos para idade gestacional e entre àqueles com peso ao nascer $\geq 4000\text{g}$. Estes resultados podem relacionar-se ao fato de que bebês pequenos para idade gestacional apresentam reduzido conteúdo de massa muscular (Ibáñez et al. 2006) e predisposição para alterações na organização e no desenvolvimento de centros do hipotálamo, responsáveis pelo controle da ingestão alimentar e da atividade do sistema nervoso simpático (Weyer et al. 2000; Beall et al. 2004), acarretando em maior predisposição à obesidade no futuro. Ao passo que indivíduos nascidos grandes para idade gestacional ou com elevado peso ao nascer apresentam maior conteúdo de células adiposas, quando comparados aos indivíduos nascidos com peso adequado.

Do mesmo modo, estudo realizado anteriormente no Município de São José dos Campos com jovens de 15 anos de idade em média, identificou que o alto peso ao nascer associou-se positiva e linearmente com sobrepeso e obesidade durante a adolescência, principalmente no sexo masculino (Bismarck-Nasr, 2005).

Achados semelhantes, referentes ao elevado peso ao nascer e excesso de peso corporal no futuro, foram apontados na coorte de nascimentos de Pelotas, na Região Sul do Brasil durante a adolescência (Monteiro et al., 2003) e na segunda década de vida (Gigante et al., 2008), em estudo de coorte com crianças chilenas (Loaiza et al., 2011), em crianças e adolescentes mexicanos (Moraes et al., 2009), em crianças norte americanas com idades entre 9 e 11 anos (Boney et al. 2005), na coorte dinamarquesa entre os 6 e 13 anos de idade (Rugholm et al., 2005), em coorte de adolescentes norte-americanos com peso ao nascer maior de 4,0kg cujas mães não eram obesas (The et al., 2010) e em revisões sistemáticas da literatura (Martins & Carvalho, 2006; Rossi & Vasconcelos, 2010).

Estudo de coorte conduzido no Município de Pelotas, na região Sul do Brasil, com adolescentes de 11 anos de idade verificou associação positiva entre peso, comprimento e índice ponderal ao nascer com IMC e valores de pregas cutâneas tricipital e subescapular e aumento na prevalência de obesidade aos 11 anos de idade, sendo que de todas as variáveis antropométricas neonatais avaliadas, o peso ao nascer apresentou maior força de associação (Araújo et al., 2009).

Associação positiva entre peso ao nascer e estatura foi identificada em crianças e adolescentes britânicos com idade entre 4 e 20 anos em ambos os sexos e com IMC apenas para o sexo masculino (Chomtho et al., 2008).

Estudo de meta-análise identificou que o alto peso ao nascer ($\geq 4000\text{g}$) associou-se a um maior risco para o desenvolvimento de diabetes tipo 1, sendo que em todos os estudos, os indivíduos que desenvolveram diabetes tipo 1 mostraram maior velocidade de ganho de peso no primeiro ano de vida, quando comparados aos seus controles (Harder et al., 2009).

Deve-se atentar que uma recuperação nutricional pode ocorrer inclusive durante o crescimento intra-uterino. Hemachandra & Klebanoff (2006), avaliando o crescimento gestacional por meio de exames de ultrassonografia, identificaram que a

restrição nutricional em qualquer trimestre pode revelar achados inesperados: enquanto os bebês que sofreram restrição no 3º trimestre gestacional apresentaram valores inferiores de peso e prega cutânea subescapular quando comparados aos que sofreram restrição em qualquer outro trimestre, sendo que aqueles restritos no 1º trimestre apresentaram valores superiores aos demais grupos. Estas observações sugerem que a restrição no 1º trimestre parece resultar em um *catch up* in útero e que os bebês grandes para idade gestacional também poderiam ter sido expostos à restrição nutricional, contribuindo e explicando em parte a relação em ‘U’ observada entre peso ao nascer e obesidade no futuro.

Mediante as controvérsias verificadas na literatura, o estudo das condições nutricionais ao nascer mostra-se como ferramenta importante para identificação de fatores de risco precoces para a obesidade, permitindo o planejamento e estabelecimento de ações e metas na saúde pública com objetivo de reverter a atual epidemia mundial de excesso de peso.

Devido ao aumento na prevalência de excesso de peso infantil, as crianças da atualidade, poderão não alcançar a mesma expectativa de vida de seus pais, fato conquistado nas últimas décadas pelos avanços tecnológicos da Medicina (Nonnemaker et al. 2009).

Os achados de Franks et al. (2010) ilustram bem a afirmação descrita acima. A coorte de 4857 índios norte-americanos não diabéticos, iniciada aos 11,3 anos de idade, encontrou que após 55 anos, àqueles pertencentes ao maior quartil de IMC durante a infância apresentaram taxa de mortalidade por causas endógenas 2,3 vezes maior quando comparados aos de menor quartil de IMC, acarretando em maior incidência de morte prematura entre os indivíduos com excesso de peso na infância.

Outro aspecto a ser analisado consiste no fato de que os primeiros estudos epidemiológicos sobre a origem fetal das doenças referem-se a experiências de 60-90 anos atrás, que talvez não mais correspondam a um modelo apropriado para as

populações contemporâneas, onde o excesso de peso corporal é muito mais predominante em todas as faixas etárias do que observado em décadas atrás (Wells, 2009). Deste modo, a atual epidemia de obesidade poderia suavizar os achados dos estudos recentes.

Conclui-se que neste grupo de estudantes avaliados, pertencentes à faixa etária que compreende o início da adolescência, os efeitos tardios dos extremos da nutrição no período gestacional associaram-se ao excesso de peso corporal, mostrando consistência com a hipótese da origem fetal das doenças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, CL; Hallal, PC; Nader, GA; Neutzling, MB; Vieira, MF; Menezes, AM; Victora, CG. Effect of birth size and proportionality on BMI and skinfold thickness in early adolescence: prospective birth cohort study. **Eur J Clin Nutr** 2009; 63 (5): 634-639.

Barker, DJ; Bull, AR; Osmond, C; Simmonds, SJ. Fetal and placental size and risk of hypertension in adult life. **BMJ** 1990; 301 (6746): 259-262.

Beall, MH; Haddad, M; Gayle, D; Desai, M; Ross, MG. Adult obesity as a consequence of in utero programming. **Clin Obst and Gynecol** 2004; 47 (04): 957-966.

Bismarck-Nasr, EM. **Relação entre estado nutricional ao nascer e excesso de peso corporal em jovens**. [Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo; 2005.

Boney, CM; Verna, A; Tucker, R; Vohr, BR. Metabolic syndrome in childhood: association with birth weight, maternal obesity, and gestational diabetes mellitus.

Pediatrics 2005; 115(3). Disponível em:
www.pediatrics.org/cgi/content/full/115/3/e290.

Chomtho, S; Wells, JCK; Williams, JE; Lucas, A; Fewtrell, MS. Associations between birth weight and later body composition: evidence from the 4-component model. **Am J Clin Nutr** 2008; 88: 1040-1048.

Dean, AG; Dean, JA; Coloumbier, D; Burton, AH; Brendei, KA; Smith, DC. **Epic` Info, version 6.04: a word processing, database, and statistics program for public health on microcomputers**. Genebra: Centers for Disease Control and Prevention/ World Health Organization; 1996. URL: <http://www.cdc.gov>

de Onis, M; Onyango, A.W.; Borghi, E.; Siyam, A.; Nishida, C; Siekmann, J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bull World Health Organ** 2007; 85:660–667.

Dunger, DB; Salgin, B; Ong, KK. Symposium on ‘Nutrition in early life: new horizons in a new century’. Session 7: Early nutrition and later health. Early developmental pathways of obesity and diabetes risk. **Proceed Nutr Soc** 2007; 66: 451-457.

Franks, PW; Hanson, RL; Knowler, WC; Sievers, ML; Bennett, PH; Looker, HC. Childhood obesity, other cardiovascular risk factors, and premature death. **N Engl J Med** 2010; 362:485-493.

Frisancho AR. **Anthropometric Standards for the assessment of growth and nutritional status**. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1990. 189p.

Gigante, DP; Minten, GC; Horta, BL; Barros, FC; Victora, CG. Avaliação nutricional de adultos da coorte de nascimentos de 1982, Pelotas, RS. **Rev Saúde Pública** 2008; 42 (Supl. 2): 60-69.

Godfrey, KM & Barker, DJP. Fetal nutrition and adult disease. **Am J Clin Nutr** 2000; 71 (suppl): 1344S-1352S.

Harder, T; Roepke, K, Diller, N; Stechling, Y; Dudenhausen, JW; Plagemann, A. Birth weight, early weight gain, and subsequent risk of type 1 diabetes: systematic review and meta-analysis. **Am J Epidemiol** 2009; 169: 1428-1436.

Hemachandra, AH & Klebanoff, BFA. Use of serial ultrasound to identify periods of fetal growth restriction in relation to neonatal anthropometry. **Am J Hum Biol** 2006; 18 (6): 791-797.

Ibáñez, L; Ong, K; Dunger, DB; Zegher, F. Early development of adiposity and insulin resistance after catch-up weight gain in small-for-gestational-age children. **J Clin Endocrinol Metab** 2006; 91: 2153-2158

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**. Rio de Janeiro, IBGE, 2010; 222p.

Järvelin, MJ; Sovio, U; King, V; Lauren, L; Xu, B; McCarthy, MI; Hartikainen, AL; Laitinen, J; Zitting, P; Rantakallio, P; Elliot, P. **Hypertension** 2004; 44: 838-846.

Kramer, MS. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta- analysis. **Bull World Health Organ** 1987; 65: 663-737.

Kramer, MS; Olivier, M; McLean, FH; Dougherty, GE; Willis, DM; Usher, RH. Determinants of fetal growth and body proportionality. **Pediatrics** 1990; 86: 18-26.

Larnkjaer, A; Ingstrup, HK; Schack-Nielsen, L; Molgaard, C; Michaelsen, KF. Thin newborns are more insulin resistant at 10 years of age. **Acta Paediatr** 2011; 100 (4): 511-514.

Loaiza, S; Coustasse, A; Urrutia-Rojas, X; Atalah, E. Birth weight and obesity risk at first grade in a cohort of Chilean children. **Nutr Hosp** 2011; Jan-Feb 26 (1): 214-219.

Lohman, TG; Roche, AF; Martorell, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books; 1988.

Marshall WA, Tanner JM. Variations in pattern of pubertal changes in girls. **Arch Dis Child** 1969; 44:291-03.

Marshall WA, Tanner JM. Variations in pattern of pubertal changes in boys. **Arch Dis Child** 1970; 45:13-23.

Martins, EB & Carvalho, MS. Associação entre peso ao nascer e o excess de peso na infância: revisão sistemática. **Cad Saúde Pública** 2006; 22(11): 2281-2300.

Martorell, R; Stein, AD; Schroeder, DG. Early nutrition and later adiposity. **J Nutr** 2001; 131: 874S-880S.

McCarthy, HD; Jarrett, KV; Crawley, HF. The development of a waist circumference percentiles in British children aged 5.0-16.9y. **Eur J Clin Nutr** 2001, 55: 902-907.

Monteiro, POA; Victora, CG; Barros, FC; Monteiro, LMA. Birth size, early childhood growth, and adolescent obesity in a Brazilian birth cohort. **Int J Obesity** 2003; 27: 1274-1282.

Moraes, SA; Freitas, ICM; Mondini, L; Rosas, JB. Receiver Operating Characteristics (ROC) curves to identify birth weight cutoffs to predicts overweight in Mexican school children. **J Pediatr** 2009; 85 (1): 42-47.

Nonnemaer, JM; Morgan-Lopez, AA; Pais JM; Finkelstein, EA. Youth BMI trajectories: evidence from the LSY97. **Obesity** 2009; 17: 1274-1280.

Pasquarelli, B.N; Silva, V.O.; Bismarck-Nasr, E.M.; Loch, M.R.& Leão Filho, I.B. Estágio de maturação sexual e excesso de peso corporal em escolares do município de São José dos Campos, SP. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum** 2010, 12 (5):338-344.

Robinson, R. The fetal origins of adult disease. **BMJ** 2001; 322: 375-376.

Rossi, CE & Vasconcelos, FAG. Peso ao nascer e obesidade em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. **Rev Bras Epidemiol** 2010; 13 (2): 246-258.

Rugholm, S; Baker, JL; Olsen, LW; Schack-Nielsen, L; Bua, J; Sorensen, TIA. Stability of the association between birth weight and childhood overweight during the development of the obesity epidemic. **Obes Res** 2005; 13: 2187-2194.

