**Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública**

**Estado nutricional, composição corporal e peso
ao nascer de crianças de 2 a 6 anos de idade de
creches públicas de Taubaté, SP.**

Thais Costa Machado

**Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Saúde Pública para obtenção
do título de Doutor em Ciências.**

**Área de concentração: “Saúde, ciclos de vida
e sociedade”.**

Orientador: Prof. Dr. Claudio Leone.

**São Paulo
2012**

**Estado nutricional, composição corporal e peso
ao nascer de crianças de 2 a 6 anos de idade de
creches públicas de Taubaté, SP.**

Thais Costa Machado

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

**Área de concentração: “Saúde, ciclos de vida
e sociedade”.**

Orientador: Prof. Dr. Claudio Leone.

**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

Ao meu marido, Cláudio Florence, por seu otimismo, equilíbrio, cumplicidade e companheirismo e pelo imenso, intenso e eterno amor que superou distâncias!

À minha mãe, Zelita Eva Costa, pela amizade, amor e apoio incondicional. Sem você essa conquista não seria possível! Obrigada por sempre acreditar nos meus sonhos!

Aos meus irmãos, Thaiane pelo amor, estímulo, admiração e orgulho, e Thiago pelo carinho e compreensão.

Às crianças, razão da minha busca pelo crescimento profissional e imensa felicidade nessa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que colaboraram para a realização desta tese, em especial:

Ao Prof. Dr. Claudio Leone por orientar e acreditar na realização deste trabalho, pelo gigantesco crescimento profissional e pessoal, por ser um exemplo de profissional ético, coerente e de tamanha sabedoria e humanidade, e pela enorme paciência (com a minha impaciência) em responder a tantos questionamentos, primeiramente dizendo “calma baiana!”. Tenho muito orgulho de ser sua orientada (desorientada)!

Ao Prof. Dr. Paulo Rogério Gallo pela oportunidade de trilhar esse caminho da pós-graduação nesta instituição, pelas contribuições valiosas para este trabalho e pela relação de amizade e carinho que espero cultivar por toda a vida.

Ao Prof. Dr. Ciro João Bertoli pela indispensável parceria disponibilizando contatos para o trabalho de campo, pelas importantes reflexões ao longo desta pesquisa e pelo tão caloroso acolhimento em sua residência, junto com sua querida esposa Lucia Bertoli, durante as estadias em Taubaté com direito a vinho, presunto Parma, “java-porco” e jabuticaba!

Ao Prof. Dr. Hugo Amigo pela maravilhosa oportunidade de participar do diploma internacional e do estágio de pesquisa com sua inesquecível equipe no Chile, ambos importantíssimos para meu amadurecimento enquanto pesquisadora, pelas contribuições valiosas na pré-banca e, não menos importante, “por la amistad y el afecto que espero cultivar al largo de la vida”.

Aos Profs. Dr. Arnaldo Augusto F. de Siqueira, Dra. Sonia Buongiorno de Souza e Dr. Artur Figueiredo Delgado por terem aceitado participar da banca e pelas importantes contribuições na pré-banca.

À Profa. Dra. Sophia Cornbluth Szarfarc pela amizade, confiança, enorme carinho e conselhos indispensáveis no caminho que trilhei, principalmente mostrando o que o amor representa na vida, e pelos incontáveis e inesquecíveis almoços no bandeirão da FSP.

Ao Prof. Dr. Alberto Olavo Advincula Reis pelas saborosas e alegres conversas e cafés, além do intercâmbio entre a nutrição e a psicologia durante esses 6 anos de FSP.

Ao Prof. Dr. Luiz Carlos de Abreu pela importante parceria na escrita de artigos, e pela alegria da convivência sendo uma pessoa inigualável em energia contagiando todos a sua volta.

À Profa. Dra. Viviane G. Nascimento por intermediar os contatos necessários ao trabalho de campo, por contribuir com reflexões sobre o tema e pela maravilhosa parceria na escrita dos artigos.

Às diretoras e professores das creches de Taubaté e aos diretores e funcionários das maternidades do Hospital Universitário de Taubaté e do Hospital São Lucas por me atenderem gentil e prontamente e permitirem a coleta de dados para realização deste trabalho.

Aos alunos da Faculdade de Medicina da Universidade de Taubaté e à nutricionista, colega de doutorado e amiga, Janaína Silva, pela ajuda no trabalho de campo deste estudo.

Aos Funcionários da FSP, particularmente aos do Departamento de Saúde Materno-Infantil, Nutrição e da Pós-Graduação pela atenção e carinho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos concedida.

À minha sogra, Maria Clara de O. Florence, pelas inúmeras traduções de resumos e artigos para o inglês, pela revisão gramatical desta tese e,

principalmente, pela amizade, apoio e imenso carinho sempre com palavras de incentivo e atenção.

Aos meus familiares, agora além dos Costa, os Oliveira e os Florence, pelo apoio, compreensão da ausência nos eventos sociais e por construírem comigo pontes que me auxiliaram a lidar com a saudade e a distância física.

Aos meus amigos, baianos, paulistas, mineiros, peruanos, chilenos, uruguaios, panamenhos, equatorianos, colombianos... que com muita alegria, criatividade e carinho deram vida e cor a minha estadia em São Paulo e no Chile.

“Deus quer, o homem sonha, a obra nasce.”

“O infante” – verso 1

*“Valeu a pena? Tudo vale a pena
Se a alma não é pequena.”*

“Mar Português” – versos 7 e 8

Fernando Pessoa

RESUMO

Machado TC. Estado nutricional, composição corporal e peso ao nascer de crianças de 2 a 6 anos de idade de creches públicas de Taubaté, SP [tese de doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2012.

Introdução - A partir dos estudos de Barker observou-se que o baixo peso ao nascer está associado ao desenvolvimento de doenças crônicas no adulto. Estudos sobre a composição corporal na infância também podem contribuir para a compreensão de seu papel no risco de desenvolvimento de doenças crônicas em etapas posteriores da vida. **Objetivo** - Analisar as relações entre o peso ao nascer, a composição corporal e o estado nutricional em crianças de 2 a 6 anos de idade. **Métodos** - Estudo de coorte histórica a partir de uma amostra aleatória probabilística, por conglomerados, das creches públicas de Taubaté - SP (2008 e 2009) compondo uma amostra de 950 crianças. As medidas antropométricas das crianças utilizadas ao nascimento foram peso e comprimento e as na idade pré-escolar foram peso, estatura, circunferência do braço (CB), circunferência da cintura (CC), dobra cutânea tricipital (DCT) e dobra cutânea subescapular (DCSE). Para avaliação do estado nutricional, utilizou-se o Índice de Massa Corpórea (IMC) em escore z e pontos de corte internacionalmente aceitos. Para a avaliação da composição corporal utilizou-se a área muscular do braço (AMB) e a área gorda do braço (AGB) em escores z e a razão CC para estatura (CC/E). As análises foram realizadas a partir dos parâmetros de tendência central, dispersão e proporções, adotando-se um nível de significância de 5%. **Resultados** - A média de peso ao nascer (PN) dos pré-escolares foi de 3150,1g com um desvio padrão (dp) de 487,7g e uma mediana de 3142,5g. As médias e os dp do escore z de estatura, peso e IMC foram: -0,05 (1,06), 0,27 (1,21), 0,43 (1,22), respectivamente. Nos pré-escolares nascidos com 3000g ou mais, a estatura atual correlacionou-se positivamente com o PN ($r_p=0,16$ e $p<0,0001$). Nos pré-escolares como um todo, quanto maior o PN, maior o IMC ($r_p=0,19$ e $p<0,0001$). A mediana do escore z de IMC nos pré-escolares nascidos com mais de 3500g foi superior à observada nas demais faixas de PN. Pela regressão linear múltipla, cada aumento de 1kg no peso ao nascer corresponde um aumento de 0,45 escores

z no IMC na idade pré-escolar. Observou-se uma correlação direta entre o PN e a AMB ($r_p=0,13$ e $p<0,0001$) e a AGB ($r_p=0,10$ e $p=0,003$). Os pré-escolares com excesso de peso e que nasceram abaixo da mediana de PN apresentaram uma menor AMB em comparação com os nascidos acima da mediana. Não houve diferença para as medianas de AGB ou de CC entre esses grupos de peso ao nascer. A razão CC/E mostrou correlação direta com o IMC ($r_p=0,78$), a AMB ($r_p=0,52$), a AGB ($r_p=0,66$) e com a proporção da AGB ($r_p=0,54$), $p<0,0001$. Já entre a razão CC/E e a proporção de AMB corrigida observou-se uma correlação inversa ($r_p= -0,38$), $p<0,0001$. **Conclusões** - Quanto maior o peso ao nascer das crianças, maior o seu IMC na idade pré-escolar. A massa magra e a massa gorda corporal também são maiores na idade pré-escolar nas crianças com maior peso de nascimento. O importante é que nos pré-escolares com excesso de peso a massa magra é menor nos que nasceram com menor peso, sem que se observe diferença para a massa gorda corporal em função do peso ao nascer. Quanto maior a razão CC/E também será maior a quantidade de massa magra e de massa gorda corporal, contudo o aumento da razão CC/E é acompanhado por um aumento desproporcionalmente maior da massa gorda em comparação com o da magra.

Descritores: criança pré-escolar, peso ao nascer, composição corporal, circunferência da cintura, sobrepeso, obesidade, indicadores de saúde.

ABSTRACT

Machado TC. Nutritional status, body composition and birth weight of 2 to 6 year old children of public daycare centers in Taubaté, SP [thesis]. São Paulo (BR): Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2012.

Introduction - Barker studies evinced that low birth weight is a risk factor to develop chronic diseases in adults. Research about children body composition can also contribute to understand its role in the development of chronic diseases in later stages in life. **Objective** - To analyze the relationship among birth weight, body composition and nutritional status of 2 to 6 years old children.

Methods - Historical cohort study of a probabilistic randomized sample by conglomerates, of public day care centers in Taubaté, SP (2008-2009) that resulted in a final sample of 950 children. The children's anthropometric measures collected at preschool age were weight, height, upper arm circumference (AC), waist circumference (WC), triceps skinfold (TS), and subscapular skinfold (SS). Birth weight and length were retrospectively corrected. Body Mass Index (BMI) Z score was used to evaluate the children nutritional status based on cut-off points internationally accepted. Upper arm muscle area (UMA) and upper arm fat area (UFA) in Z-scores, and the waist-to-height ratio (WHtR) were used to evaluate the body composition. The analysis was carried out from measures of central tendency, dispersion and proportions, adopting a level of significance of 5%. **Results** - The mean birth weight (BW) of the preschool children was 3150.5g with a standard deviation (SD) of 487.7g and the median of BW was 3142.5g. The means and the SD of the Z-score of height, weight and BMI at pre-school age were respectively: -0.05(1.06), 0.27(1.21), 0.43(1.22). Height of preschool children born with 3000g or more showed a direct correlation with BW ($r_p=0.16$; $p<0.0001$). In the preschool sample as a whole, the higher the BW the higher the BMI ($r_p=0.19$; $p<0.0001$). The median preschool children Z-score of BMI of the group born with more than 3500g was superior to the one observed in the group born with lower weight. By a multiple linear regression each increase of 1kg in the birth weight corresponds to an increase of 0,45 z scores in the BMI at preschool age. It was also observed a direct correlation between BW and the UMA ($r_p=0.13$; $p<0.0001$)

and the UFA ($r_p=0.10$; $p=0.003$). The preschool children with excess of weight and that were born below the median of BW showed a lower UMA in comparison to those born with a weight above the median. There was no difference to the medians of UFA or WC according to birth weight. The WHtR showed a direct correlation with the BMI ($r_p=0.78$), the UMA ($r_p=0.52$), the UFA ($r_p=0.66$) and the arm fat index (% fat area), $r_p = 0.54$, $p<0.0001$. On the other hand it was observed an inverse correlation between the WHtR and the proportion of the UMA corrected (% muscle area), $r_p= -0.38$ and $p<0.0001$.

Conclusions - The higher the children's birth weight, the higher their BMI in preschool age. The lean and the fat body masses are also higher in the preschool age in children with a higher birth weight. The most relevant things observed is that in preschool children with excess of weight the lean mass is lower in the ones who were born with a lower weight, and that there were no correlation between UFA and birth weight. The higher the WHtR it will also be higher the amount of lean and fat mass; however the increase of the WHtR is followed by a disproportionately higher increase of the fat body mass when compared to that of the lean body mass.

Describers: preschool child, birth weight, body composition, waist circumference, overweight, obesity, health status indicators.

ÍNDICE:

1	INTRODUÇÃO	20
2	HIPÓTESE	29
3	OBJETIVOS	
3.1	GERAL	30
3.2	ESPECÍFICOS	30
4	MÉTODOS	
4.1	DELINEAMENTO DA PESQUISA	31
4.2	LOCAL DE ESTUDO	31
4.3	POPULAÇÃO DE ESTUDO	33
4.4	COLETA DE DADOS	35
4.5	VARIÁVEIS DE ESTUDO E SUA OPERACIONALIZAÇÃO	37
4.6	DIGITAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	43
4.7	ASPECTOS ÉTICOS	45
5	RESULTADOS	
5.1	CARACTERÍSTICAS GERAIS DA POPULAÇÃO DE ESTUDO	47
5.2	DESCRIÇÃO DA CASUÍSTICA DOS PRÉ-ESCOLARES	51
5.3	COMPOSIÇÃO CORPORAL	54
5.4	ESTADO NUTRICIONAL	56
5.5	PESO AO NASCER, ESTADO NUTRICIONAL E COMPOSIÇÃO CORPORAL	59
5.6	RAZÃO CIRCUNFERÊNCIA DA CINTURA PARA ESTATURA	70
6	DISCUSSÃO	80
6.1	POSSÍVEIS LIMITAÇÕES	93
7	CONCLUSÕES	95
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
9	REFERÊNCIAS	99
ANEXOS		
Anexo 1 - Ficha para Coleta dos Dados Antropométricos dos Pré-Escolares		114
Anexo 2 - Formulário de Pesquisa – Estado Nutricional de Pré-Escolares de Creches de Taubaté		116
Anexo 3 - Cálculo do Fator de Correção da Área Muscular do Braço		117
Anexo 4 - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté		118
Anexo 5 - Autorização da Prefeitura Municipal de Taubaté para Realização da Pesquisa		119
Anexo 6 - Autorização do Coordenador da Pesquisa Maior para Participação e Utilização dos Dados da Pesquisa		121
Anexo 7 - Figuras		122
CURRÍCULO LATTES		