Salgado, CM; Jardim, PCBV; Teles, FBG; Nunes, MC. Baixo Peso ao Nascer como Marcador de Alterações na Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial. **Arq Bras Cardiol** 2009; 92 (2):113-121.

Silva, AAM; Silva, LM; Barbieri, MA; Bettiol, H; Carvalho, LM; Ribeiro, VS; Goldani, MZ. The epidemiologic paradox of low birth weight in Brazil. **Rev Saúde Pública** 2010; 44(5): 767-75.

Silveira, VMF & Horta, BL. Peso ao nascer e síndrome metabólica em adultos: meta-análise. **Rev Saúde Pública** 2008; 42 (1): 10-18.

Statacorp. **Stata Statistical Software: Release 10.1**. College Station, TX: Stata Corporation, 2007.

Tapp, RJ; Williams, C; Witt, N; Chaturvedi, N; Evans, R; Thom, SAM; Hughes, AD; Ness, A. Impact of size at birth on the Microvasculature: The Avon Lngitudinal Study of Parents and Children. **Pediatrics** 2007; 120 (5): e1225-1228.

The, NS; Adair, LS; Gordon-Larsen, P. A study of the birth weight- obesity relation using a longitudinal cohort and sibling and twin pairs. **Am J Epidemiol** 2010; 172 (5): 549-557.

Tilling, K; Howe, LD; Ben-Shlomo, Y. Commentary: Methods for analyzing life course influences on health – untangling complex exposures. **Int J Epidemiol** 2011; 40: 250-252.

Weyer, C; Patley, RE; Lindsay, RS; Tartaranni, PA. relationship between birth weight and body composition, energy metabolism, and sympathetic nervous system activity later in life. **Obes Res** 2000; 8: 559-565.

Wells, JCK. Historical cohort studies and the early origin of adult disease hypothesis: making sense of the evidence. **Proceed Nutr Soc** 2009; 68: 179-188.

Whincup, PH; Kaye, SJ; Owen, CG; Huxley, R; Cook, DG; Anazawa, S; Barrett-Connor, E; Bhargava, SK; Birgisdottir, BE; Carlsson, S; Rooij, SR; Dyck, RF; Eriksson, JG; Falkner, B; Fall, C; Forsen, T; Grill, V; Gudnason, V; Hulman, S; Hypponen, E; Jeffreys, M; Lawlor, DA; Leon, DA; Minami, J; Mishra, G; Osmond, C; Power, C; Rich-Edwards, JW; Roseboom, TJ; Sachdev, HS; Syddall, H; Thorsdottir, I; Vanhala, M; Wadsworth, M; Yarbrough, DE. Birth weight and risk of type 2 Diabetes. A Systematic Review. **JAMA** 2008; 300 (24): 2886-2897.

Williams, RL et al. Fetal growth and perinatal viability in California. **Obst Gynecol**; 1982, 59: 624-632.

World Health Organization (WHO). **WHO AnthroPlus for personal computers Manual: Software for assessing growth of the world's children and adolescents.** Geneva: WHO, 2009 (<http://www.who.int/growthref/tools/en/>).

World Health Organization (WHO). **Physical status: the use and interpretation of anthropometry.** Geneva, 1995.

ARTIGO 3

“Relação entre excesso de peso corporal no início da adolescência e no primeiro ano de vida”

RESUMO

Introdução: Os antecedentes fetais, o estado nutricional ao nascer e o padrão de ganho de peso pós natal têm sido associados ao desenvolvimento futuro de doenças e agravos não transmissíveis na idade adulta. *Objetivo:* Verificar a relação entre excesso de peso corporal aos 10 anos de idade e no primeiro ano de vida. *Métodos:* Participaram deste estudo 117 alunos, com média (desvio- padrão) de 131,4 (11,4) meses de idade, sendo 55,6% pertencentes ao sexo masculino (n=65), matriculados na rede Municipal de Ensino do Município de São José dos Campos – SP, contemplando 1,4% do universo de alunos desta faixa etária. Realizou-se análise de regressão logística para verificar a relação entre o estado nutricional no início da adolescência e no primeiro ano de vida, considerando como variável dependente o excesso de peso corporal na adolescência segundo IMC e como variável independente, o excesso de peso corporal no primeiro ano de vida. As análises foram ajustadas por sexo, peso ao nascer, estágio de maturação sexual, aleitamento materno e escolaridade da mãe. *Resultados:* Detectou-se limiar de associação entre excesso de peso corporal aos 10 anos de idade e no primeiro ano de vida após ajuste para as variáveis de confusão (OR= 3,10; 95% IC = 0,92-10,5; p= 0,069). *Conclusão:* Os achados do presente estudo sugerem que o ganho de peso excessivo no primeiro ano de vida aumenta a predisposição para o desenvolvimento de adiposidade no futuro.

Descritores: obesidade, adolescentes, hipótese da origem fetal das doenças.

ABSTRACT

Introduction: Fetal antecedents, nutritional birth status and postnatal weight gain, have been associated with chronic diseases in adult life. *Objective:* Verify the relationship between nutritional status at 10 years of age and excessive body weight during the first year. *Methods:* This study was carried with 117 schoolchildren, mean (standard-deviation) of 131.4 (11.4) months of age, in which 55.6% were boys (n=65), of the Municipal School System of the city of São José dos Campos-SP, corresponding to 1.4% of the universe of students in this age group. Logistical regression analysis was conducted to verify the association between nutritional status during adolescence and during the first year, considering as dependent variable the current BMI, and as independent variable the BMI classifications during the first year of age, corresponding to excessive body weight. The analyses were adjusted by sex, birth weight, pubertal stage, breastfeeding and the mother's education level. *Results:* A weak association was observed between elevated BMI at 10 years of age, after adjusting other variables (OR= 3.10; 95% CI = 0.92-10.5; p= 0.069). *Conclusion:* These results can suggest that excessive weight gain during the first years of life is related to elevated predisposition to future adult chronic diseases.

Key words: obesity, adolescents, Fetal Origins of Disease Hypothesis.

INTRODUÇÃO

Os antecedentes fetais, o estado nutricional ao nascer e o padrão de ganho de peso pós natal têm sido associados ao desenvolvimento futuro de doenças e agravos não transmissíveis na idade adulta, como diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares e obesidade, bem como aos seus potenciais fatores de risco como resistência à insulina, acúmulo de gordura na região visceral e aumento da pressão arterial (Barker, 2007; Dunger et al., 2007; Lanigan & Singhal, 2009; Wells, 2009; Tilling et al., 2011).

Tanto o crescimento intra-uterino quanto o pós-natal destacam-se como períodos críticos para a gênese das doenças, o primeiro onde o ambiente do bebê reflete

diretamente a fisiologia materna e o segundo onde o bebê é exposto aos fatores externos. A organogênese ocorre primariamente durante o primeiro período, deste modo a transferência de nutrição materna interfere neste processo mais do que o ambiente. Durante a gestação ocorre interação entre a hemodinâmica materna e fetal, gerando diferentes padrões de crescimento em níveis periféricos e em órgãos centrais. O bebê pode responder adaptativamente, mas sempre dependendo da manipulação materna. A interação hemodinâmica cessa com o parto, no entanto, o metabolismo do bebê continua sensível ao fenótipo materno durante a janela da lactação, por meio de fatores hormonais e da composição do leite humano. Aspectos como a estrutura cardíaca e o número de néfrons e de células B pancreáticas relacionam-se fortemente à experiência fetal (Wells, 2009).

Deste modo, o crescimento pós-natal contrasta com o crescimento pré-natal devido ao impacto no aumento dos tecidos mais do que na sua estrutura fundamental, gerando adaptações homeostáticas no metabolismo, sendo que a etiologia das doenças seria decorrente de uma disparidade entre a estrutura dos órgãos e os mecanismos de adaptação desenvolvidos ao longo da vida (Wells, 2009).

Revisão sistemática da literatura com objetivo de verificar associação entre crescimento na infância e obesidade futura identificou que as crianças grandes para idade gestacional ou aquelas classificadas como obesas ou que se situaram nos últimos percentis de distribuição de peso ou IMC apresentaram risco aumentado de obesidade na infância, adolescência e idade adulta jovem, sobretudo naquelas crianças que mostraram maior velocidade de ganho de peso (Baird et al., 2005). Os autores identificaram ainda que os bebês pequenos para idade gestacional apresentaram rápido crescimento nos primeiros anos de vida, concluindo que tanto o crescimento pré-natal quanto o ocorrido nos primeiros anos de vida parecem importantes na gênese da obesidade na idade adulta.

Estudos conduzidos no Reino Unido apontam que o rápido ganho de peso durante a infância, acompanhado da restrição de crescimento intra-uterino, consiste num importante fator de risco para o desenvolvimento de obesidade infantil, acúmulo de

gordura abdominal e resistência à insulina, verificado já no primeiro ano de vida (Ong et al., 2000) e posteriormente aos oito anos de idade (Ong et al., 2004).

Coorte realizada na Suécia, que acompanhou indivíduos do nascimento aos 17 anos de idade, identificou associação entre o rápido ganho de peso ocorrido durante os primeiros seis meses de vida com maior predisposição a fatores de risco metabólicos (aumento na circunferência da cintura, valores elevados de triglicérides e reduzidos de HDL, resistência à insulina e hipertensão arterial) no final da adolescência, após ajuste para variáveis de confusão como peso ao nascer, idade gestacional, sexo, estatura na juventude, estado nutricional materno e nível sócio- econômico, no entanto, não encontrou relação com a aceleração do crescimento entre os 3 e 6 anos de idade, fato que pode ser justificado pelo pequeno número de indivíduos que ganharam muito peso nesta faixa etária (Ekelund et al., 2007). Os autores também apontaram algumas limitações no estudo como reduzido número de indivíduos acompanhados (n=128) e pequena prevalência de baixo peso ao nascer (5%).

O agrupamento de dados de 5 coortes prospectivas conduzidas em países de baixa e média renda (Brasil, Guatemala, Índia, Filipinas e África do Sul), totalizando o acompanhamento de 10912 indivíduos com idades entre 15 e 41 anos, identificou em todas as coortes que os bebês amamentados por um curto período de tempo apresentaram menor peso de nascimento. Os autores ainda observaram associação entre introdução tardia dos alimentos complementares com menor adiposidade (valores inferiores de IMC, circunferência da cintura e pregas cutâneas) e menor risco de excesso de peso na idade adulta (Fall et al., 2011).

O presente estudo tem como objetivo verificar a associação entre excesso de peso corporal no início da adolescência e no primeiro ano de vida em estudantes do interior do Estado de São Paulo.

MÉTODOS

Participaram deste estudo 117 alunos matriculados nos quintos e sextos anos de 37,5% das Unidades Escolares (UEs), de maior vulnerabilidade social, distribuídas em todas as regiões da rede Municipal de Ensino do Município de São José dos Campos – SP (SJC-SP), representando, 1,4% do universo de alunos desta faixa etária. Detalhes referentes ao critério de inclusão das UEs foram descritos em Pasquarelli et al. (2010).

Os dados referentes às condições de nascimento dos estudantes (idade gestacional, peso e comprimento ao nascer) foram obtidos por meio do preenchimento do questionário entregue aos familiares, que foram orientados a confirmar estas informações no *cartão de nascimento*, que normalmente é oferecido pela maternidade aos pais, sobre as condições de saúde do recém-nascido. O primeiro artigo da presente Tese apresenta a validação das informações referidas pelos responsáveis com relação ao estado nutricional ao nascer.

A idade gestacional foi classificada segundo pontos de corte adotados pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 1995), que considera prematuridade, os valores inferiores a 37 semanas gestacionais e pós- termo os indivíduos nascidos com idade gestacional superior ou igual a 42 semanas.

O peso ao nascer foi classificado segundo critério estabelecido pela Organização Mundial da Saúde (Kramer 1987), considerando-se baixo peso ao nascer, os valores iguais ou inferiores a 2500g e alto peso ao nascer, valores iguais ou superiores a 4000g.

As informações referentes ao estado nutricional no primeiro ano de vida foram obtidas por meio dos registros de atendimentos dos pediatras nos prontuários das 40 Unidades Básicas de Saúde (UBSs) do Município de São Jose dos Campos- SP.

Em São José dos Campos, toda a rede de atendimento local do Sistema Único de Saúde (SUS) encontra-se informatizada. Deste modo, as informações referentes ao nome do aluno, data de nascimento e nome da mãe permitiram identificar o número do prontuário e a UBS na qual o aluno recebe atendimento na Atenção Básica. Foram realizadas visitas nas UBSs do Município e registradas todas as informações antropométricas aferidas pelos pediatras (data da consulta, peso e comprimento), disponíveis nos prontuários dos alunos acompanhados pelo SUS, resultando em informações nutricionais no primeiro ano de vida de 117 estudantes.

As informações antropométricas foram inseridas no banco de dados segundo idade na data da consulta pediátrica para posterior cálculo do valor do IMC e de sua classificação nutricional.

Para avaliação do estado nutricional no primeiro ano de vida considerou-se os valores de IMC segundo padrão de referência das novas curvas de crescimento da Organização Mundial da Saúde (de Onis et al., 2007), construídas a partir de observações realizadas em crianças amamentadas com leite materno e com dados longitudinais de crescimento. Utilizou-se o software WHO Anthro para classificação do estado nutricional dos escolares (WHO 2010), segundo sexo e idade em meses. Utilizou-se o percentil 85 como ponto de corte para identificar as crianças com excesso de peso corporal (risco de sobrepeso + sobrepeso/ obesidade).

A coleta de dados antropométricos, no início da adolescência, foi realizada durante o calendário escolar no ano de 2007, no horário destinado às aulas de educação física no período da manhã (quinto ano) e tarde (sexto ano), no espaço físico de uma sala de aula. As medidas de peso e estatura foram realizadas por uma dupla de professores de educação física (um avaliador e um anotador). Todos os avaliadores foram previamente treinados. Os critérios para aferição das variáveis antropométricas, bem como a descrição dos equipamentos utilizados, foram descritos na Metodologia da presente Tese.

Foi calculado o valor do índice de massa corporal ($IMC = \text{peso}/\text{estatura}^2$), adotando-se como critério para diagnóstico de sobrepeso e obesidade, os pontos de corte propostos pela Organização Mundial da Saúde (de Onis et al. 2007) utilizando-se o software Anthroplus para classificação do estado nutricional dos estudantes (WHO 2009), segundo sexo e idade. Na descrição dos resultados, o diagnóstico de sobrepeso contemplou tanto indivíduos com sobrepeso, quanto indivíduos com obesidade.

Todas as medidas antropométricas foram realizadas com os escolares vestindo roupas leves. Tais medidas foram tomadas duas vezes, utilizando-se a média destes valores (Lohman et al. 1988).

Informações referentes à escolaridade materna e oferta ou não de leite materno foram obtidas por meio de questionário entregue aos responsáveis dos escolares. O grau de escolaridade materno foi categorizado em segundo grau incompleto ou completo com objetivo de classificar o nível sócio-econômico.

Para identificação do estágio de maturação sexual foram considerados os indicativos da evolução dos pêlos pubianos para meninos (Marshall & Tanner, 1970) e meninas (Marshall & Tanner, 1969), por meio de protocolo de fotografias para auto-avaliação, que ilustrava o desenvolvimento das características sexuais secundárias de pêlos pubianos. Os alunos foram classificados em pré-púberes quando se avaliaram no estágio P1, púberes quando se encontraram entre os estágios P2 e P4 e pós-púberes, no estágio P5 (Marshall & Tanner, 1969; Marshall & Tanner, 1970).

Para descrição das variáveis utilizou-se a média como medida de tendência central e o desvio-padrão como informação de dispersão. Realizou-se análise univariada com o intuito de investigar associações entre as variáveis em estudo (teste qui-quadrado), teste t de *Student* para comparar as médias entre os diferentes grupos.

Para verificar a relação entre o estado nutricional aos 10 anos de idade e no primeiro ano de vida, realizou-se análise de regressão logística, considerando como variável dependente o excesso de peso corporal no início da adolescência e como variável independente, o excesso de peso corporal no primeiro ano de vida. A análise foi ajustada por sexo, peso ao nascer, estágio de maturação sexual, aleitamento materno e escolaridade da mãe.

Para a análise de regressão logística, as variáveis dependente, independente e as selecionadas como ajuste foram categorizadas segundo o Quadro 01.

Quadro 01: Categorização das variáveis dependente, independente e das selecionadas para ajuste.

Variável	Categorização		
	0	1	2
Variável dependente			
Estado nutricional aos 10 anos de idade segundo IMC	IMC < p 85	IMC ≥ p 85	-
Variável independente			
Excesso de peso corporal no primeiro ano de vida	IMC < p85	IMC ≥ p85	-
Variáveis de ajuste			
Peso ao nascer	entre 2500g e 4000g	≤ 2500g	≥ 4000g
Sexo	Masculino	Feminino	-
Estágio de maturação sexual	Pré-púbere	Púbere	Pós-púbere
Aleitamento materno	Sim	Não	-
Escolaridade materna	≥ 2º Grau completo	≤ 2º Grau incompleto	-

Os cálculos foram realizados com o auxílio dos programas Epi Info versão 6.04 (Dean et al., 1996) e Stata versão 10.1, (Statacorp 2007) considerando-se nível de significância de 5% para os testes estatísticos.

O presente estudo está de acordo com a Resolução 196 de 10/10/1996 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta as pesquisas envolvendo seres humanos e foi

aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (Protocolo 1917 de Janeiro de 2009).

RESULTADOS

Participaram deste estudo, 117 alunos com média (desvio-padrão) de 131,4 (11,4) meses de idade (Tabela 01), sendo 55,6% pertencentes ao sexo masculino (n=65). Verificou-se excesso de peso corporal no início da adolescência em 12,0% dos alunos (n=14), sem diferença estatística entre os sexos (Tabela 02).

Não foi observada diferença estatisticamente significativa ($X^2=1,06$, valor de $p=0,30$) entre as proporções de alunos diagnosticados com excesso de peso corporal aos 10 anos de idade na amostra inicial da presente Tese (16,1%) com a identificada na amostra deste artigo (12%), que contém as informações referentes ao estado nutricional no primeiro ano de vida.

Excesso de peso corporal no primeiro ano de vida foi identificado em 43,6% dos estudantes (n=51). A associação entre excesso de peso corporal na adolescência e no primeiro ano de vida não se apresentou estatisticamente significativa, por meio do teste qui-quadrado ($p=0,096$), conforme descrito na Tabela 02.

Grande proporção dos entrevistados recebeu leite materno (n=108, 92,3%). Não foi identificada associação entre oferta de leite materno e excesso de peso corporal no primeiro ano de vida ($p=0,539$) e aos 10 anos de idade ($p=0,250$).

Tabela 01: Média (desvio-padrão), valores mínimos e máximos das variáveis antropométricas atuais e ao nascer e idade na data da entrevista segundo sexo. São José dos Campos-SP, 2007.

	Meninos	Meninas	Total	Valor de p
	Média (dp)	Média (dp)	Média (dp)	
	(Mínimo/ máximo)	(Mínimo/ máximo)	(Mínimo/ máximo)	
Idade (meses)	131,4 (10,9)	131,5 (12,1)	131,4 (11,4)	0,99
	(111,0/ 164,0)	(112,0/ 171,0)	(111,0/ 171,0)	
Peso ao nascer (g)	3294,0 (494,9)	3105,4 (534,4)	3210,2 (519,2)	0,05
	(1500,0/ 5000,0)	(1500,0/ 4750,0)	(1500,0/ 5000,0)	
Comprimento ao nascer (cm)	48,5 (3,2)	47,5 (2,6)	48,1 (3,0)	0,07
	(30,0/ 52,0)	(39,0/ 53,0)	(30,0/ 53,0)	
Índice ponderal (g/cm ³)	2,9 (0,5)	2,9 (0,4)	2,89 (0,5)	0,87
	(2,1/ 5,5)	(1,9/ 4,2)	(1,96/5,55)	
IMC	17,0 (2,5)	18,5 (4,5)	17,7 (3,6)	0,02
	(13,0/ 25,1)	(12,0/ 32,8)	(12,00/ 32,8)	
IMC em Z score	-0,21 (1,2)	+0,15 (1,4)	-0,05 (1,3)	0,12
	(-3,0/+3,0)	(-3,0/+3,0)	(-3,0/+3,0)	

n=117

Do mesmo modo, na análise bruta de regressão logística, não foi identificada associação entre excesso de peso corporal aos 10 anos de idade e no primeiro ano de vida ($p=0,105$), detectando-se limiar de associação ($p=0,069$) após ajuste para as variáveis sexo, peso ao nascer, estágio de maturação sexual, escolaridade materna e aleitamento materno (Tabela 03).

Tabela 02: Distribuição dos alunos segundo excesso de peso corporal no início da adolescência, estado nutricional no primeiro ano de vida e ao nascer, estágio de maturação sexual, aleitamento materno e escolaridade materna. São José dos Campos, 2007.

Variáveis	Meninos		Meninas		Total		Valor de p
	IMC < P85	IMC ≥ P85	IMC < P85	IMC ≥ P85	IMC < P85	IMC ≥ P85	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Variável independente							
Excesso de peso no primeiro ano de vida							0,096
IMC < P85	35(89,7)	04(10,3)	26(96,3)	01(3,7)	61(92,4)	05(7,6)	
IMC ≥ P85	24(92,3)	02(7,7)	18(72,0)	07(28,0)	42(82,3)	09(17,7)	
Variáveis selecionadas para ajuste no modelo estatístico							
Peso ao nascer							0,403
≤ 2500g	03(100,0)	0(0,0)	05(100,0)	0(0,0)	08(100,0)	0(0,0)	
Entre 2500g e 4000g	53(89,8)	06(10,2)	38(82,6)	08(17,4)	91(86,7)	14(13,3)	
≥ 4000g	03(100,0)	0(0,0)	01(100,0)	0(0,0)	04(100,0)	0(0,0)	
Sexo	59(90,8)	06(9,2)	44(84,6)	08(9,4)	103(88,0)	14(12,0)	0,308
Estágio de maturação sexual							0,305
Pré-púbere	08(80,0)	02(20,0)	04(80,0)	01(20,0)	12(80,0)	03(20,0)	
Púbere	51(92,7)	04(7,3)	40(85,1)	07(14,9)	91(89,2)	11(10,8)	
Aleitamento materno							0,250
Sim	55(90,1)	06(9,9)	39(83,0)	08(17,0)	94(87,0)	14(13,0)	
Não	04(100,0)	0(0,0)	05(100,0)	0(0,0)	09(100,0)	0(0,0)	
Escolaridade materna							0,599
≥ 2ºGrau completo	21(91,3)	02(8,7)	15(78,9)	04(21,1)	36(85,7)	06(14,3)	
≤ 2ºGrau incompleto	37(90,2)	04(9,8)	28(87,5)	04(12,5)	65(89,0)	08(11,0)	
n= 117							

Tabela 03: Associação entre excesso de peso corporal aos 10 anos de idade e no primeiro ano de vida. São José dos Campos-SP, 2007.

Variáveis				Análise Bruta		Análise ajustada*			
	IMC < p85		IMC ≥ p85	RP†	OR	valor de p	OR (95%IC)	valor de p	
	n	(%)	n		(%)				
Estado nutricional durante o primeiro ano de vida									
Adequado	61	(92,4)	05	(7,6)	1,00	1	1		
Excesso de peso	42	(82,3)	09	(17,7)	2,33	2,61	0,105	3,10 (0,92-10,5)	0,069

†RP= Razão de Prevalência

*Modelo ajustado por sexo, peso ao nascer, estágio de maturação sexual, escolaridade materna e aleitamento materno.

DISCUSSÃO

No presente estudo identificou-se limiar de associação entre excesso de peso corporal aos 10 anos de idade e no primeiro ano de vida somente após ajuste para as variáveis de confusão. Optou-se por utilizar o IMC para classificação de excesso de peso corporal tanto para a variável dependente, quanto para a independente, com objetivo de manter uniformidade no índice antropométrico e na população do padrão de referência utilizados para classificação do estado nutricional.

Revisões de literatura conduzidas por Gillman (2008) e por Lanigan & Singhal (2009) demonstram que as evidências científicas apontam que um crescimento acelerado durante a infância (em idades tão precoces como os primeiros 12 meses de vida) aumenta a predisposição ao surgimento dos principais componentes da síndrome metabólica (intolerância à glicose, obesidade, aumento de pressão arterial e dislipidemia) na idade adulta, sendo que estes achados foram identificados em estudos conduzidos em diferentes populações e em diversas faixas etárias, em países de baixa e alta renda, em populações predominantemente amamentadas, sugerindo que estes mecanismos relacionam-se fortemente ao crescimento acelerado precoce, mesmo em indivíduos amamentados.