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1	Fórmulas para cálculo da área total do braço, área muscular do braço e área gorda do braço.	42
Tabela 1	Distribuição dos pré-escolares segundo sexo e faixa etária. Taubaté-SP, 2008-2009.	47
Tabela 2	Distribuição dos pré-escolares segundo número total de pessoas e de menores de 5 anos existentes no seu domicílio, e posse da casa. Taubaté-SP, 2008-2009.	48
Tabela 3	Distribuição dos genitores dos pré-escolares segundo seu nível de escolaridade. Taubaté-SP, 2008-2009.	49
Tabela 4	Distribuição dos genitores dos pré-escolares segundo ocupação. Taubaté-SP, 2008-2009.	50
Tabela 5	Distribuição das mães segundo idade por ocasião do nascimento do pré-escolar. Taubaté-SP, 2008-2009.	50
Tabela 6	Distribuição dos pré-escolares segundo local de nascimento. Taubaté-SP, 2008-2009.	51
Tabela 7	Distribuição dos pré-escolares segundo sexo e peso ao nascer. Taubaté-SP, 2008-2009.	52
Tabela 8	Medidas de tendência central e dispersão das características antropométricas dos pré-escolares segundo sexo. Taubaté-SP, 2008-2009.	53
Tabela 9	Medidas de tendência central e dispersão das características antropométricas dos pré-escolares segundo faixa etária. Taubaté-SP, 2008-2009.	54
Tabela 10	Prevalência de magreza, de risco de sobrepeso, de sobrepeso e de obesidade nos pré-escolares segundo sexo. Taubaté-SP, 2008-2009.	57
Tabela 11	Prevalência de magreza, de risco de sobrepeso, de sobrepeso e de obesidade nos pré-escolares por faixa etária. Taubaté-SP, 2008-2009.	57
Tabela 12	Prevalência de baixa estatura dos pré-escolares segundo sexo. Taubaté-SP, 2008-2009.	58
Tabela 13	Prevalência de baixa estatura dos pré-escolares segundo faixa etária. Taubaté-SP, 2008-2009.	58
Tabela 14	Valores de escore z correspondentes à mediana, percentis (p) 25 e 75 e valores extremos do IMC dos pré-escolares, segundo sua distribuição por faixas de peso ao nascer. Taubaté-SP, 2008-2009.	60

Tabela 15	Médias e desvio padrão do escore z da área muscular do braço (zAMB) e do escore z da área gorda do braço (zAGB) dos pré-escolares com excesso de peso segundo o peso ao nascer. Taubaté-SP, 2008-2009.	68
Tabela 16	Pontos de corte estimados para a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E), equivalentes aos pontos de corte do escore z de índice de massa corpórea (zIMC) propostos pelo Ministério da Saúde e OMS. Taubaté-SP, 2008-2009.	79
Quadro 1A (Anexo 3)	Cálculo do fator de correção da Área Muscular do Braço proposta de HEYMSFIELD et al. (1982), proporcionalmente adaptada para a população infantil.	117

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Cidade de Taubaté – Estado de São Paulo – Brasil.	31
Figura 2	Curvas de distribuição de frequência dos pré-escolares segundo a estatura (zE), o peso (zP) e o índice de massa corpórea (zIMC) reduzidos a escores z. Taubaté-SP, 2008-2009.	53
Figura 3	Curvas de distribuição de frequência dos pré-escolares segundo os escores z da dobra cutânea subescapular (zDCSE) e da dobra cutânea tricipital (zDCT). Taubaté-SP, 2008-2009.	55
Figura 4	Curvas de distribuição de frequência dos pré-escolares segundo o escore z da área muscular do braço (zAMB), da circunferência do braço (zCB) e da área gorda do braço (zAGB). Taubaté-SP, 2008-2009.	55
Figura 5	Curvas de distribuição de frequência dos pré-escolares segundo a circunferência da cintura (CC) em escores z. Taubaté-SP, 2008-2009.	56
Figura 6	Prevalências dos diferentes estados nutricionais dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.	57
Figura 7	Relação entre o peso ao nascer (PN) baixo (n=326) e alto (n=624) e a estatura em escore z (zE) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.	59
Figura 8	Relação entre o peso ao nascer (PN) e índice de massa corpórea em escore z (zIMC) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.	60
Figura 9	Relação entre o peso ao nascer (PN) e a circunferência do braço em escore z (zCB) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.	62
Figura 10	Relação entre o peso ao nascer (PN) e a circunferência da cintura em escore z (zCC) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.	63
Figura 11	Relação entre a circunferência da cintura em escore z (zCC) e a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.	63
Figura 12	Relação entre o peso ao nascer (PN) e a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.	64

Figura 13	Relação entre o peso ao nascer (PN) e a dobra cutânea tricipital em escore z (zDCT) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.	65
Figura 14	Relação entre o peso ao nascer (PN) e a dobra cutânea subescapular em escore z (zDCSE) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.	65
Figura 15	Relação entre o peso ao nascer (PN) e a área muscular do braço em escore z (zAMB) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.	66
Figura 16	Relação entre o peso ao nascer (PN) e a área gorda do braço em escore z (zAGB) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.	67
Figura 17	Relação entre a área muscular do braço em escore z (zAMB) e a área gorda do braço em escore z (zAGB) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.	69
Figura 18	Relação entre a área muscular do braço em escore z (zAMB) e a área gorda do braço em escore z (zAGB) dos pré-escolares com excesso de peso. Taubaté-SP, 2008-2009.	69
Figura 19	Relação entre a área muscular do braço em escore z (zAMB) e a área gorda do braço em escore z (zAGB) dos pré-escolares obesos. Taubaté-SP, 2008-2009.	70
Figura 20	Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e o índice de massa corpórea em escore z (zIMC) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.	71
Figura 21	Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e o índice de massa corpórea em escore z (zIMC) dos pré-escolares com excesso de peso. Taubaté-SP, 2008-2009.	71
Figura 22	Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e o índice de massa corpórea em escore z (zIMC) dos pré-escolares obesos. Taubaté-SP, 2008-2009.	72
Figura 23	Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e a área muscular do braço em escore z (zAMB) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.	73
Figura 24	Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e o percentual de área muscular do braço corrigida (%AMBc) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.	73

Figura 25	Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e o percentual de área muscular do braço corrigida (%AMBc) dos pré-escolares obesos. Taubaté-SP, 2008-2009.	74
Figura 26	Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e a área gorda do braço (zAGB) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.	75
Figura 27	Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e o percentual de área gorda do braço (%AGB) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.	75
Figura 28	Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e o percentual de área gorda do braço (%AGB) dos pré-escolares obesos. Taubaté-SP, 2008-2009.	76
Figura 29	Curva ROC da razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) dos pré-escolares com excesso de peso. Taubaté-SP, 2008-2009.	77
Figura 30	Regressão logística entre o escore z de índice de massa corpórea (zIMC) e a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.	78
Figura 1A (Anexo 7)	Distribuição de frequência dos pré-escolares segundo comprimento ao nascer em centímetros. Taubaté-SP, 2008-2009.	122
Figura 2A (Anexo 7)	Relação entre o peso ao nascer (PN) e índice de massa corpórea em escore z (zIMC) dos pré-escolares com excesso de peso. Taubaté-SP, 2008-2009.	122
Figura 3A (Anexo 7)	Relação entre o peso ao nascer (PN) e índice de massa corpórea em escore z (zIMC) dos pré-escolares obesos. Taubaté-SP, 2008-2009.	123
Figura 4A (Anexo 7)	Relação entre o peso ao nascer (PN) e a circunferência da cintura em escore z (zCC) dos pré-escolares com excesso de peso (n=95). Taubaté-SP, 2008-2009.	123
Figura 5A (Anexo 7)	Relação entre o peso ao nascer (PN) e a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) dos pré-escolares com excesso de peso. Taubaté-SP, 2008-2009.	124
Figura 6A (Anexo 7)	Relação entre o peso ao nascer (PN) e a circunferência da cintura em escore z (zCC) dos pré-escolares obesos (n=42). Taubaté-SP, 2008-2009.	124

Figura 7A (Anexo 7)	Relação entre o peso ao nascer (PN) e a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) dos pré-escolares obesos. Taubaté-SP, 2008-2009.	125
Figura 8A (Anexo 7)	Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e o percentual de área muscular do braço (%AMB) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.	125
Figura 9A (Anexo 7)	Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e o percentual de área muscular do braço (%AMB) dos pré-escolares obesos. Taubaté-SP, 2008-2009.	126

SIGLAS E ABREVIATURAS

AGB	–	Área Gorda do Braço
%AGB	–	Percentual de Área Gorda do Braço
AMB	–	Área Muscular do Braço
%AMB	–	Percentual de Área Muscular do Braço
AMBc	–	Área Muscular do Braço Corrigida
%AMBc	–	Percentual de Área Muscular do Braço Corrigida
ATB	–	Área Total do Braço
CB	–	Circunferência do Braço
CC	–	Circunferência da Cintura
CC/E	–	Circunferência da Cintura para Estatura
CDC	–	Center for Disease Control and Prevention
CN	–	Comprimento ao Nascer
DCT	–	Dobra Cutânea Tricipital
DCSE	–	Dobra Cutânea Subescapular
dp	–	Desvio Padrão
DXA	–	Absorção do Raio X de Dupla Energia
gl	–	Graus de Liberdade
IBGE	–	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	–	Índice de Desenvolvimento Humano
IMC	–	Índice de Massa Corpórea
IOTF	–	International Obesity Task Force
MS	–	Ministério da Saúde
NCHS	–	National Center for Health Statistics
NHANES	–	National Health and Nutrition Examination Survey
OMS	–	Organização Mundial da Saúde
PNUD	–	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PN	–	Peso ao Nascer
POF	–	Pesquisa de Orçamentos Familiares
RCIU	–	Restrição de Crescimento Intrauterino
RNBP	–	Recém Nascidos de Baixo Peso

ROC –	Receiver Operating Characteristic Curve
r_p –	Coeficiente de Correlação de Pearson
SEADE –	Sistema Estadual de Análise de Dados
SM –	Salário Mínimo
WHO –	World Health Organization
zAGB –	Escore z de Área Gorda do Braço
zAMB –	Escore z de Área Muscular do Braço
zCB –	Escore z de Circunferência do Braço
zCC –	Escore z de Circunferência da Cintura
zDCT –	Escore z de Dobra Cutânea Tricipital
zDCSE –	Escore z de Dobra Cutânea Subescapular
zE –	Escore z de Estatura
zIMC –	Escore z do Índice de Massa Corpórea
zP –	Escore z de Peso

1 INTRODUÇÃO

O peso ao nascer reflete, entre outras coisas, o crescimento intrauterino e o estado nutricional do recém-nascido, sendo considerado um indicador de saúde individual capaz de influenciar o crescimento e o desenvolvimento da criança, a médio e longo prazo, tendo repercussões inclusive nas condições de saúde do indivíduo adulto. O baixo peso ao nascer (< 2500g), especificamente, é considerado como um importante fator preditivo para a mortalidade no período neonatal e na infância¹⁴⁷.

A partir dos estudos de Barker^{6,7,9,49}, observou-se que o baixo peso ao nascer também estaria associado ao desenvolvimento de doenças crônicas no adulto (doença arterial coronariana, hipertensão arterial, acidente vascular cerebral e diabetes mellitus tipo 2).

Segundo BARKER e FALL⁸ a doença cardíaca coronária tem início a partir de adaptações fetais que ocorrem devido a um ambiente intrauterino adverso. Ao se adaptar a um ambiente desfavorável, em particular a uma nutrição subótima, o crescimento de certos órgãos e tecidos fetais, incluindo o fígado e o pâncreas, fica restrito, enquanto que outros, incluindo o cérebro, são poupados.

Desde longa data estudos em animais já apontavam que uma nutrição inadequada durante períodos de crescimento rápido na vida intrauterina poderia alterar permanentemente a estrutura e a fisiologia de órgãos e tecidos^{48,150}. Essa adaptação ocorre porque o número de células, a vascularização e o metabolismo dos órgãos e sistemas do corpo são estabelecidos durante o crescimento intrauterino⁸.

Após o nascimento, a adaptação ocorrida na vida intrauterina em associação com o aumento da oferta de alimentos pode vir a causar prejuízos para a saúde do indivíduo, a médio e longo prazo, principalmente aumentando o risco de desenvolvimento de doenças crônicas na idade adulta^{6,7,9,78}.

Este fenômeno é conhecido como programação fetal ou hipótese da origem fetal de doenças ou ainda, atualmente, simplesmente como Teoria de

Barker. Diversos autores têm pesquisado a origem fetal de doenças crônicas na população adulta, principalmente da obesidade, do diabetes tipo 2 e da hipertensão arterial^{6,7,9,23,32,49,79,101}. Nesse sentido, meta-análise recente verificou um risco relativo de 2,53 para ocorrência de síndrome metabólica em adultos que haviam nascido com baixo peso¹²⁵.

Síndrome metabólica pode ser definida como a presença de alterações físicas, fisiológicas e bioquímicas que estão associadas ao aumento no risco de desenvolvimento de diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares. O agrupamento de algumas características pode estar envolvido no desenvolvimento dessa síndrome, principalmente, a obesidade, sobretudo a obesidade visceral; a hipertensão arterial; a doença hepática gordurosa não alcoólica; a dislipidemia aterogênica; os marcadores de inflamação vascular; a resistência à insulina, e alterações na homeostasia da glicose^{40,141}.

Quanto à origem fetal especificamente da obesidade, tem-se observado que quanto maior o peso ao nascer, maior o risco de excesso de peso em etapas posteriores da vida^{32,45,68,93,106}, inclusive em crianças^{13,29,50,51,131,132}.

A obesidade representa atualmente um problema mundial de saúde pública, presente inclusive na população infantil¹⁵², ocorrendo já com elevada prevalência mesmo na idade pré-escolar^{28,98,100,130,143}. Segundo dados nacionais, a prevalência de excesso de peso já era elevada, 7,2%, em 1996 entre as crianças menores de 5 anos e mantinha-se ainda no mesmo patamar, 7,3%, 10 anos depois¹⁴.

Em crianças maiores, para o Brasil como um todo, na faixa etária de 5 a 9 anos, entre os anos de 1989 e 2008/09 observou-se um aumento importante na prevalência de obesidade, que passou de 4,1% para 16,6% nos meninos e de 2,4% para 11,8% nas meninas. Na região sudeste, observaram-se prevalências ainda maiores para esta faixa etária chegando, em 2008/09, a afetar 20,6% dos meninos e 13,6% das meninas⁵⁸.

No outro extremo da gama de variação do estado nutricional, houve um declínio marcante na prevalência de déficit de peso para idade entre 1974/75 e 2006, reduzindo de 16,6% para 1,8% nas crianças menores de 5 anos^{14,57}.

Observou-se também, nesta mesma faixa etária, uma redução importante, da ordem de 50%, na prevalência de déficit estatural no Brasil, passando de 13,4% em 1996 para 6,7% em 2006¹⁴. Segundo MONTEIRO et al.⁹², essa redução importante na prevalência de desnutrição pode ser atribuída, principalmente, ao aumento da escolaridade materna, ao crescimento do poder aquisitivo das famílias, à expansão da assistência à saúde e à melhoria nas condições de saneamento ocorridos neste período de tempo.