Estudos longitudinais realizados nas Ilhas Seychelles, país localizado no Oceano Índico e em intenso processo de transição nutricional (Stettler et al., 2002) e na

Islândia (Gunnarsdottir & Thorsdottir, 2003) verificaram que o elevado ganho de peso no primeiro ano de vida associou-se significativamente à prevalência de sobrepeso e obesidade na infância e adolescência.

Estudo de coorte retrospectivo de base populacional conduzido no Sudeste da Alemanha com crianças entre 5 e 7 anos de idade verificou que o elevado ganho de peso do nascimento até os 24 meses apresentou-se como o melhor preditor de excesso de peso tardio, quando comparado aos outros marcadores antropométricos (comprimento, IMC e índice ponderal) e a outros intervalos de faixa etária (nascimento, 6 e 12 meses) (Toschke et al., 2004).

O rápido ganho de peso durante os primeiros 2 anos de vida e o baixo peso ao nascer segundo idade gestacional nas mulheres (mas não nos homens) parece interferir inclusive no alto peso ao nascer de sua futura geração, conforme demonstrado por Horta et al., (2009), estudando o peso ao nascer dos filhos dos indivíduos acompanhados pela coorte de nascidos em Pelotas em 1982. Os autores sugeriram que o ganho de peso excessivo na infância apresenta mais efeitos deletérios à longo prazo, que benéficos, sendo que este artigo confirma a associação entre nutrição no início da vida e desfechos na idade adulta e da importância de janelas críticas da concepção aos dois anos de idade.

Segundo Barker (2007), uma explicação para os resultados desapontadores obtidos pelos ensaios clínicos randomizados com objetivo de reduzir a obesidade em escolares, é o fato de terem direcionado sua intervenção em idade tardia. O autor afirma que o crescimento e a composição corporal apresentam mais fácil manipulação durante os primeiros 2 anos de vida, período em que são estabelecidos tanto o apetite quanto a formação dos hábitos alimentares.

No presente estudo, grande proporção dos entrevistados recebeu leite materno (n=108, 92,3%), sabe-se que a nutrição representa um dos principais fatores que influenciam o crescimento no primeiro ano de vida, no entanto, devido ao

delineamento da pesquisa, não foi possível identificar o tempo de exposição ao aleitamento materno e a introdução da alimentação complementar.

Segundo Fall et al. (2011), estudos que avaliam o impacto do aleitamento materno na nutrição futura dos indivíduos, mesmo quando os dados são colhidos de forma prospectiva podem não encontrar associação entre as variáveis de estudo quando for verificada universalidade na oferta de leite materno em praticamente todos os indivíduos.

Sob o ponto de vista epidemiológico verifica-se a necessidade de se medir o aleitamento materno exclusivo com objetivo de coletar dados que forneçam informações referentes à uma “exposição pura”, fator bastante limitante para as análises estatísticas, uma vez que em todas as populações as taxas de aleitamento materno exclusivo são pequenas, reduzindo o poder estatístico dos estudos (Owen, 2011). Segundo este autor, a inclusão dos indivíduos em aleitamento materno predominante ou misto, diluiria algum efeito potencialmente protetor do aleitamento materno.

Os achados do presente estudo sugerem que o ganho de peso excessivo no primeiro ano de vida aumenta a predisposição para o desenvolvimento de adiposidade no futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baird, J; Fisher, D; Lucas, P; Kleijnen, J; Roberts, H; Law, C. Being big or growing fast: systematic review of size and growth in infancy and later obesity. **BMJ** 2005; 331: 929-934.

Barker, DJP. Obesity and early life. **Obes Rev** 2007; 8 (suppl 1): 45-49.

Dean, AG; Dean, JA; Coloumbier, D; Burton, AH; Brendei, KA; Smith, DC. **Epic` Info, version 6.04: a word processing, database, and statistics program for**

public health on microcomputers. Geneva: Centers for Disease Control and Prevention/ World Health Organization; 1996. URL: <http://www.cdc.gov>

de Onis, M; Onyango, A.W.; Borghi, E.; Siyam, A.; Nishida, C; Siekmann, J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bull World Health Organ** 2007; 85:660–667.

Dunger, DB; Salgin, B; Ong, KK. Symposium on ‘Nutrition in early life: new horizons in a new century’. Session 7: Early nutrition and later health. Early developmental pathways of obesity and diabetes risk. **Proceed Nutr Soc** 2007; 66: 451-457.

Ekelund, U; Ong, KK; Linné, Y; Neovius, M; Brage, S; Dunger, DB; Wareham, NJ; Rössner, S. Association of weight gain in infancy and early childhood with metabolic risk in young adults. **J Clin Endocrinol Metab** 2007; 92: 98-103.

Fall, CHD; Borja, JB; Osmond, C; Richter, L; Bhargava, SK; Martorell, R; Stein, AD; Barros, FC; Victora, CG, and the COHORTS group. Infant-feeding patterns and cardiovascular risk factors in young adulthood: data from five cohorts in low- and middle- income countries. **Int J Epidemiol** 2011; 40: 47-62.

Gillman, MW. The first months of life: a critical period for development of obesity. **Am J Clin Nutr** 2008; 87: 1587-1589.

Gunnarsdottir, I & Thorsdottir, I. Relationship between growth and feeding in infancy and body mass index at the age of 6 years. **Int J Obesity** 2003; 27: 1523-1527.

Horta, BL; Gigante, DP; Osmond, C; Barros, FC; Victora, CG. Intergenerational effect of weight gain in childhood offspring birthweight. **Int J Epidemiol** 2009; 38: 724-732.

Kramer, MS. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta- analysis. **Bull World Health Organ** 1987; 65: 663-737.

Lanigan, J & Singhal, A. Early nutrition and long term health: a practical approach. **Proceed Nutr Soc** 2009; 68: 422-429.

Lohman, TG; Roche, AF; Martorell, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books; 1988.

Marshall WA, Tanner JM. Variations in pattern of pubertal changes in girls. **Arch Dis Child** 1969; 44:291-03.

Marshall WA, Tanner JM. Variations in pattern of pubertal changes in boys. **Arch Dis Child** 1970; 45:13-23.

Ong, KK; Ahmed, ML; Emmett, PM; Preece, MA; Dunger, DB. Association between postnatal catch-up growth and obesity in childhood: prospective cohort study. **British Med J** 2000; 320: 967-971.

Ong, KK; Petry, CJ; Emmett, PM; Sandhu, MS; Kiess, W; Hales, CN; Ness, AR; Dunger, DB. Insulin sensitivity and secretion in normal children related to size at birth, postnatal growth, and plasma insulin- like growth factor-I levels. **Diabetologia** 2004; 47: 1064-1070.

Owen, CG. Commentary: effect of initial breastfeeding on cardiovascular risk in later life- a perspective from lower- middle- income countries. **Int J Epidemiol** 2011; 40: 62-64.

Pasquarelli, B.N; Silva, V.O.; Bismarck-Nasr, E.M.; Loch, M.R.& Leão Filho, I.B. Estágio de maturação sexual e excesso de peso corporal em escolares do município de São José dos Campos, SP. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum** 2010, 12 (5):338-344.

Statacorp. **Stata Statistical Software: Release 10.1**. College Station, TX: Stata Corporation, 2007.

Stettler, N; Bovet, P; Shamlaye, H; Zemel, BS; Stallings, VA; Paccaud, F. Prevalence and risk factors for overweight and obesity in children from Seychelles, a country in rapid transition: the importance of early growth. **Int J Obesity** 2002; 26: 214-219.

Tilling, K; Howe, LD; Ben-Shlomo, Y. Commentary: Methods for analysing life course influences on health- untangling complex exposures. **Int J Epidemiol** 2011; 40: 250-252.

Toschke, AM; Grote, V; Koletzko, B; von Kries, R. Identifying children at high risk for overweight at school entry by weight gain during the first 2 years. **Arch Pediatr Adolesc Med** 2004; 158 (5): 449-452.

Wells, JCK. Historical cohort studies and the early origin of adult disease hypothesis: making sense of the evidence. **Proceed Nutr Soc** 2009; 68: 179-188.

World Health Organization (WHO). **WHO Anthro for personal computers, version 3.1, 2010: Software for assessing growth and development of the world's children.** Geneva: WHO, 2010. Disponível em URL: <http://www.who.int/childgrowth/software/en/> .

World Health Organization (WHO). **WHO AnthroPlus for personal computers Manual: Software for assessing growth of the world's children and adolescents.** Geneva: WHO, 2009 (<http://www.who.int/growthref/tools/en/>).

World Health Organization (WHO). **Physical status: the use and interpretation of anthropometry.** Geneva, 1995.

ARTIGO 4

“Relação entre estado nutricional no início da adolescência e no período de repleção da adiposidade”

RESUMO

Introdução: A hipótese do impacto de um período crítico na gênese da obesidade sugere que o ganho de peso durante uma determinada fase do desenvolvimento humano está associado mais fortemente com doenças e agravos não transmissíveis no futuro do que o ganho de peso fora destes períodos críticos. *Objetivo:* Verificar a relação entre estado nutricional aos 10 anos de idade e excesso de peso corporal no período de repleção da adiposidade. *Métodos:* Participaram deste estudo 150 alunos, com média (desvio- padrão) de 130,5 (11,3) meses de idade, sendo 51,3% pertencentes ao sexo masculino (n=77), matriculados na rede Municipal de Ensino do Município de São José dos Campos – SP, contemplando 1,7% do universo de alunos desta faixa etária. Realizou-se análise de regressão logística para verificar a relação entre o estado nutricional no início da adolescência e no período de repleção da adiposidade, considerando como variável dependente o excesso de peso corporal na adolescência e, como variável independente, o excesso de peso corporal entre os 5 e 7 anos de idade. As análises foram ajustadas por sexo, peso ao nascer, estágio de maturação sexual, escolaridade materna e aleitamento materno. *Resultados:* Verificou-se associação entre excesso de peso corporal no início da adolescência e no período de repleção da adiposidade. *Conclusão:* Os achados do presente estudo mostraram consistência com a hipótese de que o excesso de peso corporal durante o período de repleção da adiposidade aumenta a predisposição para o desenvolvimento de adiposidade no futuro.

Descritores: obesidade, adolescentes, período de repleção da adiposidade.

ABSTRACT

Introduction: The Hypothesis of critical periods for the genesis of obesity postulates that excessive weight gain during specific periods of human development shows strong association with chronic diseases in adult life. *Objective:* Verify the relationship between nutritional status at 10 years of age and excessive body weight during the period of adiposity rebound. *Methods:* This study was conducted with 150 schoolchildren, mean (standard-deviation) of 130.5 (11.3) months of age, in which 51.3% were boys (n=77), of the Municipal School System of the city of São José dos Campos-SP, corresponding to 1.7% of the universe of students in this age group. Logistical regression analysis was conducted to verify the association between nutritional status during adolescence and at the excessive body weight during the period of adiposity rebound, considering as dependent variable the current BMI nutritional status, and as independent variable the BMI classifications during the period of adiposity rebound. The analyses were adjusted by sex, birth weight, pubertal stage, mother's education and breastfeeding. *Results:* Excessive body weight during the period of adiposity rebound was associated with adiposity during adolescence. *Conclusion:* These results show consistency with the hypothesis that excessive body weight during the adiposity rebound period can elevate the predisposition to future adiposity.

Key words: obesity, adolescents, adiposity rebound period.

INTRODUÇÃO

A hipótese do impacto de um período crítico na gênese da obesidade futura sugere que o ganho de peso durante uma determinada fase do desenvolvimento humano está associado mais fortemente com doenças e agravos não transmissíveis no futuro do que o ganho de peso fora destes períodos, ou seja, as consequências metabólicas da obesidade seriam mais prejudiciais em um determinado período do desenvolvimento do que em outro (Dietz, 2000; Tilling et al., 2011).

Encontram-se descritos na literatura, três períodos críticos para a gênese da obesidade e de suas complicações: a gestação e primeira infância, o período de repleção da adiposidade (traduzido do termo inglês *adiposity rebound*), que ocorre entre os 5 e 7 anos e, a adolescência. A obesidade instalada nestes períodos parece aumentar o risco de obesidade persistente e suas complicações (Dietz, 1994).

Com relação à primeira infância, estudos identificaram janelas críticas para o desenvolvimento de obesidade futura já nas primeiras semanas de vida (Gillman, 2008), entre o nascimento e os seis meses de idade (Dennison et al., 2006; Stettler et al., 2002), entre o nascimento e os 24 meses de idade (Monteiro et al., 2003; Cameron et al., 2003) e após os 24 meses (Yliharsila et al., 2008).

Quando se observa a distribuição do Índice de Massa Corporal (IMC), do nascimento até a idade adulta, verifica-se um aumento nos valores de IMC no primeiro ano de vida, acompanhado, subseqüentemente de um decréscimo. Aproximadamente a partir dos 5 anos de idade, os valores de IMC aumentam novamente. O período em que ocorre este segundo aumento na distribuição do IMC por sexo e idade foi denominado, por pesquisadores internacionais, como período do *adiposity rebound*. As mudanças na distribuição e acúmulo de gordura, medidos pela prega cutânea triptal seguem o mesmo padrão (Rolland-Cachera et al., 1984; Rolland-Cachera et al., 1987; Dietz, 1994; Rolland-Cachera et al., 2006; Williams & Goulding, 2008).

A idade em que se inicia o período de repleção da adiposidade parece relacionar-se com excesso de peso corporal na adolescência e idade adulta. Foram verificados valores superiores de IMC e prega cutânea subescapular nas crianças onde o período de repleção da adiposidade começou antes dos 66 meses, quando comparadas aos pré escolares que apresentaram este aumento na adiposidade aos 72-78 meses, em média ou tardiamente, após os 84 meses (Rolland-Cachera et al., 1984; Rolland-Cachera et al., 1987). Quanto mais cedo ocorre o período de repleção da adiposidade, maior será o tempo de vida exposto ao excesso de peso.

Estudos têm demonstrado que um período de repleção da adiposidade precoce, anterior aos 5 anos de idade, caracteriza-se principalmente por um rápido acúmulo de gordura corporal em detrimento ao ganho em massa magra, predispondo os indivíduos à hipertensão arterial (Belfort et al., 2007) e doença coronariana (Singhal & Lucas, 2004).

Durante o período pré- escolar estabelece-se a formação dos hábitos alimentares que persistirão ao longo da vida dos indivíduos, que interferirão no apetite, na predisposição à obesidade e a outros fatores de risco cardiovasculares (Lanigan & Singhal, 2009).

Vale ressaltar que a partir dos 2 anos de idade ocorre uma desaceleração da velocidade de crescimento e uma conseqüente redução fisiológica do apetite. A redução do apetite apresentada pela criança nesta faixa etária torna-se motivo de preocupação aos pais, que muitas vezes estimulam o aumento no consumo alimentar, colaborando também para o aumento na predisposição ao ganho de peso neste período.

As novas curvas de crescimento da Organização Mundial da Saúde foram obtidas a partir de informações antropométricas de bebês que receberam leite materno e que conseqüentemente, apresentam um ritmo de crescimento mais lento (de Onis et al., 2007), deste modo auxiliarão na identificação precoce das crianças com alta velocidade de crescimento, reduzindo no futuro os custos em saúde pública decorrentes da redução nas chances de desenvolvimento de obesidade e demais doenças e agravos não transmissíveis (Lanigan & Singhal, 2009).

A identificação de períodos críticos para a gênese da obesidade permite melhor direcionamento das medidas de saúde pública preventivas nesta fase do desenvolvimento humano com objetivo de prevenir futuras complicações (Dietz, 1994; Williams, 2005; Roland-Cachera et al., 2006).

O presente estudo teve como objetivo verificar a relação entre excesso de peso corporal no início da adolescência e no período de repleção da adiposidade.

MÉTODOS

Participaram deste estudo 150 alunos, matriculados nos quintos e sextos anos de 37,5% das Unidades Escolares (UEs), de maior vulnerabilidade social, distribuídas em todas as regiões da rede Municipal de Ensino do Município de São José dos Campos – SP (SJC-SP), representando, 1,7% do universo de alunos desta faixa etária. Detalhes referentes ao critério de inclusão das UEs foram descritos em Pasquarelli et al. (2010).

Os dados referentes às condições de nascimento dos estudantes (idade gestacional, peso e comprimento ao nascer) foram obtidos por meio do preenchimento do questionário entregue aos familiares, que foram orientados a confirmar estas informações no *cartão de nascimento*, que normalmente é oferecido pela maternidade aos pais, sobre as condições de saúde do recém-nascido. O primeiro artigo da presente Tese apresenta a validação das informações referidas pelos responsáveis com relação ao estado nutricional ao nascer.

A idade gestacional foi classificada segundo pontos de corte adotados pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 1995), que considera prematuridade, os valores inferiores a 37 semanas gestacionais e pós- termo os indivíduos nascidos com idade gestacional superior ou igual a 42 semanas.

O peso ao nascer foi classificado segundo critério estabelecido pela Organização Mundial da Saúde (Kramer 1987), considerando-se baixo peso ao nascer, os valores iguais ou inferiores a 2500g e alto peso ao nascer, valores iguais ou superiores a 4000g.

Informações referentes ao estado nutricional durante o período de repleção da adiposidade, correspondente à faixa etária entre 5 e 7 anos de idade, foi obtida por

meio dos registros de atendimentos dos pediatras nos prontuários das Unidades Básicas de Saúde (UBSs) do Município de São Jose dos Campos- SP.

Para avaliação do estado nutricional durante o período de repleção da adiposidade considerou-se o índice de massa corporal, segundo padrão de referência das novas curvas de crescimento da Organização Mundial da Saúde (de Onis et al., 2007), construídas a partir de observações realizadas em crianças amamentadas com leite materno e com dados longitudinais de crescimento. Utilizou-se o software WHO Anthroplus para classificação do estado nutricional dos escolares (WHO 2009), segundo sexo e idade. Utilizou-se o percentil 85 como ponto de corte para identificar as crianças com excesso de peso corporal.

A coleta de dados antropométricos aos 10 anos de idade foi realizada durante o calendário escolar, no horário destinado às aulas de educação física no período da manhã (quinto ano) e tarde (sexto ano), no espaço físico de uma sala de aula. As medidas de peso e estatura foram realizadas por uma dupla de professores de educação física (um avaliador e um anotador). Todos os avaliadores foram previamente treinados.

Para todas as medidas antropométricas foram seguidas as recomendações sugeridas por Lohman et al., (1988), sendo que os critérios considerados para realização das medidas antropométricas, bem como os equipamentos utilizados para sua obtenção foram descritos na metodologia da presente Tese.

Foi calculado o valor do índice de massa corporal ($IMC = \text{peso}/\text{estatura}^2$), adotando-se como critério para diagnóstico de sobrepeso e obesidade, os pontos de corte propostos pela Organização Mundial da Saúde (de Onis et al., 2007) utilizando-se o software Anthroplus para classificação do estado nutricional dos escolares (WHO 2009), segundo sexo e idade. Na descrição dos resultados, o diagnóstico de sobrepeso contemplou tanto indivíduos com sobrepeso, quanto indivíduos com obesidade.

Informações referentes ao estado nutricional ao nascer, escolaridade materna e oferta de aleitamento materno foram obtidas por meio de questionário entregue aos responsáveis dos escolares. O grau de escolaridade materno foi categorizado em segundo grau incompleto ou completo com objetivo de classificar o nível sócio-econômico.

Para identificação do estágio de maturação sexual foram considerados os indicativos da evolução dos pêlos pubianos para meninos (Marshall & Tanner, 1970) e meninas (Marshall & Tanner, 1969), por meio de protocolo de fotografias para auto-avaliação, que ilustrava o desenvolvimento das características sexuais secundárias de pêlos pubianos. Os alunos foram classificados em pré-púberes quando se avaliaram no estágio P1, púberes quando se encontraram entre os estágios P2 e P4 e pós-púberes, no estágio P5 (Marshall & Tanner, 1969; Marshall & Tanner, 1970).

Para descrição das variáveis utilizou-se a média como medida de tendência central e o desvio-padrão como informação de dispersão. Realizou-se análise univariada com o intuito de investigar associações entre as variáveis em estudo (teste qui-quadrado), teste t de *Student* para comparar as médias entre os diferentes grupos.

Para verificar a relação entre o estado nutricional aos 10 anos de idade e no período de repleção da adiposidade, realizou-se análise de regressão logística, considerando como variável dependente o excesso de peso corporal atual e, como variável independente o excesso de peso corporal durante o período de repleção da adiposidade. A análise foi ajustada por sexo, peso ao nascer, estágio de maturação sexual, escolaridade materna e aleitamento materno.

Para a análise de regressão logística, as variáveis dependente, independente e as selecionadas como ajuste foram categorizadas segundo o Quadro 01.

Quadro 01: Categorização das variáveis dependente, independente e das selecionadas para ajuste.

Variável	Categorização		
	0	1	2
Variável dependente			
Estado nutricional aos 10 anos de idade segundo IMC	IMC < p 85	IMC ≥ p 85	-
Variável independente			
Excesso de peso corporal no período de repleção da adiposidade	IMC < p85	IMC ≥ p85	-
Variáveis de ajuste			
Peso ao nascer	entre 2500g e 4000g	≤ 2500g	≥ 4000g
Sexo	Masculino	Feminino	-
Idade	≤ 10 anos	entre 10 e 12 anos	≥ 12 anos
Estágio de maturação sexual	Pré-púbere	Púbere	Pós-púbere
Aleitamento materno	Sim	Não	-
Escolaridade materna	≥ 2º Grau completo	≤ 2º Grau incompleto	-

Os cálculos foram realizados com o auxílio dos programas Epi Info versão 6.04 (Dean et al., 1996) e Stata versão 10.1, (Statacorp 2007) considerando-se nível de significância de 5% para os testes estatísticos.

O presente estudo está de acordo com a Resolução 196 de 10/10/1996 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta as pesquisas envolvendo seres humanos e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (Protocolo 1917 de Janeiro de 2009).

RESULTADOS

Participaram deste estudo 150 alunos, que apresentaram 130,5 (11,32) meses de idade, em média (desvio-padrão), sendo 51,3% pertencentes ao sexo masculino (n=77). Na Tabela 01 encontram-se as estatísticas descritivas do grupo.

Verificou-se excesso de peso corporal em 18,7% do grupo (n=28), presente em 19,5% dos meninos e em 17,8% das meninas, sem diferença significativa entre os sexos (p=0,793). Não foi observada diferença estatisticamente significativa (valor de p=0,755) entre as proporções de alunos diagnosticados com excesso de peso corporal segundo IMC aos 10 anos de idade na amostra inicial da presente Tese (16,1%) com a identificada na amostra do presente artigo (18,7%), que contém as informações referentes ao estado nutricional no período de repleção da adiposidade.

Excesso de peso corporal no período de repleção da adiposidade foi identificado em 37,3% dos estudantes (n=56). Detectou-se associação significativa entre excesso de peso corporal aos 10 anos de idade segundo IMC e excesso de peso corporal no período de repleção da adiposidade (valor de p=0,000, Tabela 02).

Tabela 01: Média (desvio-padrão), valores mínimos e máximos das variáveis antropométricas atuais e ao nascer e idade na data da entrevista segundo sexo. São José dos Campos-SP, 2007.

	Meninos	Meninas	Total	Valor de p
	Média (dp)	Média (dp)	Média (dp)	
	(Mínimo/ máximo)	(Mínimo/ máximo)	(Mínimo/ máximo)	
Idade (meses)	130,4 (1,3)	130,6 (11,4)	130,5 (11,3)	0,90
	(109,0/ 167,0)	(95,0/ 164,0)	(95,0/ 167,0)	
Peso ao nascer (g)	3299,6 (559,8)	3187,9 (510,8)	3245,2 (537,6)	0,20
	(1500,0/ 5000,0)	(1990,0/ 4750,0)	(1500,0/ 5000,0)	
Comprimento ao nascer (cm)	48,4 (2,8)	48,4 (2,1)	48,4 (2,5)	0,92
	(30,0/ 52,0)	(42,0/ 55,0)	(30,0/ 55,0)	
Índice ponderal (g/cm ³)	2,9 (0,5)	2,8 (0,3)	2,9 (0,4)	0,15
	(2,0/ 5,5)	(1,9/ 3,8)	(1,9/5,55)	
IMC	17,8 (3,1)	18,1 (3,9)	18,0 (3,5)	0,62
	(13,0/ 27,2)	(12,0/ 32,8)	(12,00/ 32,8)	
IMC em Z escore	+0,17 (1,3)	+0,10 (1,4)	+0,13 (1,4)	0,74
	(-2,0/+3,0)	(-3,0/+3,0)	(-3,0/+3,0)	

n=150

Tabela 02: Distribuição dos meninos e meninas segundo excesso de peso corporal no início da adolescência e no período de repleção da adiposidade, peso ao nascer, idade, estágio de maturação sexual, aleitamento materno e escolaridade materna. São José dos Campos, 2007.