Um estudo de coorte populacional realizado em Pelotas, Sul do Brasil, entre 1982 e 2004, também observou um declínio na prevalência de déficit de estatura, de 10,9% para 3,6% e um aumento na prevalência de sobrepeso, de 7,6% para 12,3%, em crianças de 4 anos de idade⁸⁵.

Essa tendência de diminuição da prevalência de déficit de peso e aumento da prevalência de obesidade infantil em menores de 5 anos tem sido descrita também em outros países latinoamericanos¹⁰ e, há mais tempo, em países desenvolvidos^{12,16,26}.

Destaca-se que a obesidade infantil gera consequências na morbimortalidade ainda na infância²⁷, sendo, inclusive, considerada como preditora para o desenvolvimento de outras doenças crônicas em etapas posteriores da vida^{5,37,136}. Segundo GARDNER et al.⁴³, o peso aos 5 anos de idade prevê o peso aos 9 anos de idade e, o estado metabólico aos 9 anos significa risco futuro, logo, esses autores sugerem que estratégias de intervenção para prevenir doenças cardiovasculares seriam melhores quando dirigidas para crianças na idade pré-escolar.

Dentro desse contexto epidêmico de obesidade infantil e da teoria de programação fetal das doenças crônicas no adulto, alguns autores estudaram o efeito do crescimento fetal na população infantil e identificaram que crianças com restrição de crescimento intrauterino (RCIU) também apresentavam um maior risco de desenvolver excesso de peso ainda na infância^{83,106,129,148}.

MARTINS e CARVALHO⁸³, em revisão sistemática, verificaram haver associação entre o peso ao nascer (PN) e obesidade e/ou aumento da gordura corporal na infância. Nesta revisão, os autores observaram que

havia estudos que descreviam tanto uma associação positiva (15 estudos) quanto uma associação negativa (três estudos) entre o PN e excesso de peso e/ou aumento da adiposidade corporal na infância. Dos estudos citados nessa revisão, destacam-se dois que observaram relação inversa entre o PN e a composição corporal. O estudo WALKER et al.¹⁴² avaliou crianças aos 7 e aos 11 anos de idade, e apesar de ter encontrado uma associação positiva entre o PN e o índice de massa corpórea (IMC) nessas idades, observou uma correlação negativa entre PN e gordura central nas crianças aos 11 anos de idade. Outro estudo também observou uma associação negativa entre PN e acúmulo de gordura central e subcutânea em crianças de 5 a 14 anos de idade¹⁰².

Além do peso ao nascer, existem outros fatores descritos na literatura como determinantes do risco de excesso de peso na infância, como o nível socioeconômico familiar^{29,50,51,91}; o comportamento alimentar da família^{62,114} e da criança^{4,26,50,51,54}; a prática de atividade física^{26,62,131,132}, e fatores genéticos^{23,26,50,116}. Mais recentemente, tem-se discutido outros dois fatores que também estariam envolvidos: um expressivo *catch up* de crescimento nos primeiros 2 anos de vida^{55,56,105,106,110} e a composição corporal, principalmente quando ocorre especificamente uma redução da massa muscular, que modificaria a capacidade do organismo em lidar com o metabolismo da glicose, o que é bastante frequente nestas circunstâncias^{33,126,156}.

Barker e colaboradores^{7,8} propuseram várias hipóteses que explicariam a associação observada entre a RCIU (comumente medida pelo baixo peso ao nascer) e uma redução na massa magra corporal que estas crianças podem apresentar. Uma primeira hipótese seria a já exposta anteriormente quanto ao favorecimento do desenvolvimento de órgãos vitais em detrimento de outros tecidos, neste caso, o tecido muscular. Uma segunda hipótese sugere que uma hipoglicemia fetal, por um aporte insuficiente de glicose, acarretaria uma redução na secreção de insulina que, por sua vez, estimularia o catabolismo proteico. Uma terceira hipótese seria que uma

nutrição fetal inadequada reduziria a concentração do fator de crescimento insulino-*símile* 1 (IGF-1), comprometendo o crescimento da massa muscular.

Como o músculo é um importante local para captação, metabolização e estocagem de glicose, uma “programação” que resulte numa redução da proporção de massa muscular capaz de provocar resistência à insulina, seria um dos possíveis mecanismos que relacionam o baixo peso ao nascer por RCIU com uma elevação do risco para doenças crônicas não transmissíveis na vida adulta^{33,52,63,111,126,156}.

Diversos autores têm estudado as relações entre o peso ao nascer e a composição corporal, mas destaca-se que a maioria dos estudos foram realizados com escolares e/ou adolescentes^{68,73,97,102,140,144,149} ou com adultos^{33,42,63,116,156}. No que tange às crianças na idade pré-escolar, são poucos os estudos que pesquisaram essas relações^{52,55,56,61,96,139}.

No conjunto, tem sido observado certo consenso quanto à relação entre PN e massa magra corporal em etapas posteriores da vida, inclusive, já em pré-escolares^{83,106,116}. Para a maioria dos estudos esta relação é positiva em escolares e/ou em adolescentes^{65,68,117,122,126,144,148} e em adultos^{33,42,63,120,156}, mas, embora em menor número, alguns autores já a demonstram também entre os pré-escolares^{52,55,56,61,96}.

Em apenas dois estudos os autores não encontraram correlação entre essas duas variáveis, um em crianças brasileiras na idade escolar⁷³ e o outro em adolescentes norte-americanos⁹⁷.

Entretanto, para a relação entre o peso ao nascer e a massa gorda corporal, alguns estudos têm observado uma correlação positiva^{65,117,149,157}, outros negativa^{102,142}, outros não significativa^{42,63,68,73,122,126,144} ou ainda uma curva de regressão em forma de “U”, ou seja, baixo e alto PN associados a uma maior massa gorda corporal⁹⁷. Mesmo em pré-escolares não se observa consenso quanto a essa relação, sendo observados estudos que relataram tanto uma correlação positiva^{52,61} quanto negativa^{55,56}.

Dentre os estudos com escolares e adolescentes, destaca-se o de SINGHAL et al.¹²⁶ no qual se verificou que um aumento da ordem de um desvio padrão no peso ao nascer se associava a um aumento de 2 a 3% na

massa magra corporal, sem que ocorresse um aumento correspondente na quantidade de massa gorda.

Quanto à distribuição da gordura corporal, diversos autores têm apontado para a importância da utilização da circunferência da cintura na estimativa, mesmo que indireta, da gordura visceral, principalmente no rastreamento do risco de desenvolvimento de doenças crônicas que tem sido descrito associado a uma maior circunferência da cintura^{2,82,87,90,95,123,128}.

A importância de se estudar a circunferência da cintura decorre, principalmente, do mecanismo pelo qual o acúmulo de gordura central, especificamente a visceral, leva a uma resistência à insulina, possivelmente devido ao aumento da lipólise e liberação de ácidos graxos livres. Por sua vez, a resistência à insulina está associada ao desenvolvimento de uma variedade de fatores de risco para as doenças cardiovasculares como a intolerância a glicose, hipertensão arterial, dislipidemias e lesão vascular, que são os principais mecanismos envolvidos no desenvolvimento da síndrome metabólica^{21,36,40,141}.

Estudo de meta-análise observou evidências que suportam a superioridade da mensuração da obesidade central, especialmente quando se utiliza a razão da circunferência da cintura pela estatura (CC/E), quando comparada ao IMC na detecção de risco cardiovascular (hipertensão arterial, diabetes tipo 2 e dislipidemia) em homens e mulheres adultos⁷⁰.

Entretanto, em crianças não há consenso quanto a esse marcador, pois enquanto alguns autores não observaram diferença entre a utilização do IMC ou da medida da circunferência da cintura na predição do risco cardiometabólico^{20,38,67,74,146}, outros autores demonstraram que há diferença entre ambos, considerando a medida da circunferência da cintura um melhor preditor^{2,64,87,94,123}. Independentemente da contradição destes estudos, para CORVALÁN et al.²⁵, em crianças chilenas de 4 anos de idade, tanto o IMC quanto a circunferência da cintura seriam pobres preditores de risco cardiometabólico.

Alguns pesquisadores, tendo em vista a teoria da programação fetal da composição corporal, avaliaram a relação entre o peso ao nascer e a circunferência da cintura e com outros estimadores de gordura central. Esses estudos, assim como os demais nessa área, foram realizados, em sua maioria, em escolares e/ou adolescentes^{65,68,71,102,122,149,157}, adultos^{17,24,46,63,76,88,120}. Entre os pré-escolares, foram encontrados apenas dois estudos^{55,56,139}.

Desses estudos realizados em escolares, adolescentes e adultos, assim como foi observado para os demais marcadores de gordura corporal, a existência ou a direção da relação entre o peso ao nascer e a gordura central continua controversa, sendo descritas correlações positivas^{34,46,63,71,149,157} ou negativas^{76,77,102} ou, ainda, não significantes^{17,24,68,88,120,122}. Também não se tem observado consenso dessa relação para os pré-escolares sendo descrita como positiva no estudo de VALŪNIENE et al.¹³⁹ e como negativa no estudo de IBÁÑEZ et al.^{55,56}.

Na população infantil existem ainda divergências quanto à maneira de operacionalização da circunferência da cintura na prática. Alguns autores sugerem que é melhor utilizá-la em percentil ou escore z, definidos a partir de tabelas específicas por faixa etária e sexo¹³⁴, enquanto outros indicam que há uma melhor correlação com os fatores de risco cardiometabólicos quando se utiliza a razão da circunferência da cintura pela estatura⁹⁵, havendo quem sugira também a utilização de tabelas específicas, segundo sexo e idade, para a circunferência da cintura ou para a sua razão com estatura¹¹⁹.

TYBOR et al.¹³⁷ questionaram, inclusive, a validade da proposta de correção da circunferência da cintura segundo sexo e idade realizada pela razão desta com a estatura devido à existência residual de uma correlação desse indicador (razão CC/E) com a estatura. Entretanto, TAYLOR et al.¹³⁵ mostraram que a razão CC/E era o melhor indicador para a identificação de baixo e alto nível de gordura central, em crianças e adolescentes, e em ambos os sexos, classificando corretamente os níveis de gordura central em

pelo menos 90% das vezes quando comparado ao resultados obtidos pela absorção do raio X de dupla energia – DXA.

O ponto de corte de 0,5 para a razão CC/E tem sido proposto por alguns autores como universal, tanto para crianças, quanto adolescentes e adultos no rastreamento do risco cardiovascular, porém nenhum desses estudos avaliou crianças abaixo de 4 anos de idade^{82,87,90,128}. Entretanto, outros estudos têm observado pontos de corte menores para a razão CC/E na detecção do risco cardiometabólico associado ao excesso de gordura abdominal: de 0,47 para crianças brasileiras de 6 a 10 anos de idade⁶⁷, e de 0,41 para adolescentes africanos de 9 a 15 anos de idade⁹⁵.

Diante do exposto, apesar das controvérsias, fica patente que a composição corporal deve desempenhar algum papel, possivelmente importante, na “programação” metabólica e respectivos riscos de doenças crônicas.

Estudos que vinculam o peso ao nascer com a distribuição de tecido adiposo corporal, bem como o acúmulo de gordura na região central do organismo, permanecem controversos mesmo em adultos. Assim, a avaliação da composição corporal durante a infância oferece uma oportunidade importante para melhorar a compreensão da composição corporal e da programação fetal, e a contribuição desta última no risco de desenvolvimento de doenças crônicas ainda na infância ou em etapas posteriores da vida¹⁴⁵.

Nesse sentido, a avaliação da composição corporal vem ganhando importância, mesmo que por meio de métodos indiretos, e a sua caracterização tem sido recomendada, inclusive para o diagnóstico nutricional de populações, visando aumentar a qualidade desse diagnóstico⁷⁵.

Ressalte-se ainda que as doenças crônicas em geral têm como característica uma evolução lenta e insidiosa, muitas vezes com um longo período de latência, com a presença de múltiplos fatores de risco, além de uma etiologia múltipla e complexa, com seu início ainda na infância^{84,91,112,152}.

Como consequência, considerando que tanto o excesso de gordura quanto a diminuição da massa magra corporal em crianças podem representar fatores de risco para a saúde a médio e longo prazo, a avaliação da composição corporal já durante a infância torna-se tarefa importante. A detecção precoce de suas alterações pode contribuir para a elaboração de medidas mais eficazes para a prevenção da obesidade e de suas possíveis complicações.

Assim, face à importância do tema, composição corporal e seus desdobramentos, e, sobretudo, considerando as questões ainda em aberto sobre o mesmo realizou-se a presente pesquisa para estudar a associação existente entre peso ao nascer, estado nutricional e composição corporal de crianças de 2 a 6 anos de idade.

2 HIPÓTESE

Menor peso ao nascer teria relação com excesso de peso, maior quantidade de massa gorda e menor quantidade de massa magra corporal de crianças pré-escolares.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Analisar as relações entre o peso ao nascer, a composição corporal e o estado nutricional em crianças de 2 a 6 anos de idade.

3.2 ESPECÍFICOS

- 3.2.1 Descrever o peso ao nascer dos pré-escolares de Taubaté-SP, nascidos entre 2002 e 2007;
- 3.2.2 Descrever o estado nutricional e a composição corporal na idade pré-escolar;
- 3.2.3 Analisar a relação entre o peso ao nascer e o estado nutricional na idade pré-escolar;
- 3.2.4 Analisar a relação entre o peso ao nascer e a composição corporal na idade pré-escolar;
- 3.2.5 Analisar a relação entre a circunferência da cintura e o estado nutricional e a composição corporal na idade pré-escolar.

4 METODOS

4.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Realizou-se um estudo de coorte histórica de pré-escolares da cidade de Taubaté-SP, nascidos entre 2002 e 2007.

4.2 LOCAL DE ESTUDO

O município de Taubaté está localizado na mesorregião do Vale do Paraíba e dista 123 km de São Paulo, capital do Estado (Figura 1). Segundo o Censo Demográfico de 2010⁵⁹, Taubaté contava com uma população de 278.686 habitantes no município dos quais 97,8% (272.673) viviam na zona urbana, 77,2% declaravam-se brancos e 49,1% eram do sexo masculino. Em 2010 Taubaté contava com 14.449 crianças entre 1 e 4 anos de idade (5,3% da população total) e 18.936 crianças entre 5 e 9 anos (6,9% da população total), dos quais 51,2% e 50,9% eram do sexo masculino, respectivamente⁵⁹.

Figura 1: Cidade de Taubaté – Estado de São Paulo – Brasil.

Ainda conforme o Censo de 2010, 96,7% da população amostrada de Taubaté contava com abastecimento de água por rede geral, 99,8% com coleta de lixo, 99,1% com esgoto canalizado e 99,9% dos domicílios possuíam banheiro⁵⁹. Segundo a posse da casa, 71,3% dos domicílios eram próprios, 19,4% alugados e 8,7% cedidos. Quanto ao número de pessoas no domicílio, 48,0% contavam 2 ou 3 moradores, 32,7% 4 ou 5 moradores e 9,1% com 6 ou mais moradores⁵⁹. Segundo a renda, 7,1% das famílias amostradas tinham até 1 salário mínimo (SM) de renda, 16,5% de 1 a 2 SM, 40,1% de 2 a 5 SM, 24,3% de 5 a 10 SM, 9,1% de 10 a 20 SM e 2,9% mais de 20 SM⁵⁹.