Variáveis	Meninos		Meninas		Total		Valor de p
	IMC < P85	IMC ≥ P85	IMC < P85	IMC ≥ P85	IMC < P85	IMC ≥ P85	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Variável independente							
Excesso de peso no período de repleção da adiposidade							0,000
IMC < P85	44(93,6)	03(6,4)	45(95,7)	02(4,3)	89(94,7)	05(5,3)	
IMC ≥ P85	18(60,0)	12(40,0)	15(57,7)	11(42,3)	33(58,9)	23(41,1)	
Variáveis selecionadas para ajuste no modelo estatístico							
Peso ao nascer							0,962
≤ 2500g	03(60,0)	02(40,0)	06(100,0)	0(0,0)	09(81,8)	02(18,2)	
Entre 2500g e 4000g	51(80,9)	12(19,1)	51(82,3)	11(17,7)	102(81,6)	23(18,4)	
≥ 4000g	08(88,9)	01(11,1)	03(60,0)	02(40,0)	11(78,6)	03(21,4)	
Sexo	62(80,5)	15(19,5)	60(82,2)	13(17,8)	122(81,3)	28(18,7)	0,793
Idade							0,787
≤ 10 anos	16(80,0)	04(20,0)	12(75,0)	04(25,0)	28(77,8)	08(22,2)	
Entre 10 e 12 anos	26(78,8)	07(21,2)	27(84,4)	05(15,6)	53(81,5)	12(18,5)	
≥ 12 anos	20(83,3)	04(16,7)	21(84,0)	04(16,0)	41(83,7)	08(16,3)	
Estágio de maturação sexual							0,950
Pré-púbere	14(77,8)	04(22,2)	04(100,0)	0(0,0)	18(81,8)	04(18,2)	
Púbere	48(81,4)	11(18,6)	56(81,2)	13(18,8)	104(81,2)	24(18,8)	
Aleitamento materno							0,338
Sim	58(79,4)	15(20,6)	53(81,5)	12(18,5)	111(80,4)	27(19,6)	
Não	04(100,0)	0(0,0)	07(87,5)	01(12,5)	11(91,7)	01(8,3)	
Escolaridade materna							0,374
≥ 2ºGrau completo	23(82,1)	05(17,9)	14(70,0)	06(30,0)	37(77,1)	11(22,9)	
≤ 2ºGrau incompleto	39(79,6)	10(20,4)	45(86,5)	07(13,5)	84(83,2)	17(16,8)	
n= 150							

n= 150

Verificou-se associação entre excesso de peso corporal aos 10 anos de idade e no período de repleção da adiposidade na análise bruta, que se manteve significativa após ajuste para o sexo (Tabela 03).

Tabela 03: Associação entre excesso de peso corporal aos 10 anos de idade e excesso de peso durante o período de repleção da adiposidade. São José dos Campos-SP, 2007.

Variáveis			Análise Bruta			Análise ajustada*	
	IMC < p85	IMC ≥ p85	RP [†]	OR	valor de p	OR (95%IC)	valor de p
	n (%)	n (%)					
Estado nutricional durante o período de repleção da adiposidade							
Adequado	89 (94,7)	05 (5,3)	1,00	1		1	
Excesso de peso	33 (58,9)	23 (41,1)	7,75	12,41	0,000	14,25 (4,63-43,83)	0,000

[†]RP= Razão de Prevalência

*Modelo ajustado por sexo, peso ao nascer, estágio de maturação sexual, escolaridade materna e aleitamento materno.

DISCUSSÃO

Verificou-se elevada proporção de estudantes com excesso de peso corporal durante o período de repleção da adiposidade (37,3% do grupo, n=56). No entanto, este valor aproxima-se da prevalência de excesso de peso corporal (34,4%) identificada por Simon et al. (2009) em crianças de 2 a 6 anos do município de São Paulo, entre os anos de 2004 e 2005, praticamente na mesma época em que o grupo estudado encontrou-se no período de repleção da adiposidade (por volta dos anos 2002 a 2004). A prevalência de excesso de peso corporal aos 10 anos de idade (18,7%) verificada na presente amostra aproxima-se ao valor identificado na amostra original da presente Tese (16,1%), sem diferença estatisticamente significativa (p=0,755).

No presente estudo, o excesso de peso corporal no período de repleção da adiposidade associou-se ao excesso de peso corporal aos 10 anos de idade. No entanto, tais achados podem relacionar-se ao pequeno intervalo de tempo compreendido entre as duas avaliações antropométricas, deste modo, torna-se necessário verificar na literatura estudos que identificaram associação semelhante em idades posteriores, como os descritos abaixo.

Na Nova Zelândia verificou-se nos indivíduos que apresentaram período de repleção da adiposidade precoce (idades inferiores a 5,5 e 5 anos para os meninos e meninas, respectivamente), valores superiores de peso, IMC e circunferência da cintura aos 26 anos de idade, bem como com relação à soma das pregas cutâneas tricipital e subescapular durante a infância e adolescência, quando comparados aos grupos que apresentaram período de repleção da adiposidade dentro da faixa etária esperada ou tardiamente (após os 7,5 anos para os meninos e 7 anos para as meninas) (Williams & Goulding, 2008).

Nesta mesma coorte, observou-se que a média de idade em que ocorreu o período de repleção da adiposidade foi de 6,6 (1,0) anos para os meninos e de 6,0 (1,2) anos para as meninas (Williams, 2005), sendo que este período foi mais determinado por um rápido ganho de peso, do que decorrente a uma desaceleração no ganho em estatura.

Estudo conduzido por este mesmo grupo de pesquisadores da Nova Zelândia, com uma amostra composta por indivíduos do sexo feminino, foi o primeiro a documentar na literatura científica que as mudanças nos valores de IMC ocorridas no período de repleção da adiposidade, atribuem-se em maior proporção às modificações no conteúdo de gordura corporal do que às mudanças na quantidade de massa magra (Taylor et al., 2004), identificando nas meninas com período de repleção da adiposidade precoce velocidade de ganho de gordura corporal significativamente maior quando comparadas às demais.

Coorte conduzida na Finlândia identificou que a média de idade em que ocorreu o período de repleção da adiposidade foi semelhante para ambos os sexos, por volta dos 5,8 (1,0) anos de idade (Eriksson et al., 2003). Conforme esperado, as crianças que apresentaram período de repleção da adiposidade precoce (antes dos 4 anos) apresentaram os maiores valores de IMC aos 12 anos e maior risco para o desenvolvimento de diabetes tipo 2 na idade adulta.

O agrupamento de dados de 5 coortes prospectivas conduzidas em países de baixa e média renda (Brasil, Guatemala, Índia, Filipinas e África do Sul), detectou que a alta velocidade de ganho de peso na infância associou-se à pressão arterial na juventude, sendo que os autores não verificaram diferenças entre a intensidade do agravo nos níveis pressóricos quando o excesso de ganho de peso ocorreu antes dos 24 meses de idade ou aos 48 meses (Adair et al., 2009).

Estudo de coorte conduzido no Reino Unido identificou associação entre o índice ponderal ao nascer e em todos os períodos de aumento no índice ponderal (até os 24 meses) e no IMC (até os 10 anos de idade) com o total de gordura corporal aos 15 anos de idade, sendo que o período que apresentou maior força de associação correspondeu à faixa etária entre 2 e 5 anos para as meninas e entre 5 e 5 anos e meio para os meninos, já com relação ao risco cardiovascular, as mudanças nos valores de IMC entre os 7 e 10 anos de idade mostraram-se mais importantes (Howe et al., 2010).

Crianças com diagnóstico de obesidade aos 5 anos de idade apresentaram período de repleção da adiposidade anterior aos seus pares na coorte retrospectiva realizada no Chile com indivíduos de baixo e médio nível sócio econômico. O estudo mostrou que nas crianças com diagnóstico de obesidade aos 5 anos de idade, o período de repleção da adiposidade ocorreu por volta dos 24 aos 36 meses, bem mais precocemente do que o observado nas crianças com diagnóstico de sobrepeso, sendo verificado por volta dos 52 meses, ao passo que àquelas com IMC adequado para idade, este comportamento foi verificado por volta dos 5 anos (60 meses) de idade (Kain et al., 2009).

A associação entre a idade em que ocorre o período de repleção da adiposidade com excesso de peso no futuro sugere que a infância pode ser considerada uma fase crítica para o desenvolvimento da obesidade (Williams & Goulding, 2008). No entanto, a rápida velocidade de ganho de peso nos primeiros anos de vida parece ser a base para determinar a idade em que será instalado o período de repleção da adiposidade (Williams, 2005).

Devido ao delineamento do presente estudo, retrospectivo, não foi possível identificar a idade em que os indivíduos vivenciaram o período de repleção da adiposidade, no entanto, permitiu detectar as crianças que apresentaram excesso de peso corporal na faixa etária em que naturalmente os valores de IMC apresentam elevação, sugerindo uma aceleração do crescimento.

Encontram-se na literatura diversos dados que relacionam maior prevalência de obesidade na adolescência e idade adulta nos indivíduos que apresentaram um período de adiposidade precoce, no entanto, discussão redigida por Rolland-Cachera et al. (2006) também aponta estudos que sugerem que o excesso de peso corporal, avaliado pelo IMC aos 5-7 anos de idade, bem como a mudança nos canais dos percentis de IMC nesta faixa etária poderiam ser considerados como indicadores para obesidade futura.

Para Cole (2004), a associação entre as mudanças nos canais de distribuição percentilares do IMC ou no período de repleção da adiposidade são estatísticas e não fisiológicas e se aplicam para todas as idades e não somente no período de repleção da adiposidade. Deste modo, para o autor, esta faixa etária não poderia ser considerada como um período crítico para o desenvolvimento da obesidade futura.

Sob uma perspectiva de saúde pública, torna-se importante compreender os determinantes do período de repleção da adiposidade, bem como os mecanismos fisiopatológicos envolvidos neste processo e disponibilizar instrumentos que permitam a identificação precoce de crianças em risco para o desenvolvimento de obesidade no futuro (Williams, 2005).

Os achados do presente estudo mostram consistência com a hipótese de que o excesso de peso corporal durante o período de repleção da adiposidade aumenta a predisposição para o desenvolvimento de adiposidade no futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adair, LS; Martorell, R; Stein, AD; Hallal, PC; Sachdev, HS; Prabhakaran, D; Wills, AK; Norris, SA; Dahly, DL; Lee, NR; Victora, CG. Size at birth, weight gain in infancy and childhood, and adult blood pressure in 5 low- and middle- income-country cohorts: when does weight gain matter? **Am J Clin Nutr** 2009; 89: 1383-1392.

Belfort, MB; Rifas-Shiman, SL; Rich-Edwards, J; Kleinman, KP; Gillman, MW. Size at birth, infant growth, and blood pressure at three years of age. **J Pediatr** 2007; 151: 670-674.

Cameron, N; Pettifor, J; De Wet, T; Norris, S. The relationship of rapid weight gain in infancy to obesity and skeletal maturity in childhood. **Obes Res** 2003; 11: 457-460.

Cole, TJ. Children grow and horses race: is the adiposity rebound a critical period for later obesity? **BMC Pediatrics** 2004; 4:6.

Dennison, BA; Edmunds, LS; Stratton, HH; Pruzek, RM. Rapid infant weight gain predicts childhood overweight. **Obesity (Silver Spring)** 2006; 14:491-499.

de Onis, M; Onyango, A.W.; Borghi, E.; Siyam, A.; Nishida, C; Siekmann, J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bull World Health Organ** 2007; 85:660–667.

Dietz, WH. Critical periods in childhood for the development of obesity. **Am J Clin Nutr** 1994; 59: 955-959.

Dietz, WH. “Adiposity Rebound”: reality or epiphenomenon? **Lancet** 2000; 356: 2027-2028.

Eriksson, JG; Forsén, T; Tuomilehto, J; Osmond, C; Barker, DJP. Early adiposity rebound in childhood and risk of type 2 diabetes in adult life. **Diabetologia** 2003; 46: 190-194.

Gillman, MW. The first months of life: a critical period of development of obesity. **Am J Clin Nutr** 2008; 87: 1587-1589.