Outro estimador importante na caracterização socioeconômica de uma localidade é o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), índice construído a partir da média de três condicionantes básicos de uma população: longevidade, nível educacional e renda. Em 2000 o IDH¹¹³ de Taubaté foi de 0,837, ocupando a 87ª colocação no ranking dos municípios brasileiros. O IDH de Taubaté é maior que o observado, em mesmo ano, no Brasil de 0,757¹³⁸ e no Estado de São Paulo de 0,814⁴¹ e próximo ao IDH observado no Município de São Paulo, capital, de 0,841¹¹³. Em 2009, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita de Taubaté foi de R\$ 30.445,86, maior que o do Estado de São Paulo, que, em mesmo ano, foi de R\$ 26.202,22⁴¹.

Segundo dados da Fundação SEADE⁴¹, Sistema Estadual de Análise de Dados, em 2010 na cidade de Taubaté a taxa bruta de natalidade foi de 13,8 crianças por 1000 habitantes, sendo observado um percentual de 9,7% com baixo peso ao nascer, 9,0% de gestações pré-termo e 64,5% de partos cesáreos. Para o Estado de São Paulo, salienta-se que o percentual de baixo peso foi próximo ao de Taubaté, ou seja, de 9,2%, bem como o de gestações pré-termo, de 8,7%. A mortalidade infantil em 2010 para Taubaté foi de 15,3 óbitos em menores de um ano para cada 1000 nascidos vivos, sendo esta maior que a taxa observada em mesmo ano no Estado de São Paulo, de 11,9‰. A taxa de mortalidade em menores de 5 anos de idade para Taubaté em 2010 foi de 16,4 óbitos para cada 1000 nascidos vivos,

sendo esta também maior que a taxa verificada no Estado de São Paulo de 13,7%⁴¹.

4.3 POPULAÇÃO DE ESTUDO

A população de estudo foi composta por crianças entre 2 e 6 anos completos de idade que, no segundo semestre de 2008 e no primeiro semestre de 2009, estavam matriculadas e frequentando creches públicas do Município de Taubaté, Estado de São Paulo.

Para se matricular nas creches municipais de Taubaté as crianças devem ter entre 2 e 6 anos de idade e suas mães devem comprovar que estão trabalhando. As crianças são, habitualmente, matriculadas no mesmo turno de trabalho das mães (período da manhã, da tarde ou integral). Se a mãe não estiver trabalhando, a matrícula da criança é realizada condicionada ao fato da mãe estar à procura de emprego. Além disso, para se matricular na creche, a residência da criança deve ser, preferencialmente, na região da creche (mesmo bairro ou uma creche o mais próxima ao bairro de residência da criança) ou, no bairro/proximidade do local de trabalho da mãe. Em 2008 e 2009, havia vagas suficientes nas creches públicas para satisfazer a demanda de pré-escolares do Município.

Os turnos das creches se dividiam em três: período da manhã, das 8h às 12h; período da tarde, das 13h às 17h, e integral das 7h às 18h. Durante o período da manhã, eram oferecidas no cardápio das creches duas refeições: um café da manhã logo na entrada das crianças, normalmente composto por café com leite, biscoito ou pão com margarina, e um almoço por volta das 11:00h que, na maioria das vezes, era composto por arroz, feijão, carne/frango/ovo, uma verdura e uma fruta ou gelatina. Ainda no almoço, uma vez por semana havia macarronada e salsicha e, uma vez por mês, bolo. Durante o período da tarde, também eram oferecidas duas refeições: um lanche na chegada, composto por leite/suco/mingau/vitamina de fruta com biscoito ou leite com cereais e um jantar às 15:30h oferecendo sopa de feijão/lentilha com macarrão ou uma canja ou um fubá de milho com

ovo. Era vetado à criança levar alimentos de casa, salvo os casos de alergia alimentar.

Realizou-se uma amostragem por conglomerados, de maneira probabilística e aleatória, a partir da listagem fornecida pelo Departamento de Educação e Cultura da Prefeitura Municipal de Taubaté, tendo como unidade amostral as creches, que foram sorteadas sucessivamente, até que o lote amostral estimado estivesse completo. Na listagem de 2008 existiam, na zona urbana, 59 creches municipais em Taubaté com cerca de 9800 crianças matriculadas.

Considerando que os recém-nascidos de baixo peso (RNBP) apresentem um Coeficiente de Correlação de Pearson de no mínimo 0,33 entre seu peso de nascimento e a área muscular do braço na idade pré-escolar, para um nível de significância de 5% e um poder de teste de 80%, o tamanho mínimo necessário de amostra estimado foi de 69 RNBP. Considerando uma prevalência de baixo peso ao nascer de cerca de 10% na cidade de Taubaté, a amostra final necessária seria de aproximadamente 700 pré-escolares. O cálculo da amostra foi feito pelo software MedCalc versão 12.1.4.0.

Tendo em vista eventuais perdas por falta de informação quanto ao peso de nascimento, optou-se por ampliar o lote amostral em 20%. Deste modo o tamanho final de amostra considerado como necessário foi de 850 crianças entre 2 e 6 anos de idade. O sorteio de 9 creches, das 59 existentes, foi suficiente para atender o lote amostral necessário.

Foram incluídas no estudo crianças de 2 a 6 anos completos de idade, matriculadas, frequentando e presentes nas creches municipais amostradas nos dias marcados para a realização da avaliação antropométrica. Não foram incluídas crianças que apresentassem doenças crônicas ou específicas do crescimento e, obviamente, aquelas cujos pais ou responsáveis não autorizassem a participação na pesquisa.

Em 2008 e 2009, haviam sido matriculadas 1443 crianças nas 9 creches amostradas. Dessas 109 (7,6%) haviam sido transferidas para outras creches logo após a matrícula, 66 (4,6%) estavam fora da faixa etária

do estudo e uma (0,07%) apresentava doença crônica que poderia comprometer seu crescimento (hipotireoidismo). Dessa maneira, nas creches da amostra, havia 1267 crianças elegíveis para a pesquisa. Deste total, 24 (1,9%) se negaram a participar e 141 (11,1%) faltaram nas 3 tentativas de se realizar a avaliação antropométrica.

A amostra final, composta por 1102 crianças, foi submetida à avaliação de peso, estatura, circunferência do braço (CB), circunferência da cintura (CC), dobra cutânea tricipital (DCT), dobra cutânea subescapular (DCSE) e, posteriormente, ao levantamento de seu peso ao nascer (PN). Ao todo foi possível recuperar a informação do PN de 954 crianças, o que corresponde a 86,6% da amostra total possível. Após a coleta, no processo de análise e avaliação da consistência dos dados, foram excluídas mais 4 crianças cujos valores se mostraram inconsistentes. Dessa maneira, a amostra final analisada foi de 950 crianças, o que significou uma perda de 13,8% do total de crianças avaliadas por antropometria.

4.4 COLETA DE DADOS

A coleta de dados antropométricos iniciou-se no segundo semestre de 2008, terminando em julho de 2009. Os dados foram coletados por meio de formulários padronizados e, além da avaliação antropométrica (anexo 1), foram coletados, dos prontuários das creches, dados para caracterização socioeconômica (anexo 2). O peso e o comprimento ao nascer foram coletados por meio de três fontes a fim de evitar perdas: dos prontuários da Maternidade do Hospital Universitário Municipal de Taubaté, dos livros de registro da Maternidade do Hospital São Lucas, sendo ambas as principais maternidades de Taubaté, e do cartão da criança que se encontrava anexado às fichas de matrícula nas creches.

Os dados antropométricos das crianças foram obtidos na própria creche, em dias devidamente programados. Destes dados, o peso e a estatura foram coletados em colaboração com a Disciplina de Puericultura, Pediatria e Adolescência do Departamento de Medicina da Universidade de

Taubaté, com participação de internos de quinto e sexto ano do Curso de Medicina, previamente treinados e padronizados pela pesquisadora segundo as normas técnicas da Organização Mundial de Saúde – OMS^{107,151}, capacitados para o preenchimento dos instrumentos e supervisionados pela pesquisadora, que também realizou coleta desses dados. Os dados de composição corporal, circunferências e dobras, foram coletados somente pela pesquisadora, também previamente treinada e padronizada segundo as normas da OMS^{107,151,152}. Os dados socioeconômicos das famílias dos pré-escolares e os ao nascimento da criança foram coletados também apenas pela pesquisadora.

Para a obtenção do peso utilizou-se uma balança digital portátil, com capacidade para 150 kg e precisão de 100g, da marca Seca[®] (Seca[®] 803). As crianças foram pesadas sem sapatos e com o mínimo de roupa possível, sendo posicionadas em pé sobre a plataforma da balança com o peso do corpo igualmente distribuído entre os pés, os braços caídos ao longo do corpo e olhando para frente¹⁵¹.

A estatura foi obtida por meio de estadiômetro portátil da marca WISO[®], graduado em centímetros e milímetros, afixado à parede. A criança foi medida descalça, vestindo roupa leve e sem adereços nos cabelos, sendo posicionada ortostaticamente, com os braços estendidos ao longo do corpo, ombros relaxados, calcanhares juntos e a cabeça posicionada com o plano de Frankfurt horizontalizado. Calcanhares, panturrilha, glúteos, omoplata e dorso da cabeça da criança foram mantidos em contato com a superfície plana da parede. Antes da leitura da medida, o pré-escolar foi posicionado firmemente, enquanto a haste móvel do estadiômetro era deslocada até a parte superior da cabeça (vértex). A medida foi registrada no milímetro mais próximo ao observado no estadiômetro¹⁵¹.

A circunferência do braço foi obtida utilizando-se uma fita métrica inextensível, com largura de 0,5 cm, envolvendo sem comprimir o ponto médio do braço não dominante, entre o acrômio e o olécrano, com a criança em posição ortostática e braços relaxados ao longo do corpo¹⁵¹.

A circunferência da cintura foi medida com a fita métrica envolvida no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, alinhada em um plano horizontal, paralelo ao chão, com a criança ereta, braços relaxados ao lado do corpo, pés juntos e abdômen relaxado. Realizou-se a leitura no momento da expiração^{1,86,90,94,152}.

As dobras cutâneas – tricipital (DCT) e subescapular (DCSE) – foram medidas por meio de um adipômetro, modelo Lange[®] de pressão constante, devidamente calibrado. As medições das dobras foram feitas em duplicata. Havendo discrepância entre as duas medidas, efetuou-se novamente o procedimento. Posteriormente, foi calculada a média dos valores anotados para cada medida.

A DCT foi medida no ponto médio da face dorsal do braço não dominante na região do tríceps. O antropometrista formava a dobra no sentido vertical, destacando o tecido adiposo subcutâneo do tecido muscular, 1 cm acima do ponto marcado para cada dobra utilizando os dedos polegar e o indicador da mão esquerda. As hastes do adipômetro foram colocadas sobre a dobra, no ponto médio marcado, mantendo-se a dobra cutânea tracionada. A criança estava com braços relaxados ao longo do corpo no momento da medição¹⁵¹.

A DCSE foi obtida marcando o local logo abaixo do ângulo inferior da escápula, do lado não dominante. A dobra foi levantada 1 cm acima do ponto marcado ao longo da linha de 45° do ângulo cujo vértice é o ponto inferior da escápula. O adipômetro foi aplicado estando o pré-escolar com os braços e ombros relaxados e mantendo-se a dobra tracionada¹⁵¹.

4.5 VARIÁVEIS DE ESTUDO E SUA OPERACIONALIZAÇÃO

Para caracterização da condição socioeconômica e demográfica atual do pré-escolar, foram utilizadas as variáveis escolaridade e ocupação materna e paterna, situação conjugal da mãe, cuidador responsável pela criança, tempo de creche, número total de pessoas no domicílio, número de menores de 5 anos no domicílio e posse da casa.

A escolaridade dos genitores foi coletada em anos completos. Essa variável foi operacionalizada tanto de forma contínua quanto dividida em 5 categorias, para fins de classificação da população: não alfabetizados; com até 4 anos de estudo; entre 5 e 8 anos; entre 9 e 11 anos, e 12 anos ou mais de estudo. A ocupação dos pais foi categorizada conforme classificação da Receita Federal¹⁵.

A variável descritiva cuidador responsável pela criança foi dividida em mãe, pai e avós ou outros (como os tios da criança). A variável descritiva situação conjugal da mãe foi dividida em duas categorias, solteira e casada/vivendo maritalmente. O tempo de creche, em meses, foi calculado a partir da data de matrícula da criança na creche e o dia em que foram coletados os dados antropométricos. Essa última variável foi operacionalizada de forma contínua.

A variável descritiva posse da casa foi categorizada em: própria; alugada, e cedida. A variável número total de pessoas no domicílio (incluindo a criança) foi operacionalizada tanto de forma contínua quanto agrupada em quatro categorias: 2 ou 3 moradores; 4 ou 5; 6 ou 7, e 8 ou mais moradores. A variável número de menores de 5 anos no domicílio (exceto a criança) também foi operacionalizada tanto de forma contínua quanto dividida em três grupos para caracterização da população: nenhuma criança; uma criança, e duas ou mais crianças menores de 5 anos no domicílio.

As variáveis utilizadas relativas ao nascimento da criança (ano de nascimento entre 2002 e 2007) foram: peso ao nascer, comprimento ao nascer, local de nascimento, tipo de parto e idade materna. O local de nascimento, o tipo de parto (parto normal, cesárea ou fórceps) e o comprimento ao nascer (em centímetros) foram variáveis utilizadas apenas na descrição da população estudada.

A idade materna por ocasião do parto foi considerada em anos completos e operacionalizada tanto de forma contínua quanto classificada em 5 categorias, menor de 20 anos, de 20 a 24,9 anos, de 25 a 29,9 anos, de 30 a 34,9 anos e de 35 anos ou mais.

A variável peso ao nascer foi registrada em gramas e operacionalizada tanto de forma contínua quanto subdividida em categorias, em função da análise a ser realizada. Utilizou-se a nomenclatura de baixo peso ao nascer para os nascidos abaixo de 2500g, de peso insuficiente para os nascidos com peso maior ou igual a 2500g e menor que 3000g e de peso elevado para os nascidos com peso maior ou igual a 4000g.

Para caracterização do estado nutricional e da composição corporal na idade pré-escolar, foram utilizados, em escores z, o peso (zP); a estatura (zE); o índice de massa corpórea (zIMC); a circunferência do braço (zCB), a circunferência da cintura (zCC); a dobra cutânea tricipital (zDCT); a dobra cutânea subescapular (zDCSE); a área muscular do braço (zAMB), e a área gorda do braço (zAGB). Utilizou-se também a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E), o percentual de área muscular do braço corrigida (%AMBc) e o percentual de área gorda do braço (%AGB).

Para a transformação destas variáveis em escore z foram utilizados 3 referenciais: os da OMS^{153,154}, e o de FRISANCHO³⁹. Este último referencial foi baseado nos dados do NHANES III (National Health and Nutrition Examination Survey) dos Estados Unidos, e publicado especificamente para a avaliação antropométrica, incluindo a composição corporal³⁹.

Como referencial para caracterizar o estado nutricional dos pré-escolares segundo os parâmetros zP, zE e zIMC foram utilizadas as curvas da OMS, de 2006 para crianças com até 5 anos¹⁵³ e de 2007 para crianças com 5 anos e mais¹⁵⁴. A utilização dessas curvas da OMS é atualmente preconizada pelo Ministério da Saúde (MS) do Brasil para avaliar o crescimento infantil, já fazendo parte inclusive da caderneta da criança na atenção básica à saúde.

Para caracterizar baixa estatura, déficit de crescimento linear, utilizou-se o escore z de estatura (zE) e o ponto de corte adotado foi o proposto pelo MS em 2009⁸⁹, zE menor que o segundo escore z negativo da média de estatura para idade das curvas da OMS^{153,154}.

O escore z de peso (zP) foi utilizado com a finalidade de caracterizar a curva de distribuição dos pré-escolares em relação à distribuição das curvas de escores z de estatura e de IMC.

O IMC, índice calculado a partir do peso em kg dividido pelo quadrado da estatura em metros, foi utilizado em escore z (zIMC) para classificação do estado nutricional segundo os pontos propostos pelos MS⁸⁹ e OMS¹⁰⁸: magreza, medidas abaixo de -2 escores z; eutrofia, maiores ou iguais a -2 e menores que +1 escores z; risco de sobrepeso, medidas iguais ou maiores que +1 e menores que +2 escores z; sobrepeso, medidas iguais ou maiores que +2 e menores que +3 escores z e obesidade quando a criança apresentava IMC igual ou maior que +3 escores z.

O Ministério da Saúde e a Organização Mundial de Saúde propõem nomenclaturas diferentes para os mesmos pontos de corte do escore z de IMC para classificação das crianças menores de 5 anos e das com 5 anos e mais, no que tange o excesso de peso. Para o $IMC \geq 1$ e < 2 escores z as crianças são classificadas com risco de sobrepeso para os menores de 5 anos e com sobrepeso para os maiores de 5 anos. Para o $IMC \geq 2$ e < 3 escores z as crianças são classificadas com sobrepeso para os menores de 5 anos e com obesidade para os maiores de 5 anos. E, para o $IMC \geq 3$ escores z as crianças são classificadas com obesidade para os menores de 5 anos e com obesidade grave para os maiores de 5 anos^{89,108}.

Contudo, no presente estudo, conforme exposto anteriormente, optou-se por utilizar uma nomenclatura única para nossa população como um todo, crianças dos 2 aos 6 anos de idade, adotando-se também para os maiores de 5 anos a nomenclatura recomendada pelos MS e OMS para a classificação nutricional dos menores de 5 anos de idade^{89,108}.

Operacionalizou-se a variável zIMC de forma contínua. Algumas análises de correlação foram realizadas utilizando-se os pré-escolares com excesso de peso (reunindo os com sobrepeso e aqueles com obesidade) a partir do ponto de corte de $zIMC \geq 2$, que totalizavam 95 crianças. Além disso, também foram realizadas algumas correlações exclusivamente com o

grupo de crianças obesas, a partir do ponto de corte de $zIMC \geq 3$, com um total de 42 crianças que estavam nessa condição.

A composição corporal pode ser obtida por meio de fórmulas com base, principalmente, nas medidas antropométricas de dobras cutâneas e circunferências corporais. Essas medidas, mesmo sendo métodos indiretos de avaliação, têm demonstrado resultados consistentes, fidedignos e válidos para estimativa da composição corporal na população infantil^{39,75}. Ressalta-se também que esses métodos têm sido frequentemente utilizados tanto na prática clínica quanto em estudos epidemiológicos pelo fácil manejo, baixo custo e inocuidade¹²¹.

A primeira fórmula para estimar a área total do braço (ATB) foi proposta em 1958 por BAKER et al.³ utilizando a circunferência do braço (CB) em sua fórmula. Em 1969, JELLIFFE e JELLIFE⁶⁰ propuseram o cálculo da área muscular do braço (AMB) a partir da CB e da dobra cutânea tricipital (DCT) e, por subtração a partir da ATB³, obtêm-se o cálculo da área gorda do braço (AGB). A correção da área muscular em decorrência da área do osso do braço foi proposta para adultos em 1982 por HEYMSFIELD et al.⁵³ utilizando um valor constante, segundo sexo, que deveria ser descontado da AMB⁶⁰. Não há relatos de estudo semelhante para a população infantil, o constante processo de crescimento que modifica e transforma suas proporções corporais faz com que não seja muito adequado o uso de um valor constante para a área do braço correspondente ao osso.

Ressalta-se ainda que, em 1988, SLAUGHTER et al.¹²⁷ propuseram fórmulas para cálculo do percentual de massa gorda corporal com base em duas dobras cutâneas, a tricipital e a subescapular, recomendando o seu uso para as crianças maiores de 8 anos de idade. Além desses autores, em 1997, ROLLAND-CACHERA et al.¹¹⁸ propuseram fórmulas para cálculo da área gorda e da muscular do braço com base também na CB e DCT.

Apesar de haver diferentes fórmulas para cálculo da composição corporal, em se tratando de métodos indiretos, as de BAKER et al.³ e JELLIFFE e JELLIFE⁶⁰ vem sendo utilizadas, inclusive atualmente, em estudos na população infantil^{18,22,39,47,52,109,122}.

Diante do exposto, optou-se por utilizar as fórmulas de BAKER et al.³ para o cálculo da ATB e as de JELLIFFE e JELLIFFE⁶⁰ para cálculo da AMB e da AGB (Quadro 1).

As curvas suavizadas de referência de FRISANCHO³⁹ foram às adotadas no presente estudo, para cálculo dos escores z das AMB e AGB.

Quadro 1 - Fórmulas para cálculo da área total do braço, área muscular do braço e área gorda do braço.

$$ATB \text{ (cm}^2\text{)} = CB^2 / 4 \times \pi$$

$$AMB \text{ (cm}^2\text{)} = \frac{[CB \text{ (cm)} - (DCT \text{ (cm)} \times \pi)]^2}{4 \times \pi}$$

$$AGB \text{ (cm}^2\text{)} = ATB - AMB$$

Sendo:

CB: Circunferência do Braço;

DCT: Dobra Cutânea Tricipital;

$\pi = 3,1416$

ATB: Área Total do Braço;

AMB: Área Muscular do Braço;

AGB: Área Gorda do Braço.

Fonte: BAKER et al.³, JELLIFFE e JELLIFFE⁶⁰.

Esses métodos de avaliação da composição corporal assumem um modelo bicompartimental, onde o corpo como um todo é constituído por dois compartimentos: massa gorda e massa magra³¹. De uma maneira geral a AMB é utilizada como um estimador válido da massa magra corporal e, portanto, a reserva proteica, e a AGB seria um estimador da massa gorda corporal, a reserva de gordura. Ambas podem ser usadas como marcadores de depleção de reservas gordurosas e musculares ou como uma medida de excesso de gordura, na população infantil^{31,80,133}.

Assim, para a avaliação da massa magra corporal dos pré-escolares optou-se por utilizar a AMB. Nas análises, operacionalizou-se esta variável de forma contínua. Também foi calculado o percentual de área muscular do braço corrigida (%AMBc) em relação à área total do braço (ATB). A correção

da AMB subtraindo a área do osso do braço dos pré-escolares foi realizada seguindo a correção proposta por HEYMSFIELD et al.⁵³ para adultos, porém proporcionalmente adaptada para a área do osso da população infantil (Quadro 1A, Anexo 3). Esta variável, %AMBc, também foi operacionalizada de forma contínua.

A gordura corporal, ou massa gorda corporal, foi avaliada por meio da AGB; da circunferência do braço (CB); da circunferência da cintura (CC), e das dobras cutâneas tricipital (DCT) e subescapular (DCSE). Calculou-se os escores z da AGB, CB, CC, DCT e da DCSE a fim de controlar a influência do sexo e da idade sobre essas variáveis³⁹. O percentual de AGB (%AGB) em relação ATB e a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) também foram calculados. A razão circunferência da cintura, em centímetros, pela estatura, em centímetros é outra maneira que vem sendo muito utilizada, inclusive na população infantil, para controlar a influência das variáveis sexo e idade sobre a circunferência da cintura^{2,82,87,90,123,135}. Estas variáveis zAGB, zCB, zCC, zDCT, zDCSE, %AGB e razão CC/E foram operacionalizadas de forma contínua.

4.6 DIGITAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram digitados e armazenados em planilhas, utilizando-se o programa Microsoft Excel 2007. A checagem da qualidade da digitação das medidas antropométricas foi verificada a partir de gráficos de dispersão. As crianças com valores muito discrepantes para medidas antropométricas foram objeto de revisão de todos os seus dados digitados e das fichas originais. Foram consideradas medidas discrepantes afastamentos para mais e para menos 5 desvios padrão da média dos referenciais específicos adotados para idade. Após verificação e correção dos seus dados, 8 crianças (menos de 1% da amostra final de 950 crianças) mantiveram-se *outliers* em relação à média dos referenciais adotados, porém, por apresentarem medidas coerentes nos vários parâmetros antropométricos, optou-se por não excluí-las das análises. Para realização dos gráficos de

dispersão das medidas antropométricas utilizou-se o software MedCalc versão 12.1.4.0.

Do ponto de vista da análise de precisão da população em torno da média, foi sorteada uma amostra sistemática preenchendo 10% da amostra total de pré-escolares nos quais foram conferidos todos os dados digitados das fichas originais, inclusive as medidas antropométricas e os indicadores, para checagem de precisão. Após verificação, foram corrigidos os dados socioeconômicos e de nascimento de 4 crianças, 0,4% da amostra final.

Para realizar a análise estatística utilizou-se os Softwares SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 15.0, Medcalc versão 12.1.4.0 e GraphPad Prism 5 versão 5.04. Foram calculadas frequências, proporções, médias, desvios padrão, curva ROC (Receiver Operating Characteristic) e curvas de distribuição de frequência segundo sua pertinência. As comparações foram realizadas a partir dos parâmetros de tendência central, dispersão e proporções, pelo teste t de Student (Mann-Whitney para distribuições não normais), análise de variância (teste de Kruskal-Wallis para distribuições não normais), Qui-quadrado (χ^2), coeficiente de correlação de Pearson (r_p), análise de múltiplas variáveis por regressão binária logística, *stepwise*, *backward*, *Wald* e também por regressão linear, *stepwise*, *backward*.

Para a análise binária de múltiplas variáveis, utilizou-se o zIMC distribuído em duas categorias, como variável dependente (<2 ou ≥2 escores z) e como variáveis independentes, operacionalizadas de forma contínua, utilizou-se o peso ao nascer em gramas, escolaridade materna em anos completos de estudo, idade da mãe no parto em anos, tempo de creche em meses, número de menores de 5 anos e de total de pessoas no domicílio. Na regressão linear de múltiplas variáveis, o zIMC entrou como variável contínua e as variáveis independentes foram as mesmas utilizadas no modelo da regressão binária logística. A amostra final incluída nos modelos de regressão múltipla foi composta por 710 crianças.

Para a análise comparativa entre o PN e o zAMB e o zAGB utilizaram-se as distribuições/médias do zAMB e do zAGB dos pré-escolares com

excesso de peso (n=95) comparando os que nasceram acima da mediana de PN, com os que nasceram abaixo da mediana de PN da população como um todo (mediana igual a 3142,5g). Eliminou-se em cada grupo 20% dos pré-escolares que nasceram mais próximos da mediana de PN o que resultou na comparação entre 46 crianças com excesso de peso nascidas acima da mediana de PN com 31 nascidas abaixo.

Os cálculos de sensibilidade e especificidade da razão CC/E, utilizando como variável classificatória ter excesso de peso ($IMC \geq 2$ escore z), foram realizados por meio da análise de curva ROC.

Os pontos de corte da razão CC/E equivalentes aos do escore z de IMC recomendados pelo MS⁸⁹ e pela OMS¹⁰⁸ foram calculados por regressão logística. A equação que melhor se ajustou à correlação entre o zIMC e a razão CC/E e os valores realmente observados nos pré-escolares como um todo foi um polinômio de segundo grau ($y=a+b.x+c.x^2$).

As características socioeconômicas e demográficas foram analisadas por intermédio de tabelas de frequência para fins de descrever a população estudada, além de algumas terem entrado como variáveis independentes no modelo de análise de múltiplas variáveis por regressão binária.

Definiu-se como limite de significância um alfa de 5% e adotou-se um Intervalo de Confiança (IC) de 95% na descrição das variáveis.

4.7 ASPECTOS ÉTICOS

A realização deste estudo obedece aos princípios éticos para pesquisas com seres humanos, conforme resolução CNS 196/96, foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, conforme documento COEP n° 361/09 e aprovado no exame de qualificação em 24 de maio de 2009.

Esta pesquisa faz parte de um projeto de pesquisa maior intitulado “Avaliação nutricional de crianças de 2 a 6 anos de idade, matriculadas em creches municipais da cidade de Taubaté”, coordenado pelo Prof. Dr. Ciro João Bertoli, Disciplina de Puericultura, Pediatria e Adolescência do

Departamento de Medicina da Universidade de Taubaté. Esta pesquisa maior foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté (anexo 4) e possui uma autorização da Prefeitura Municipal de Taubaté, juntamente com o Departamento de Educação e Cultura, para sua realização (anexo 5). O coordenador dessa pesquisa maior autorizou a participação da presente pesquisadora, bem como a utilização de dados dessa pesquisa (anexo 6).

Foi enviado para as creches sorteadas o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que foi encaminhado, pela própria creche, para as mães ou responsáveis pelas crianças. A pesquisadora assume o compromisso da confidencialidade das informações. Durante o levantamento antropométrico, a identificação de pré-escolares com problemas nutricionais foi objeto de avaliação específica e uma vez decidida a melhor alternativa para o cuidado do pré-escolar, este foi encaminhado ao serviço público de Saúde.

5 RESULTADOS

5.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA POPULAÇÃO DE ESTUDO

Das 950 crianças da amostra final, pouco mais da metade tinha menos de 5 anos de idade e era do sexo masculino (Tabela 1). A média de idade foi de 4,8 anos, com desvio padrão (dp) de 0,96, uma idade mínima de 2,0 e máxima de 6,8 anos.

Tabela 1: Distribuição dos pré-escolares segundo sexo e faixa etária. Taubaté-SP, 2008-2009.