Howe, LD; Tilling, K; Benfield, L; Logue, J; Sattar, N; Ness, AR; Smith, GD; Lawlor, DA. Changes in ponderal index and body mass index across childhood and their associations with fat mass and cardiovascular risk factors at age 15. **PLoS ONE** 2010; 5 (12): e15186.

Kain, J; Corvalán, C; Léra, L; gálvan, M; Uauy, R. Accelerated growth in early life and obesity in preschool Chilean children. **Obesity** 2009; doi: 10.1038/oby.2009.37. Disponível em URL: [//www.obesityjournal.org](http://www.obesityjournal.org)

Kramer, MS. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta- analysis. **Bull World Health Organ** 1987; 65: 663-737.

Lanigan, J & Singhal, A. Early nutrition and long term health: a practical approach. **Proceed Nutr Soc** 2009; 68: 422-429.

Lohman, TG; Roche, AF; Martorell, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books; 1988.

Marshall WA, Tanner JM. Variations in pattern of pubertal changes in girls. **Arch Dis Child** 1969; 44:291-03.

Marshall WA, Tanner JM. Variations in pattern of pubertal changes in boys. **Arch Dis Child** 1970; 45:13-23.

Monteiro, PO; Victora, CG; Barros, FC; Monteiro, LM. Birth size, early childhood growth, and adolescent obesity in a Brazilian birth cohort. **Int J Obes Relat Metab Disord** 2003; 27: 1274-1282.

Pasquarelli, B.N; Silva, V.O.; Bismarck-Nasr, E.M.; Loch, M.R.& Leão Filho, I.B. Estágio de maturação sexual e excesso de peso corporal em escolares do município de São José dos Campos, SP. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum** 2010, 12 (5):338-344.

Rolland-Cachera, MF; Deheeger, M; Bellisle, F; Sempe, M; Guilloud-Batouille, M; Patois, E. Adiposity rebound in children: a simple indicator for predicting obesity. **Am J Clin Nutr** 1984; 39: 129-135.

Rolland-Cachera, MF; Deheeger, M; Guilloud-Batouille, M; Avons, P; Patois, E; Sempe, M. Tracking the development of adiposity from one month of age to adulthood. **Ann Hum Biol** 1987; 14: 219-229.

Rolland-Cachera, MF; Deheeger, M; Maillot, M; Bellisle, F. Early adiposity rebound: causes and consequences for obesity in children and adults. **Int J Obesity** 2006; 30: S11-S17.

Simon, VGN; Souza, JMP; Souza, SB. Aleitamento materno, alimentação complementar, sobrepeso e obesidade em pré-escolares. **Rev Saúde Pública** 2009; 43 (1): 60-69.

Singhal, A & Lucas, A. Early origins of cardiovascular disease: is there a unifying hypothesis? **Lancet** 2004; 363: 1642-1645.

Statacorp. **Stata Statistical Software: Release 10.1**. College Station, TX: Stata Corporation, 2007.

Stettler, N; Zemel, BS; Kumanyika, S; Stallings, VA. Infant weight gain and childhood overweight status in a multicenter, cohort study. **Pediatrics** 2002; 109: 194-199.

Taylor, RW; Goulding, A; Lewis-Barned, NJ; Williams, SM. Rate of fat gain is faster in girls undergoing early adiposity rebound. **Obes Res** 2004; 12 (8): 1228-1230.

Tilling, K; Howe, LD; Ben-Shlomo, Y. Commentary: Methods for analysing life course influences on health- untangling complex exposures. **Int J Epidemiol** 2011; 40: 250-252.

Williams, SM. Weight and height growth rate and the timing of adiposity rebound. **Obes Res** 2005; 13 (6): 1123-1130.

Williams, SM & Goulding, A. Patterns of growth associated with the timing of adiposity rebound. **Obesity** 2008; 17: 335-341.

World Health Organization (WHO). **WHO AnthroPlus for personal computers Manual: Software for assessing growth of the world's children and adolescents.** Geneva: WHO, 2009 (<http://www.who.int/growthref/tools/en/>).

World Health Organization (WHO). **Physical status: the use and interpretation of anthropometry.** Geneva, 1995.

Yliharsila, H; Kajantie, E; Osmond, C et al. Body mass index during childhood and adult body composition in men and women aged 56-70 y. **Am J Clin Nutr** 2008; 87: 1769- 1775.

PRINCIPAIS ACHADOS

O presente estudo foi realizado com uma amostra de base populacional de escolares matriculados em escolas públicas do município de São José dos Campos- SP, representando cerca de 10% do total de alunos matriculados nos quintos e sextos anos do Ensino Fundamental de Unidades Escolares de maior vulnerabilidade social.

As prevalências de baixo (8,7%), alto peso ao nascer (5,5%) e prematuridade (8,8%), aproximaram-se aos dados verificados no Estado de São Paulo na época de nascimento dos entrevistados.

No presente estudo verificou-se elevada correlação entre o peso e comprimento ao nascer informado pelos responsáveis e registrado nos prontuários das UBSs (0,95 e 0,98, respectivamente).

As variáveis antropométricas utilizadas para identificação de adiposidade no início da adolescência, com exceção da circunferência da cintura, mostraram prevalências semelhantes de excesso de peso, identificada em 16,1% dos alunos com relação ao IMC, 15,2% com relação à circunferência do braço e 16,3% com relação à soma das pregas cutâneas tricipital e subescapular.

Verificou-se associação entre excesso de peso corporal aos 10 anos de idade com alto peso ao nascer (análise ajustada: OR= 2,19; IC: 1,19-4,06, valor de $p=0,012$) e com relação à categoria de peso ao nascer pequena para idade gestacional (análise ajustada: OR= 3,72; IC: 1,02-13,59, valor de $p= 0,047$).

No presente estudo detectou-se limiar de associação entre excesso de peso corporal aos 10 anos de idade somente após ajuste para as demais variáveis com excesso de peso corporal no primeiro ano de vida (OR= 3,10; IC: 0,92-10,5, valor de $p=0,069$).

O excesso de peso corporal durante o período de repleção da adiposidade associou-se ao excesso de peso corporal aos 10 anos de idade (análise ajustada por sexo: OR= 12,39; IC: 4,35-35,3, valor de $p=0,000$).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adair, LS. Early nutrition conditions and later risk of disease. In: Caballero, B & Popkin, BM. **The nutrition transition: diet and disease in the developing world**. London, Academic Press, 2002.

Apovian, CM. The causes, prevalence, and treatment of obesity revisited in 2009: what we have learned so far? **Am J Clin Nutr** 2009; (Suppl): 277S-279S.

Arenz, S et al. Breast-feeding and childhood obesity- a systematic review. **Int J Obes Related Metabol Dis** 2004; 28 (10): 1247-1256.

Barker, DJP. **Fetal and infant origins of adult disease**. London: BMJ Publishing, 1992.

Beall,MH; Haddad, M; Gayle, D; Desai, M; Ross, MG. Adult obesity as a consequence of in utero programming. **Clin Obst Gynecol** 2004; 47 (04): 957-966.

Dean, AG; Dean, JA; Coloumbier, D; Burton, AH; Brendei, KA; Smith, DC. **Epi Info, version 6.04: a word processing, database, and statistics program for public health on microcomputers**. Genebra: Centers for Disease Control and Prevention/ World Health Organization; 1996. URL: <http://www.cdc.gov>

de Onis, M; Onyango, A.W.; Borghi, E.; Siyam, A.; Nishida, C; Siekmann, J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bull World Health Organ** 2007; 85:660–667.

Falcão, MC & Cardoso, LEMB. Avaliação e monitorização nutricional. In: Feferbaum, R & Falcão, MC. **Nutrição do recém-nascido**. São Paulo: Editora Atheneu, 2003.

Fall, CHD; Borja, JB; Osmond, C; Richter, L; Bhargava, SK; Martorell, R; Stein, AD; Barros, FC; Victora, CG, and the COHORTS group. Infant-feeding patterns and cardiovascular risk factors in young adulthood: data from five cohorts in low- and middle- income countries. **Int J Epidemiol** 2011; 40: 47-62.

Fletcher, MA. Physical assessment and classification. In: Avery, GB; Fletcher, MA; MacDonald, MG. **Neonatology – Pathophysiology and management of the newborn**. 4^a ed. Philadelphia: JB Lippincott, pp. 269-288, 1994.

Frisancho AR. **Anthropometric Standards for the assessment of growth and nutritional status**. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1990. 189p.

Fundação SEADE. **Município de São José dos Campos**. Disponível em <URL: <http://www.seade.gov.br>> [2005 jul 25].

Gillman, MW. Epidemiological challenges in studying the fetal origins of adult chronic disease. **Int J Epidemiology** 2002; 31: 294-299.

Gillman, MW. The first months of life: a critical period for development of obesity. **Am J Clin Nutr** 2008; 87: 1587-1589.

Godfrey, KM & Barker, DJP. Fetal nutrition and adult disease. **Am J Clin Nutr** 2000; 71 (suppl): 1344S-1352S.

Gordon, CC; Chumlea, WC; Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman, TG; Roche, AF; Martorell, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books; 1988. p. 3-8.

Gunnarsdottir, I & Thorsdottir, I. Relationship between growth and feeding in infancy and body mass index at the age of 6 years. **Int J Obesity** 2003; 27: 1523-1527.

Harder, T et al. Duration of breastfeeding and risk of overweight: a meta-analysis. **Am J Epidemiol** 2005; 162 (5): 397-403.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**. Rio de Janeiro, IBGE, 2010; 222p.

Jones-Smith, JC; Gordon-Larsen, P; Siddiqi, A; Popkin, BM. Cross-National comparisons of time trends in overweight inequality by socioeconomic status among women using repeated cross-sectional surveys from 37 developing countries, 1989-2007. **Am J Epidemiol** 2011; 173 (6): 667-675.

Kramer, MS. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta- analysis. **Bull World Health Organ** 1987; 65: 663-737.

Kramer, MS; Olivier, M; McLean, FH; Dougherty, GE; Willis, DM; Usher, RH. Determinants of fetal growth and body proportionality. **Pediatrics** 1990; 86: 18-26.

Law, C. Adult obesity and growth in childhood. **BMJ** 2001; 323: 1320-1321.

Lanigan, J & Singhal, A. Early nutrition and long term health: a practical approach. **Proceed Nutr Soc** 2009; 68: 422-429.

Lohman, TG; Roche, AF; Martorell, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books; 1988.

Lucas, A; Fewtrell, MS; Cole, TJ. Fetal origins of adult disease – the hypothesis revisited. **BMJ** 1999; 319: 245-249.

Lucas, A. Role of nutritional programming in determining adult morbidity. **Arch Dis Child** 1994; 71: 288-290.

Lussana, F; Painter, RC; Ocke, MO; Buller, HR; Bossuyt, PM; Roseboom, TJ. Prenatal exposure to the Dutch famine is associated with a preference for fatty foods and a more atherogenic lipid profile. **Am J Clin Nutr** 2008; 88: 1648-1652.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas das Populações Residentes**. Disponível em URL: [http: www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) [2007 apr 01]

Malta, D.C.; Sardinha, L.M.V. ; Mendes, I.; Barreto, S.M.; Giatti, L.; Castro, I.R.R.; Moura, L.; Dias, A.J.R.; Crespo, C. Prevalência de fatores de risco e proteção de doenças crônicas não transmissíveis em adolescentes: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde do escolar (PeNSE), Brasil 2009. **Ciência & Saúde Coletiva** 2010, 15 (suplemento 2): 3009-3019.

Marshall WA, Tanner JM. Variations in pattern of pubertal changes in girls. **Arch Dis Child** 1969; 44:291-03.

Marshall WA, Tanner JM. Variations in pattern of pubertal changes in boys. **Arch Dis Child** 1970; 45:13-23.

Martorell, R; Stein, AD; Schroeder, DG. Early nutrition and later adiposity. **J Nutr** 2001; 131: 874S-880S.

McCarthy, HD; Jarrett, KV; Crawley, HF. The development of a waist circumference percentiles in British children aged 5.0-16.9y. **Eur J Clin Nutr** 2001, 55: 902-907.

Owen, CG et al. Effect of infant feeding on the risk of obesity across the life course: a quantitative review of published evidence. **Pediatrics** 2005; 115 (5): 1367-1377.

Owen, CG. Commentary: effect of initial breastfeeding on cardiovascular risk in later life- a perspective from lower- middle- income countries. **Int J Epidemiol** 2011; 40: 62-64.

Tanner, JM. **Growth at adolescence**. Oxford: Blackwell Scientific, 1962.