Faixa etária (em anos)	Sexo		Total
	M	F	
	n (%)	n (%)	
< 4	132 (55,0) (25,4)	108 (45,0) (25,1)	240 (100,0) (25,3)
4 a 4,9	153 (51,0) (29,4)	147 (49,0) (34,2)	300 (100,0) (31,6)
5 a 5,9	176 (57,1) (33,8)	132 (42,9) (30,7)	308 (100,0) (32,4)
6 ou +	59 (57,8) (11,4)	43 (42,2) (10,0)	102 (100,0) (10,7)
Total	520 (54,7) (100,0)	430 (45,3) (100,0)	950 (100,0) (100,0)

Na distribuição dos pré-escolares quanto às variáveis socioeconômicas e demográficas observou-se que mais da metade das crianças viviam em domicílios com 4 ou 5 pessoas e sem a presença de outros menores de 5 anos (Tabela 2). Destaca-se ainda, na Tabela 2, que menos de 20% dos domicílios eram alugados.

Quanto à situação conjugal materna, das 843 mães que foi possível obter essa informação, 60,7% eram casadas ou viviam maritalmente. Como

cuidador responsável pela criança, das 864 informações recuperadas nas creches, as mães correspondiam a 96,9% dos registros.

Tabela 2: Distribuição dos pré-escolares segundo número total de pessoas e de menores de 5 anos existentes no seu domicílio, e posse da casa. Taubaté-SP, 2008-2009.

Características	Pré-escolares n (%)
Nº total de pessoas	
2 ou 3	16 (1,7)
4 ou 5	499 (52,5)
6 ou 7	256 (26,9)
8 ou mais	71 (7,5)
Sem informação	108 (11,4)
Total	950 (100,0)
Nº de menores de 5 anos	
Nenhum	629 (66,2)
1	180 (19,0)
2 ou mais	19 (2,0)
Sem informação	122 (12,8)
Total	950 (100,0)
Posse da Casa	
Própria	456 (48,0)
Alugada	188 (19,8)
Cedida	209 (22,0)
Sem informação	97 (10,2)
Total	950 (100,0)

Na Tabela 3 pode-se destacar que cerca de 30% dos responsáveis pelo pré-escolar, mães em sua maioria, não sabiam informar para a creche o grau de escolaridade do pai. No que tange à instrução formal, observou-se que menos de 1% dos genitores eram analfabetos e que havia uma

proporção elevada de genitores com 9 anos ou mais de estudo: 45,1% das mães e 35,8% dos pais. A média de escolaridade materna foi de 8,2 anos com um dp de 2,7 anos.

Tabela 3: Distribuição dos genitores dos pré-escolares segundo seu nível de escolaridade. Taubaté-SP, 2008-2009.

Escolaridade	Mãe	Pai
	n (%)	n (%)
Não alfabetizado	5 (0,5)	2 (0,2)
Até 4 anos de estudo	127 (13,4)	73 (7,7)
Entre 5 e 8 anos de estudo	269 (28,3)	220 (23,2)
Entre 9 e 11 anos de estudo	365 (38,4)	284 (29,9)
12 anos ou mais de estudo	64 (6,7)	56 (5,9)
Sem informação	120 (12,6)	315 (33,1)
Total	950 (100,0)	950 (100,0)

No que se refere à ocupação das mães, a Tabela 4 mostra uma predominância de trabalhadoras de serviços diversos, mais de 60%, que inclui principalmente donas de casa, domésticas, merendeiras, diaristas, cabeleiras, manicures e costureiras.

Do mesmo modo que o verificado na Tabela 3 quanto à escolaridade paterna, mais de 25% das mães não haviam informado a ocupação paterna na ficha de matrícula dos pré-escolares.

Duas categorias de ocupação paterna se destacaram por sua frequência: a dos trabalhadores das indústrias, que inclui os operários, metalúrgicos, pedreiros e marceneiros, e a dos trabalhadores de serviços diversos, que inclui os motoristas, caminhoneiros, padeiros, seguranças, zeladores, garis e frentistas (Tabela 4).

Tabela 4: Distribuição dos genitores dos pré-escolares segundo ocupação. Taubaté-SP, 2008-2009.

Ocupações	Mãe	Pai
	n (%)	n (%)
Trabalhadores de serviços diversos	599 (63,1)	192 (20,2)
Trabalhadores das indústrias	22 (2,3)	292 (30,7)
Trabalhadores de serviço administrativo	112 (11,8)	40 (4,2)
Vendedores e prestadores de serviços do comércio	54 (5,7)	54 (5,7)
Técnico de nível médio	21 (2,2)	24 (2,5)
Outras ocupações	62 (6,5)	93 (9,8)
Sem informação	80 (8,4)	255 (26,9)
Total	950 (100,0)	950 (100,0)

Na Tabela 5, destaca-se que 15,7% das mães eram adolescentes no momento do nascimento da criança, sendo que a mãe mais jovem tinha 13,5 anos. Por outro lado, chama a atenção também que 27,2% das mães tinham mais de 30 anos de idade no momento do parto.

A média de idade das mães no parto foi de 26,3 anos com um dp de 6,6 anos. Quanto ao tipo de parto, das 752 mães para as quais foi possível obter a informação, 42,0% haviam feito parto cesáreo.

Tabela 5: Distribuição das mães segundo idade por ocasião do nascimento do pré-escolar. Taubaté-SP, 2008-2009.

Faixa etária (em anos)	Mães
	n (%)
< 20	149 (15,7)
20 a 24,9	251 (26,4)
25 a 30	209 (22,0)
30 a 35	137 (14,4)
35 ou +	121 (12,8)
Sem informação	83 (8,7)
Total	950 (100,0)

Quanto ao local de nascimento, mais de 50% dos pré-escolares nasceram no Hospital Universitário (hospital público que, na maternidade, atende partos predominantemente assistidos pelo Sistema Único de Saúde), aos quais somando-se os nascidos no Hospital São Lucas (hospital particular), verifica-se que um total de 75,9% das crianças nasceu no município de Taubaté (Tabela 6).

Tabela 6: Distribuição dos pré-escolares segundo local de nascimento. Taubaté-SP, 2008-2009.

Local de nascimento	Pré-escolares
	n (%)
Hospital Universitário, Taubaté-SP	526 (55,4)
Hospital São Lucas, Taubaté-SP	195 (20,5)
Hospital Bom Jesus, Tremembé-SP	66 (7,0)
Santa Casa de Misericórdia, Pindamonhangaba-SP	40 (4,2)
Outros Hospitais no Estado de São Paulo	99 (10,4)
Outros Hospitais em outros Estados	24 (2,5)
Total	950 (100,0)

5.2 DESCRIÇÃO DA CASUÍSTICA DOS PRÉ-ESCOLARES

A distribuição dos pré-escolares segundo seu peso ao nascer (PN), Tabela 7, mostra que a prevalência de baixo peso foi de 8,0% e de peso insuficiente de 26,3%. No outro extremo da distribuição, observa-se que 3,6% das crianças nasceu com 4000g ou mais.

Tabela 7: Distribuição dos pré-escolares segundo sexo e peso ao nascer. Taubaté-SP, 2008-2009.

Peso ao nascer (em gramas)	Sexo		Total
	M	F	
	n (%)	n (%)	n (%)
< 2.500	35 (46,1) (6,7)	41 (53,9) (9,5)	76 (100,0) (8,0)
2.500 a 2.999	124 (49,6) (23,8)	126 (50,4) (29,3)	250 (100,0) (26,3)
3.000 a 3.999	343 (58,1) (66,0)	247 (41,9) (57,5)	590 (100,0) (62,1)
4.000 ou +	18 (52,9) (3,5)	16 (47,1) (3,7)	34 (100,0) (3,6)
Total	520 (54,7) (100,0)	430 (45,3) (100,0)	950 (100,0) (100,0)

A média de peso ao nascer foi de 3150,1g com um dp de 487,7g e a mediana foi de 3142,5g.

A distribuição do comprimento ao nascer (em centímetros) dos 771 pré-escolares, nos quais foi possível recuperar essa informação, pode ser observada na Figura 1A, Anexo 7.

A média do comprimento ao nascer foi de 48,0cm com um dp de 2,4cm e mediana igual a 48,0cm.

A Tabela 8 mostra a distribuição da média do escore z de peso, estatura e Índice de Massa Corpórea dos pré-escolares segundo sexo. Como se observa, não houve diferenças entre os meninos e as meninas. Os intervalos de confiança de 95% para as médias do escore z de estatura, peso e IMC, da amostra como um todo, foram respectivamente de: -0,11 a 0,02; 0,19 a 0,34, e 0,35 a 0,51.

A Figura 2 ilustra as curvas de distribuição de frequência dos pré-escolares segundo esses 3 parâmetros antropométricos. As curvas de distribuição de frequência mostram um deslocamento, das médias de peso e de IMC, em direção a valores maiores quando comparadas à distribuição do

referencial da OMS^{153,154}, o que não se observou na curva de distribuição da estatura dos pré-escolares.

Tabela 8: Medidas de tendência central e dispersão das características antropométricas dos pré-escolares segundo sexo. Taubaté-SP, 2008-2009.

Parâmetros antropométricos em escore z	Sexo		Total	p (M x F)
	M	F		
	$\bar{x}$ (dp)	$\bar{x}$ (dp)	$\bar{x}$ (dp)	
Peso	0,27 (1,26)	0,27 (1,15)	0,27 (1,21)	0,9900
Estatura	-0,02 (1,09)	-0,07 (1,01)	-0,05 (1,06)	0,4526
IMC	0,41 (1,24)	0,45 (1,19)	0,43 (1,22)	0,6041

$\bar{x}$: média; dp: desvio padrão; IMC: Índice de Massa Corpórea.

Figura 2: Curvas de distribuição de frequência dos pré-escolares segundo a estatura (zE), o peso (zP) e o índice de massa corpórea (zIMC) reduzidos a escores z. Taubaté-SP, 2008-2009.

A distribuição da média de escores z de peso, estatura e IMC dos pré-escolares por faixa etária mostra que existe diferença apenas na estatura (Tabela 9). A média do escore z da estatura foi menor nos pré-escolares

menores de 4 anos se comparada aos grupos de 5 a 5,9 anos ($p < 0,001$) e de 6 anos ou mais ($p < 0,001$). O grupo com 4 a 4,9 anos também apresentou uma média inferior ao das crianças com mais de 6 anos de idade ($p < 0,01$).

Tabela 9: Medidas de tendência central e dispersão das características antropométricas dos pré-escolares segundo faixa etária. Taubaté-SP, 2008-2009.

Parâmetros antropométricos em escore z	Faixa etária (em anos)				p
	< 4	4 a 4,9	5 a 5,9	6 ou +	
	$\bar{x}$ (dp)	$\bar{x}$ (dp)	$\bar{x}$ (dp)	$\bar{x}$ (dp)	
Peso	0,22 (1,24)	0,17 (1,12)	0,35 (1,24)	0,43 (1,34)	0,1586
Estatura	-0,26 (1,02)	-0,12 (1,03)	0,10 (1,09)	0,26 (1,01)	<0,0001
IMC	0,57 (1,29)	0,37 (1,09)	0,41 (1,23)	0,35 (1,39)	0,0822

$\bar{x}$: média; dp: desvio padrão; IMC: Índice de Massa Corpórea.

5.3 COMPOSIÇÃO CORPORAL

A Figura 3 mostra as curvas de distribuição de frequência dos pré-escolares segundo os escores z da dobra cutânea tricipital (zDCT) e da dobra cutânea subescapular (zDCSE). As médias dos escores z da DCT e da DCSE observados foram, respectivamente, de 0,47 (IC95%: 0,39 a 0,54) e um dp de 1,18 e de 0,36 (IC95%: 0,30 a 0,44) e um dp de 1,07.

A Figura 4 mostra as curvas de distribuição de frequência dos pré-escolares segundo os escores z de circunferência do braço (zCB), da área muscular do braço (zAMB) e da área gorda do braço (zAGB). A média CB em escore z foi de 0,33 (IC95%: 0,26 a 0,40) e um dp de 1,13. Para a AGB, a média em escore z foi de 0,60 (IC95%: 0,51 a 0,69) e um dp de 1,41 e da AMB em escore z foi igual a -0,14 (IC95%: -0,21 a -0,08) e um dp de 1,04.

As curvas de distribuição de frequência dos pré-escolares, segundo zDCT, zDCSE, zCB e zAGB, mostram um deslocamento para a esquerda do gráfico, em direção aos valores maiores. Para a curva de zAMB, apesar de

pequeno, o deslocamento é contrário, em direção a valores menores, sempre considerando o mesmo referencial³⁹.

Figura 3: Curvas de distribuição de frequência dos pré-escolares segundo os escores z da dobra cutânea subescapular (zDCSE) e da dobra cutânea tricipital (zDCT). Taubaté-SP, 2008-2009.

Figura 4: Curvas de distribuição de frequência dos pré-escolares segundo o escore z da área muscular do braço (zAMB), da circunferência do braço (zCB) e da área gorda do braço (zAGB). Taubaté-SP, 2008-2009.

A Figura 5 mostra a curva de distribuição de frequência dos pré-escolares segundo o escore z da circunferência da cintura (zCC) cuja média foi de 0,61 (IC95%: 0,54 – 0,68) e um dp de 1,09 escores z. A curva mostra um deslocamento para a esquerda do gráfico, em direção aos maiores valores do referencial³⁹.

Figura 5: Curvas de distribuição de frequência dos pré-escolares segundo a circunferência da cintura (CC) em escores z. Taubaté-SP, 2008-2009.

5.4 ESTADO NUTRICIONAL

A Figura 6 e as Tabelas 10 e 11 apresentam a avaliação do estado nutricional segundo Índice de Massa Corpórea em escore z. A prevalência de magreza foi igual a 0,7% (IC95%: 0,3 a 1,5); a de risco de sobrepeso foi de 16,4% (IC95%: 14,1 a 18,9); a de sobrepeso foi de 5,6% (IC95%: 4,2 a 7,3), e a de obesidade igual a 4,4% (IC95%: 3,2 a 5,9). Na Figura 6 pode-se observar como se distribuem essas prevalências na população de pré-escolares estudada.

Figura 6: Prevalências dos diferentes estados nutricionais dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.

Tabela 10: Prevalência de magreza, de risco de sobrepeso, de sobrepeso e de obesidade nos pré-escolares segundo sexo. Taubaté-SP, 2008-2009.

Sexo	Magreza	Eutrofia	Risco de Sobrepeso	Sobrepeso*	Obesidade	Total
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
M	5 (1,0) (71,4)	384 (73,8) (55,5)	87 (16,7) (55,8)	17 (3,3) (32,1)	27 (5,2) (64,3)	520 (100,0) (54,7)
F	2 (0,5) (28,6)	308 (71,6) (44,5)	69 (16,0) (44,2)	36 (8,4) (67,9)	15 (3,5) (35,7)	430 (100,0) (45,3)
Total	7 (0,7) (100,0)	692 (72,9) (100,0)	156 (16,4) (100,0)	53 (5,6) (100,0)	42 (4,4) (100,0)	950 (100,0) (100,0)

$\chi^2 = 12,834$; gl=3; p=0,005,
*p M x F sobrepeso = 0,0009

Tabela 11: Prevalência de magreza, de risco de sobrepeso, de sobrepeso e de obesidade nos pré-escolares por faixa etária. Taubaté-SP, 2008-2009.

Faixa etária (em anos)	Magreza	Eutrofia	Risco de Sobrepeso	Sobrepeso	Obesidade	Total
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
< 4	2 (0,8)	161 (67,1)	51 (21,3)	12 (5,0)	14 (5,8)	240 (100,0)
4 a 4,9	0 (0,0)	231 (77,0)	43 (14,3)	18 (6,0)	8 (2,7)	300 (100,0)
5 a 5,9	4 (1,3)	223 (72,4)	51 (16,6)	14 (4,5)	16 (5,2)	308 (100,0)
6 ou +	1 (1,0)	77 (75,5)	11 (10,8)	9 (8,8)	4 (3,9)	102 (100,0)
Total	7 (0,7)	692 (72,9)	156 (16,4)	53 (5,6)	42 (4,4)	950 (100,0)

$\chi^2 = 14,142$; gl=9; p=0,1174

Observou-se diferença entre meninos e meninas na prevalência de alterações nutricionais ($p=0,005$), Tabela 10. No pós-teste, a diferença foi decorrente de uma maior prevalência de sobrepeso nas meninas ($p=0,0009$). Não foram observadas diferenças nas prevalências de alterações do estado nutricional por faixa etária (Tabela 11).

A prevalência de baixa estatura foi de 2,3% (IC95%: 1,4 a 3,5). Não se observou diferença entre os sexos ou entre as faixas etárias (Tabelas 12 e 13).

Tabela 12: Prevalência de baixa estatura dos pré-escolares segundo sexo. Taubaté-SP, 2008-2009.

Sexo	Baixa Estatura	Estatura Adequada	Total
	n (%)	n (%)	n (%)
M	15 (2,9) (68,2)	505 (97,1) (54,4)	520 (100,0) (54,7)
F	7 (1,6) (31,8)	423 (98,4) (45,6)	430 (100,0) (45,3)
Total	22 (2,3) (100,0)	928 (97,7) (100,0)	950 (100,0) (100,0)

$\chi^2 = 1,135$; gl=1; $p=0,2868$

Tabela 13: Prevalência de baixa estatura dos pré-escolares segundo faixa etária. Taubaté-SP, 2008-2009.

Faixa etária (em anos)	Baixa Estatura	Estatura Adequada	Total
	n (%)	n (%)	n (%)
< 4	7 (2,9)	233 (97,1)	240 (100,0)
4 a 4,9	6 (2,0)	294 (98,0)	300 (100,0)
5 a 5,9	9 (2,9)	299 (97,1)	308 (100,0)
6 ou +	0 (0,0)	102 (100,0)	102 (100,0)
Total	22 (2,3)	928 (97,7)	950 (100,0)

$\chi^2 = 3,414$; gl=3; $p=0,3321$

5.5 PESO AO NASCER, ESTADO NUTRICIONAL E COMPOSIÇÃO CORPORAL

As relações entre o peso ao nascer (PN) e os parâmetros antropométricos dos pré-escolares estudados podem ser observadas nas Figuras 7 a 10, 12 a 16 e 2A a 7A (Anexo 7).

A Figura 7 apresenta o crescimento estatural alcançado pelas crianças na idade pré-escolar em função de seu peso ao nascer.

Figura 7: Relação entre o peso ao nascer (PN) baixo (n=326) e alto (n=624) e a estatura em escore z (zE) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.

Observa-se na Figura 7 que, nos pré-escolares que nasceram com peso maior ou igual a 3000g, a estatura correlaciona-se positivamente com o PN, coeficiente de correlação de Pearson (r_p) de 0,16 ($p < 0,0001$), ou seja, quanto maior o PN, maior era o seu escore z de estatura na idade pré-escolar. Entretanto, nos nascidos com peso inadequado ($PN < 3000g$) não se observou correlação entre o PN e a estatura que alcançaram na idade pré-escolar.

A Figura 8 e a Tabela 14, bem como Figuras 2A e 3A (Anexo 7), apresentam o estudo das relações entre PN e o índice de massa corpórea em escore z (zIMC) na idade pré-escolar.

Figura 8: Relação entre o peso ao nascer (PN) e índice de massa corpórea em escore z (zIMC) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.

Tabela 14: Valores de escore z correspondentes à mediana, percentis (p) 25 e 75 e valores extremos do IMC dos pré-escolares, segundo sua distribuição por faixas de peso ao nascer. Taubaté-SP, 2008-2009.

Peso ao nascer (em gramas)	n	Escore z do IMC				
		Mediana	p25	p75	Valor mínimo	Valor máximo
< 2.500 (A)	76	0,10	-0,45	0,70	-2,10	2,80
2.500 a 2.999 (B)	250	0,00	-0,50	0,70	-2,90	5,40
3.000 a 3.499 (C)	403	0,30	-0,30	1,00	-2,60	5,70
3.500 ou mais (D)	221	0,70	-0,03	1,43	-1,70	7,10
Total	950	0,25	-0,33	1,00	-2,90	7,10

Teste Kruskal-Wallis $p < 0,0001$

DxA: $p < 0,001$; DxB: $p < 0,001$ e DxC: $p < 0,01$; CxB: $p < 0,01$.

Observou-se que quanto maior o PN, maior o IMC que as crianças apresentavam na idade pré-escolar ($r_p = 0,19$ e $p < 0,0001$). O coeficiente de regressão verificado na equação linear resultante, também denominado de beta (β) ou *s/lope*, foi de 0,47 (IC 95%: 0,32 a 0,63), Figura 8. Ou seja, cada aumento em 1kg no peso ao nascer corresponde a um aumento de 0,47 escores z no IMC da criança na idade pré-escolar.

Nas análises específicas dos pré-escolares com excesso de peso (englobando os com sobrepeso e os com obesidade) ou exclusivamente os obesos, não se observou correlação linear entre o PN e o zIMC na idade pré-escolar (Figuras 2A e 3A, Anexo 7).

Na análise de múltiplas variáveis por regressão binária logística, das variáveis independentes incluídas no modelo (peso ao nascer em gramas, escolaridade materna em anos completos de estudo, idade da mãe no parto em anos, tempo de creche em meses, número de menores de 5 anos e de total de pessoas no domicílio), o peso ao nascer e o número de menores de 5 anos no domicílio correlacionaram-se com ter excesso de peso na idade pré-escolar (n=710 crianças, das quais 79 apresentavam excesso de peso - IMC ≥ 2 escores z).

Nessa análise, o peso ao nascer foi um fator de risco com *odds ratio* de 1,0008 (IC95%: 1,0001 a 1,0014) e $p=0,031$. O número de menores de 5 anos no domicílio mostrou-se um fator de proteção com *odds ratio* de 0,477 (IC95%: 0,256 a 0,888) e $p=0,020$. Ou seja, quanto maior o PN, maior é a chance de ter excesso de peso na idade pré-escolar e quanto maior o número de crianças menores de 5 anos no lar, menor é essa chance, independentemente da existência dos outros fatores sócio-demográficos avaliados nesta pesquisa.

Na análise de regressão de linear de múltiplas variáveis, utilizando as mesmas variáveis independentes da regressão binária, observou-se que além do peso ao nascer (em kg) e do número de menores de 5 anos no domicílio, a escolaridade materna também se correlacionou linearmente com o zIMC. Os coeficientes de regressão foram: de 0,45 ($p<0,0001$) para o peso ao nascer; de -0,25 ($p=0,004$) para o número de menores de 5 anos no domicílio, e igual a 0,04 ($p=0,036$) para a escolaridade materna. Ou seja, cada criança menor de 5 anos a mais no domicílio corresponde a uma redução de 0,25 escores z no IMC; o acréscimo de 1 ano na escolaridade materna corresponde a um aumento de 0,04 escores z no IMC, e cada quilo a mais PN a um aumento de 0,45 escores z no IMC da criança na idade pré-escolar.

A análise por faixas de peso ao nascer também evidenciou diferenças entre as medianas do zIMC dos pré-escolares (Tabela 14). Como a Tabela permite verificar, a mediana de zIMC nos pré-escolares nascidos com mais de 3500g foi superior a observada nas demais faixas.

A Figura 9 apresenta características da correlação entre o peso ao nascer (PN) e a circunferência do braço em escore z (zCB) que a criança apresentava na idade pré-escolar.

Figura 9: Relação entre o peso ao nascer (PN) e a circunferência do braço em escore z (zCB) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.

Observou-se uma correlação direta significativa, indicando que, quanto maior o PN, maior tende a ser o escore z da CB na idade pré-escolar (Figura 9).

A Figura 10 apresenta a análise da correlação entre o peso ao nascer (PN) e o escore z da circunferência da cintura (zCC) da criança.

Figura 10: Relação entre o peso ao nascer (PN) e a circunferência da cintura em escore z (zCC) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.

Observou-se que quanto maior o PN, maior o zCC na idade pré-escolar ($r_p=0,20$ e $p<0,0001$), Figura 10. O coeficiente de regressão linear foi de 0,46 (IC 95%: 0,32 a 0,60). Ou seja, cada aumento em 1kg de peso ao nascer corresponde a um incremento de 0,46 escores z na CC do pré-escolar.

A Figura seguinte (11) apresenta a comparação entre o zCC e o indicador razão “circunferência da cintura para estatura – CC/E”, em valores absolutos, dos pré-escolares.

Figura 11: Relação entre a circunferência da cintura em escore z (zCC) e a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.

Observou-se uma correlação quase perfeita ($r_p=0,80$) entre os dois indicadores de avaliação da circunferência da cintura, o zCC e a razão CC/E, Figura 11.

A Figura 12 analisa a correlação entre o peso ao nascer (PN) e a razão circunferência da cintura para estatura – CC/E.

Figura 12: Relação entre o peso ao nascer (PN) e a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.

A razão CC/E do pré-escolar também apresenta uma correlação direta e significativa com o PN (Figura 12).

Destaca-se que, independentemente da escolha do indicador, zCC ou razão CC/E, observou-se, na amostra como um todo, que quanto maior o PN, maior a circunferência da cintura das crianças na idade pré-escolar (Figura 10 e 12). Entretanto, analisando-se tanto o grupo de pré-escolares com excesso de peso (Figuras 4A e 5A, Anexo 7), quanto apenas o grupo de obesos (Figuras 6A e 7A, Anexo 7), não se observou correlação entre o PN e circunferência da cintura na idade pré-escolar.

A média estimada da razão CC/E dos pré-escolares foi de 0,50 (IC95%: 0,497 a 0,502) com um dp de 0,042, observando-se valores iguais a 0,50 para as meninas e a 0,49 para os meninos diferença esta que, mesmo

sendo estatisticamente significativa ($p=0,0002$), do ponto de vista biológico não tem maior significado.

A Figura 13 apresenta o estudo da relação entre o peso ao nascer (PN) e do escore z da dobra cutânea tricipital (zDCT) e a Figura 14 entre o PN e o escore z da dobra cutânea subescapular (zDCSE) na idade pré-escolar.

Figura 13: Relação entre o peso ao nascer (PN) e a dobra cutânea tricipital em escore z (zDCT) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.

Figura 14: Relação entre o peso ao nascer (PN) e a dobra cutânea subescapular em escore z (zDCSE) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.

Observou-se que quanto maior o PN, maiores tendem a ser ambas as dobras cutâneas, tanto a tricipital, $r_p=0,08$ ($p=0,01$) quanto a subescapular, $r_p=0,07$ ($p=0,04$). Entretanto a significância observada pode ser atribuída muito mais ao tamanho da amostra estudada do que à magnitude da associação.

A análise das correlações entre o PN e os zDCT e zDCSE do grupo de pré-escolares com excesso de peso ou exclusivamente intra grupo de obesos, não mostrou significância PN ($p>0,05$).

A Figura 15 apresenta o estudo da relação entre o peso ao nascer (PN) e o escore z da área muscular do braço (zAMB) na idade pré-escolar, a Figura 16 entre o PN e o escore z da área gorda do braço (zAGB) e a Tabela 15 apresenta as médias e desvio padrão do zAMB e do zAGB dos pré-escolares com excesso de peso segundo o peso ao nascer.

Figura 15: Relação entre o peso ao nascer (PN) e a área muscular do braço em escore z (zAMB) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.

Figura 16: Relação entre o peso ao nascer (PN) e a área gorda do braço em escore z (zAGB) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.

Nota-se que quanto maior o PN, maiores ambas as áreas do braço, a muscular, $r_p=0,13$ ($p<0,0001$) e a gorda, $r_p=0,10$ ($p=0,003$), das crianças na idade pré-escolar (Figuras 15 e 16), não havendo diferença estatisticamente significativa entre os coeficientes de correlação ($p=0,53$).

O coeficiente de regressão linear verificado entre o PN (em kg) e o zAMB foi de 0,27 (IC 95%: 0,13 a 0,40) e o observado entre o PN e o zAGB foi de 0,28 (IC 95%: 0,10 a 0,46), Figuras 15 e 16, respectivamente. Ou seja, cada aumento em 1kg no peso ao nascer corresponde a um aumento de 0,27 escores z na AMB e de 0,28 escores z na AGB da criança na idade pré-escolar.

A análise da relação entre o PN e a proporção de AMB (%AMB) dos pré-escolares como um todo não evidenciou correlação, $r_p= -0,035$ ($p=0,28$), bem como entre o PN e a proporção de AMB corrigida (%AMBc), $r_p= -0,001$ ($p=0,97$).

Também não foram observadas correlações entre os pré-escolares nascidos com baixo peso ($PN<2500g$) e suas zAMB e zAGB, assim como entre os pré-escolares nascidos com peso inadequado ($PN<3000g$) e suas zAMB e zAGB ($p>0,05$).

Bem como a análise das correlações entre o PN e as zAMB e zAGB intra grupo de pré-escolares com excesso de peso ou especificamente intra grupo de obesos não mostrou significância ($p>0,05$).

Tabela 15: Médias e desvio padrão do escore z da área muscular do braço (zAMB) e do escore z da área gorda do braço (zAGB) dos pré-escolares com excesso de peso segundo o peso ao nascer. Taubaté-SP, 2008-2009.

Peso ao nascer	Parâmetros antropométricos em escore z		
	zAMB	zAGB	N
	$\bar{x}$ (dp)	$\bar{x}$ (dp)	
Acima da mediana	1,702 (1,085)	3,820 (1,968)	46
Abaixo da mediana	1,106 (1,156)	3,429 (1,610)	31
p	0,0241*	0,3621**	

*t=2,302; gl=75

**t=0,9169; gl=75

Entretanto, na Tabela 15, observou-se que os pré-escolares com excesso de peso e que nasceram abaixo da mediana de PN (mediana de PN da amostra como um todo igual a 3142,5g) apresentaram uma menor área muscular do braço se comparado com os nascidos acima da mediana de PN. Nos pré-escolares com excesso de peso, o PN não se relacionou com a área gorda do braço (Tabela 15).