Popkin, BM. An overview on the nutrition transition and its health implications: the Bellagio meeting. **Public Health Nutr** 2002; 5(1A): 93-103.

Ravelli, ACJ; Meulen, JHPD; Osmond, C; Barker, DJP; Bleker, OP. Obesity at the age of 50 y in men and women exposed to famine prenatally. **Am J Clin Nutr** 1999; 70: 811-816.

Ravelli, GP; Stein, Z; Susser, M. obesity in young men after famine exposure in utero and early infancy. **N Engl J Med** 1976; 259: 349-353.

Robinson, R. The fetal origins of adult disease. **BMJ** 2001; 322: 375-376.

Rogers, IS; Ness, AR; Steer, CD; Wells, JCK; Emmett, PM; Reilly, JR; Tobias, J; Smith, GD. Associations of size at birth and dual- energy X-ray absorptiometry measures of lean and fat mass at 9 to 10 years of age. **Am J Clin Nutr** 2006; 84: 739-747.

São Paulo (Estado). Secretaria da Saúde. Coordenadoria em Planejamento da Saúde. Assessoria Técnica em Saúde da Mulher. **Atenção à gestante e à puérpera no SUS-SP: Manual de orientação ao Gestor para implantação da linha de cuidado da gestante e da puérpera**. São Paulo: SES/SP, 2010. 82p.

Schmidt, MI; Duncan, BB; Silva, GA; Menezes, AM; Monteiro, CA; Barreto, SM; Chor, D; Menezes, PR. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: carga e desafios atuais. **Lancet** 2011; 337: 60-74.

Silva, AAM; Vasconcelos, AGG; Bettiol, H; Barbieri, MA. Socioeconomic status, birth weight, maternal smoking during pregnancy and adiposity in early adult life: a analysis using structural equation modeling. **Cad Saúde Pública** 2010; 26 (1): 15-29.

Singhal, A; Cole, TJ; Fewtrell, M; Lucas, A. Breast- milk feeding and the lipoprotein profile in adolescents born preterm. **Lancet** 2004; 363: 1571-1578.

Singhal, A & Lucas, A. Early origins of cardiovascular disease: is there a unifying hypothesis? **Lancet** 2004; 363: 1642-1645.

Singhal, A; Sadaf-Farooqi, I; O’Rahilly, S; Fewtrell, M; Lucas, A. Early nutrition and leptin concentrations in later life. **Am J Clin Nutr** 2002; 75: 993-999.

Singhal, A; Fewtrell, M; Cole, TJ; Lucas, A. Low nutrient intake and early growth for later insulin resistance in adolescents born preterm. **Lancet** 2003; 361: 1089-1097.

Siqueira, RS & Monteiro, CA. Amamentação na infância e obesidade na idade escolar em famílias de alto nível sócio econômico. **Rev Saúde Pública** 2007; 41 (1): 5-12.

Statacorp. **Stata Statistical Software: Release 10.1**. College Station, TX: Stata Corporation, 2007.

Stettler, N; Bovet, P; Shamlaye, H; Zemel, BS; Stallings, VA; Paccaud, F. Prevalence and risk factors for overweight and obesity in children from Seychelles, a country in rapid transition: the importance of early growth. **Int J Obesity** 2002; 26: 214-219.

Victora, CG & Barros, FC. Commentary: the catch- up dilemma – relevance of Leitch’s ‘low-high’ pig to child growth in developing countries. **Int J Epidemiol** 2001; 30: 217-220.

Wang, Y; Beydoun, MA; Liang, L; Caballero, B; Kumanyika, AK. Will all Americans become overweight or obese? Estimating the progression and cost of the US obesity epidemic. **Obesity (Silver Spring)** 2008; 16: 2323-2330.

Weyer, C; Patley, RE; Lindsay, RS; Tartaranni, PA. relationship between birth weight and body composition, energy metabolism, and sympathetic nervous system activity later in life. **Obes Res** 2000; 8: 559-565.

Wells, JCK. Historical cohort studies and the early origin of adult disease hypothesis: making sense of the evidence. **Proceed Nutr Soc** 2009; 68: 179-188.

Williams, RL et al. Fetal growth and perinatal viability in California. **Obst Gynecol**; 1982, 59: 624-632.

World Health Organization (WHO) 2000. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. (WHO Technical Report series 894). Disponível em URL: http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/index.html

World Health Organization (WHO). **WHO Anthro for personal computers, version 3.1, 2010: Software for assessing growth and development of the world's children**. Geneva: WHO, 2010. Disponível em URL: <http://www.who.int/childgrowth/software/en/> .

World Health Organization (WHO). **WHO AnthroPlus for personal computers Manual: Software for assessing growth of the world's children and adolescents**. Geneva: WHO, 2009b. Disponível em URL: <http://www.who.int/growthref/tools/en/> .

World Health Organization (WHO). **Global Health Risks. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks**. Geneva, 2009a.

World Health Organization (WHO). **Physical status: the use and interpretation of anthropometry.** Geneva, 1995.

ANEXOS

ANEXO I

Pesquisa: Relação entre as condições nutricionais ao nascer
e composição corporal de adolescentes

IDENTIFICAÇÃO

- 1.Data: ____/____/____ 2.Data de nascimento: ____/____/____ 3.Sexo: () M () F
4. Nome: _____
5. Endereço: _____

6. Idade: _____ anos 7. Série: _____ 8.Telefone: _____
9. Há quanto tempo você frequenta este colégio? _____
10. Você frequenta alguma Unidade Básica de Saúde (UBS), qual?

- 11.Apresenta algum problema de saúde (bronquite, asma, etc)? () sim () não
12. Se sim, qual? _____ 13.Desde qual idade? _____
14. Por favor, informe se seu filho (a) foi amamentado: () sim () não
15. Se sim, até qual idade ele (a) recebeu leite materno? _____ meses.
16. Introdução de papa salgada: _____ meses.
17. Peso de nascimento: _____
18. Comprimento (altura) ao nascer: _____
19. Nasceu de 9 meses? () sim () não
20. Se nasceu prematuro, de quantos meses? _____
21. Estas informações foram checadas no cartão da maternidade? () sim () não

ESCOLARIDADE DOS PAIS

22. Escolaridade do Pai: () não escreve () 1º. Grau incompleto () 1º. Grau completo
() 2º. Grau incompleto () 2º. Grau completo () Superior incompleto
() Superior Completo () Pós- Graduação

23. Profissão do Pai: _____

24. Escolaridade da Mãe: () não escreve () 1º. Grau incompleto () 1º. Grau completo
() 2º. Grau incompleto () 2º. Grau completo () Superior incompleto
() Superior Completo () Pós- Graduação

25. Profissão da Mãe: _____

Obrigada pela colaboração!

Elizabeth Bismarck, nutricionista

ANEXO II

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

São José dos Campos, _____ de 20 ____.

Pesquisa: Relação entre as condições nutricionais ao nascer e composição corporal
de adolescentes.

Prezados pais e/ou responsáveis

Estou desenvolvendo um projeto de Doutorado com o objetivo de estudar a relação entre as condições de nutrição da criança durante o nascimento (peso, comprimento, idade gestacional, tempo de aleitamento materno) com a atual composição corporal de adolescentes.

Para tanto, gostaria de utilizar as informações de peso, altura, circunferência da cintura e estágio de maturação sexual de seu (sua) filho (a) que foram coletadas pela equipe do Projeto Olho Magico, da Secretaria de Esportes e Lazer da Prefeitura Municipal de São José dos Campos e, solicitar o preenchimento de algumas questões referentes ao estado nutricional de seu (sua) filho (a) ao nascer. Nesse sentido, gostaria de convidar seu filho (a) para participar desta pesquisa.

Para preencher as informações referentes às condições de nascimento de seu filho, gostaria, se possível, que estas fossem confirmadas por algum documento entregue pela maternidade com tais dados. Como por exemplo, o cartão sobre as condições de nascimento da criança (documento entregue pela maternidade, com informações sobre a idade gestacional, peso ao nascer, comprimento ao nascer, entre outros, geralmente tem a impressão do pezinho da criança).

Estas informações são fundamentais para a realização da pesquisa, portanto, solicito uma última gentileza, de entregar esta carta assinada e preenchida para a Diretoria deste Colégio no dia seguinte ao recebimento desta carta.

Agradeço antecipadamente a colaboração e me coloco à disposição para qualquer esclarecimento.

Elizabeth Maria Bismarck Nasr

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

PESQUISA: “Relação entre as condições nutricionais ao nascer e
composição corporal de adolescentes”

(de acordo com a resolução 196 de 10/10/1996 do Conselho Nacional de Saúde)

Eu, _____,
livremente, concordo em participar e autorizo meu (minha) filho(a),

a participar da pesquisa “Relação entre as condições nutricionais ao nascer e
composição corporal de adolescentes” sob a responsabilidade da pesquisadora
Elizabeth Maria Bismarck Nasr, doutoranda da Faculdade de Saúde Pública da
Universidade de São Paulo, sob orientação da Profª Drª Ana Maria Dianezi
Gambardella, da mesma instituição.

Objetivo da pesquisa: verificar a relação entre as condições nutricionais ao nascer e a
composição corporal durante a adolescência.

Participação: responder a um questionário e permitir que sejam utilizadas as medidas
de peso e altura coletadas pela equipe do Projeto Olho Mágico.

Riscos: não haverá riscos para a integridade física, mental ou moral do Sr (a) e seu
filho.

Benefícios: as informações obtidas nesta pesquisa poderão ser úteis cientificamente.

Privacidade: os dados individualizados serão confidenciais. Os resultados coletivos
serão divulgados nos meios científicos.

Contato com os pesquisadores: terei acesso ao telefone para esclarecimento de
dúvidas e reclamações.

Desistência: poderei desistir a qualquer momento da minha participação e de meu
filho, sem qualquer consequência para mim e para ele.

São José dos Campos, ____ de _____ de 2008.

Assinatura do responsável legal

Elizabeth Maria Bismarck Nasr

ANEXO III

PRPPG-Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação
Comitê de ética em Pesquisa
Rua Visconde do Rio Branco, 210 Centro Taubaté-SP 12020-040
Tel.: (12) 3626.4143 – 3635.1233 Fax: (12) 3632.2047
cepunitau@unitau.br

DECLARAÇÃO Nº 336/08

Protocolo CEP/UNITAU nº 385/08 (Esse número de registro deverá ser citado pelo pesquisador nas correspondências referentes a este projeto)

Projeto de Pesquisa: *Projeto Olho Mágico- Detecção de talentos esportivos e pesquisa sobre sobrepeso e obesidade Infantil*

Pesquisador(a) Responsável: Virgínia Oliveira da Silva

Pesquisadores(a) Alunos(a): Inácio Bezerra Leão Filho, Marcelo Rangel de Araújo, Bruno Natale Pasquarelli

O Comitê de Ética em Pesquisa, em reunião de **08/08/2008**, e no uso das competências definidas na Resolução CNS/MS 196/96, considerou o Projeto acima **aprovado**, após atendimento às pendências.

Taubaté, 12 de agosto de 2008

Prof. Robison Baroni

Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté

ANEXO IV

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – COEP/FSP

Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública

Of.COEP/ 02 / 09

Protocolo	1917
Projeto de Pesquisa	EFEITOS TARDIOS DA NUTRIÇÃO NA INFÂNCIA EM ESCOLARES DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS-SP
Pesquisador(a)	Elizabeth Maria Bismasck Nasr

16 de JANEIRO de 2009.

Prezada Orientadora,

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo - COEP analisou de acordo com os requisitos da Resolução CNS/196/96 e suas complementares, o protocolo de pesquisa acima intitulada e o considerou **APROVADO "AD REFERENDUM"**.

Cabe lembrar que conforme Resolução CNS/196/96 são deveres do (a) pesquisador (a):

1. Comunicar, de imediato, qualquer alteração no projeto e aguardar manifestação deste CEP (Comitê de Ética em Pesquisa), para dar continuidade à pesquisa;
2. Manter sob sua guarda e em local seguro, pelo prazo de 5 (cinco) anos, os dados da pesquisa, contendo fichas individuais e todos os demais documentos recomendados pelo CEP, no caso eventual auditoria;
3. Comunicar, formalmente a este Comitê, quando do encerramento deste projeto;
4. Elaborar e apresentar relatórios parciais e finais;
5. Justificar, perante o CEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Atenciosamente,

Claudio Leone

Professor Associado

Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa – FSP/COEP

Ilm.ª Sr.ª
Prof.ª Dr.ª ANA MARIA DIANEZI GAMBARDELLA
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

ANEXO V