Nesses pré-escolares, também não se observou correlação entre PN e circunferência da cintura, tanto em escore z quanto com a razão pela estatura, observando-se entre os nascidos acima da mediana e os nascidos abaixo, respectivamente, para o zCC, médias e desvios padrão de 3,077 (1,225) e de 2,810 (1,261), $p=0,3594$, e para a razão CC/E, médias e desvios padrão de 0,573 (0,048) e de 0,579 (0,042), $p=0,5610$.

As Figuras 17 a 19 apresentam o estudo das correlações entre o escore z de área muscular do braço (zAMB) e o escore z de área gorda do braço (zAGB) das crianças na idade pré-escolar.

Figura 17: Relação entre a área muscular do braço em escore z (zAMB) e a área gorda do braço em escore z (zAGB) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.

Figura 18: Relação entre a área muscular do braço em escore z (zAMB) e a área gorda do braço em escore z (zAGB) dos pré-escolares com excesso de peso. Taubaté-SP, 2008-2009.

Figura 19: Relação entre a área muscular do braço em escore z (zAMB) e a área gorda do braço em escore z (zAGB) dos pré-escolares obesos. Taubaté-SP, 2008-2009.

Nas Figuras 17 e 18, observa-se uma correlação direta entre o zAMB e o zAGB tanto nos pré-escolares como um todo, $r_p=0,57$ ($p<0,0001$), quanto nos com excesso de peso, $r_p=0,31$ ($p=0,002$), com coeficientes de correlação bastante importantes em se tratando da análise de duas variáveis biológicas.

Já entre os pré-escolares obesos, não se observou correlação significativa entre o zAMB e o zAGB ($r_p=0,22$ e $p=0,17$), Figura 19.

5.6 RAZÃO CIRCUNFERÊNCIA DA CINTURA PARA ESTATURA

O estudo das relações entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e os demais parâmetros antropométricos dos pré-escolares estudados podem ser observados nas Figuras 20 a 28 e 8A e 9A (Anexo 7).

As Figuras 20, 21 e 22 apresentam o estudo das relações entre a razão CC/E e o escore z de índice de massa corpórea (zIMC) na idade pré-escolar.

Figura 20: Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e o índice de massa corpórea em escore z (zIMC) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.

Figura 21: Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e o índice de massa corpórea em escore z (zIMC) dos pré-escolares com excesso de peso. Taubaté-SP, 2008-2009.

Figura 22: Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e o índice de massa corpórea em escore z (zIMC) dos pré-escolares obesos. Taubaté-SP, 2008-2009.

Observa-se que quanto maior a razão CC/E, maior o zIMC das crianças na idade pré-escolar, tanto na análise dos pré-escolares como um todo, $r_p=0,78$ ($p<0,0001$), Figura 20, quanto na dos pré-escolares com excesso de peso, $r_p=0,65$ ($p<0,0001$), Figura 21, ou na análise dos especificamente obesos, $r_p=0,57$ ($p<0,0001$), Figura 22.

As Figuras 23, 24 e 25 e as 8A e 9A (Anexo 7) apresentam o estudo das relações entre a razão CC/E e a área muscular do braço (AMB) na idade pré-escolar. Para a correlação observada na Figura 23 utilizou-se a AMB em escores z (zAMB), para as correlações das Figuras 24 e 25 utilizou-se a proporção de AMB corrigida (%AMBc) e das Figuras 8A e 9A (Anexo 7) utilizou-se a proporção da AMB (%AMB) sem correção.

Figura 23: Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e a área muscular do braço em escore z (zAMB) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.

Figura 24: Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e o percentual de área muscular do braço corrigida (%AMBc) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.

Figura 25: Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e o percentual de área muscular do braço corrigida (%AMBc) dos pré-escolares obesos. Taubaté-SP, 2008-2009.

Observou-se uma correlação positiva com a razão CC/E e o escore z de AMB, $r_p=0,52$ ($p<0,0001$), ou seja, quanto maior a razão CC/E, maior a AMB em escore z dos pré-escolares (Figura 23). Entretanto, ao analisarmos a correlação entre a razão CC/E e a proporção de AMBc, observou-se uma correlação negativa entre elas, ou seja, quanto maior a razão CC/E, menor a proporção de AMBc, tanto nos pré-escolares como um todo, $r_p= -0,38$ ($p<0,0001$), Figura 24, quanto nos pré-escolares obesos, $r_p= -0,49$ ($p=0,001$), Figura 25.

Observou-se tendência semelhante, também significativa, entre a razão CC/E e a proporção de AMB sem a utilização da correção tanto para o grupo de pré-escolares como um todo quanto nos especificamente obesos (Figuras 8A e 9A, Anexo 7).

As Figuras 26, 27 e 28 apresentam o estudo das relações entre a razão CC/E e a área gorda do braço (AGB) na idade pré-escolar. Para a correlação observada na Figura 26, utilizou-se o escore z de AGB (zAGB) e, as correlações das Figuras 27 e 28 foram realizadas entre a razão CC/E e a proporção de área gorda do braço (%AGB).

Figura 26: Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e a área gorda do braço (zAGB) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.

Figura 27: Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e o percentual de área gorda do braço (%AGB) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.

Figura 28: Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e o percentual de área gorda do braço (%AGB) dos pré-escolares obesos. Taubaté-SP, 2008-2009.

Independentemente da escolha do indicador, zAGB ou %AGB, observou-se que quanto maior era a razão CC/E, maior a AGB tanto em escore z, $r_p=0,66$ ($p<0,0001$) quanto a proporção dessa área no braço dos pré-escolares como um todo, $r_p=0,54$ ($p<0,0001$) e dos pré-escolares obesos, $r_p=0,51$ ($p=0,0006$), respectivamente Figuras 26, 27 e 28.

A Figura 29 apresenta a curva ROC (Receiver Operating Characteristic Curve) da razão CC/E utilizando como variável de classificação o excesso de peso ($IMC \geq 2$ escore z).

Figura 29: Curva ROC da razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) dos pré-escolares com excesso de peso. Taubaté-SP, 2008-2009.

A área estimada sob a curva foi de 0,94 (IC95%: 0,91 – 0,97), significativa estatisticamente ($p < 0,0001$). A análise dos diversos pontos de corte possíveis para a relação entre a razão CC/E e a presença de sobrepeso ou obesidade mostrou que 0,53 de razão CC/E foi o ponto de equilíbrio em que há a maximização simultânea de sensibilidade e especificidade, correspondendo a 84,2% de sensibilidade (IC95%: 75,3 – 90,9) associada a 90,1% de especificidade (IC95%: 87,9 – 92,0).

A Figura 30 ilustra a curva de regressão não linear de melhor ajuste à correlação existente entre os valores de zIMC e da razão CC/E para os pré-escolares como um todo.

Figura 30: Regressão logística entre o escore z de índice de massa corpórea (zIMC) e a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.

A equação de melhor ajuste encontrada foi a de um polinômio de 2º grau, $y=a+b.x+c.x^2$, sendo $a=0,4870$, $b=0,0250$ e $c=0,0011$. A curva de regressão com esses valores apresenta um erro padrão de 0,0261 e um coeficiente de correlação de 0,79, entre os valores de zIMC e razão CC/E realmente observados na amostra (Tabela 16).

Tabela 16: Pontos de corte estimados para a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E), equivalentes aos pontos de corte do escore z de índice de massa corpórea (zIMC) propostos pelo Ministério da Saúde e OMS. Taubaté-SP, 2008-2009.

Pontos de corte do zIMC	Pontos de corte equivalentes para a razão CC/E
zIMC = -2	CC/E = 0,44
zIMC = 0	CC/E = 0,49
zIMC = 1	CC/E = 0,51
zIMC = 2	CC/E = 0,54
zIMC = 3	CC/E = 0,57
zIMC = 4	CC/E = 0,60
zIMC = 5	CC/E = 0,64

Pela equação de regressão de melhor ajuste, os pontos de corte estimados para a razão CC/E equivalentes aos recomendados atualmente utilizando o zIMC na classificação do estado nutricional da população infantil^{89,108} (OMS 2006 e 2007) foram: para o risco de sobrepeso o 0,51; para o sobrepeso o 0,54, e para a obesidade o 0,57 (Tabela 16).

A partir da análise da curva ROC, Figura 29, referente à relação entre a razão CC/E e a presença de excesso de peso ($IMC \geq 2$ escores z) pode-se determinar a sensibilidade e especificidade do ponto de corte de 0,54 da razão CC/E, correspondente ao $IMC = 2$ escores z. Os valores calculados foram: 75,8% de sensibilidade (IC95%: 65,9 – 84,0) e 93,0% de especificidade (IC95%: 91,1 – 94,6). Já o ponto de corte de 0,51 da razão CC/E, equivalente ao $IMC = 1$ escores z, privilegia mais a sensibilidade que a especificidade com valores iguais a: 94,7% de sensibilidade (IC95%: 88,1 – 98,3) associada a 77,3% de especificidade (IC95%: 74,4 – 80,1).

6 DISCUSSÃO

A prevalência de baixa estatura observada se aproxima muito da proporção teoricamente esperada em uma distribuição de valores em curva de Gauss, para acima ou abaixo do ponto de corte de 2 escores z , ou seja, de 2,28%. Esse achado juntamente com a observação da distribuição de frequência do escore z da estatura, indica que, pelo menos em Taubaté, os pré-escolares já apresentam um crescimento linear bastante adequado, coerente com o padrão de referência proposto pela OMS^{153,154}, o que é sugestivo de boas condições de vida e saúde. Sugere também que esta população de crianças está expressando plenamente seu potencial de crescimento. Este perfil é condizente com um estágio avançado de transição nutricional, no qual praticamente não se observa mais a presença de desnutrição primária, diminuindo a prevalência de baixa estatura de origem nutricional^{11,104,143}.

A análise do IMC mostrou que em Taubaté a frequência de magreza foi condizente com o achado da estatura, apresentando-se ainda menor do que a observada para a estatura e em relação à esperada pela curva de distribuição de referência.

Na verdade, o que se observou foi um excesso de crianças de peso elevado. As crianças classificadas como sendo de risco de sobrepeso como sobrepeso ou como obesidade corresponderam a uma frequência de 26,4% da amostra, o que significa 10,6 pontos percentuais acima da frequência esperada. O valor pode parecer pequeno, mas corresponde a um aumento relativo de 67,1% na proporção de crianças esperadas pela curva de Gauss para um IMC acima de 1 escore z (15,8% do total). Na amostra de 950 crianças, isto significa que havia 101 crianças a mais na faixa de risco nutricional por excesso.

Particularmente no que tange à obesidade, $\text{IMC} \geq 3$ escores z (acima do qual se esperaria 0,1% da população), a proporção observada é muito maior (quase 34 vezes) que a esperada indicando que já se trata de um importante problema de saúde pública, pois se trata de uma população de

crianças em idade pré-escolar. Mais grave ainda é que esta situação é muito semelhante entre as diferentes faixas etárias do grupo que compõe a amostra, inclusive entre as crianças com menos de 4 anos de idade.

Quanto à composição corporal dos pré-escolares, as distribuições de frequência dos valores de escore z das dobras cutâneas tricipital (zDCT) e subescapular (zDCSE), das circunferências do braço (zCB) e da cintura (zCC), e da área gorda do braço (zAGB) evidenciaram uma tendência de deslocamento para a esquerda do gráfico em relação ao referencial³⁹, ou seja, para os valores maiores da distribuição. Enquanto que a distribuição de frequência do escore z de área muscular do braço (zAMB) evidenciou um discreto deslocamento para a direita do gráfico, com a mediana um pouco abaixo da mediana do referencial³⁹.

A tendência da distribuição de frequência do escore z de peso e IMC evidenciou a mesma tendência dos estimadores de massa gorda corporal, de ganho excessivo de peso, levando a um aumento dos valores de IMC, apontando para uma condição nutricional de risco. Segundo BATISTA FILHO e RISSIM¹¹, a Transição Nutricional pode ser caracterizada por quatro etapas e, diante dos achados do presente estudo tanto das distribuições de frequências quanto das prevalências dos distúrbios nutricionais, Taubaté encontra-se na última etapa desse processo que é caracterizada pela correção do déficit estatural, aliada à elevação da prevalência de sobrepeso/obesidade, ambos em escala populacional.

Quando se analisou o escore z de estatura estratificada por faixas etárias, observou-se que os pré-escolares mais jovens, menores de 4 anos, eram em média mais baixos que os mais velhos, com 5 anos e mais de idade. Estes dados indicam que pode estar ocorrendo um *catch up* de crescimento linear durante a idade pré-escolar. Isto é muito sugestivo de que até os dois anos de idade estas crianças como um todo estariam apresentando um crescimento linear não adequado, ou pelo menos, não condizente com o esperado pelo referencial. Além disso, permite supor também que a creche continua exercendo um papel protetor sobre a saúde e as condições de nutrição destas crianças.

Em estudo anterior observou-se que o tempo de creche na idade pré-escolar (menor que 15 horas/semana) foi independentemente associado a uma diminuição no risco de obesidade na idade escolar⁸¹. Apesar disso, no presente estudo, a proteção possivelmente exercida pela creche não parece conseguir compensar o excessivo ganho de peso que, ao que tudo indica, na população do presente estudo é estabelecido (antes de entrar na creche) e mantido (após estar na creche), provavelmente às custas das condições de alimentação da família^{62,114}.

Cabe lembrar que, segundo alguns autores^{55,105,106}, os primeiros 2 anos de vida seriam críticos para estabelecer uma tendência a um ganho excessivo de peso que, inclusive, poderia persistir com o evoluir da idade. PÉNEAU et al.¹¹⁰ observaram que não somente o rápido crescimento durante os dois primeiros anos de vida se associava a um maior risco de sobrepeso na idade escolar, mais que ter um maior tamanho no primeiro ano também mostrou-se um fator de risco para o excesso de peso na infância.

Uma explicação alternativa para os resultados observados poderia ser decorrente do referencial utilizado, o da OMS, que para a amostra estudada, corresponde, na verdade, ao ponto de junção de dois referenciais elaborados a partir de populações distintas: uma para os menores de 5 anos¹⁵³ e outra para os maiores de 5 anos¹⁵⁴.

Estudo anterior⁷² mostrou que há a possibilidade de se observar uma diferença na tendência de crescimento de pré-escolares brasileiros quando se utiliza o momento de junção dos dois referenciais da OMS^{153,154}. Entretanto, esta segunda hipótese não parece suficiente para explicar como um todo o fenômeno observado, pois o mesmo estudo não apresenta diferenças entre a população estudada e o referencial, com magnitude equivalente à observada no presente estudo, inclusive para as crianças mais velhas da amostra⁷².

Diversos autores têm estudado a origem fetal das doenças crônicas, principalmente obesidade, diabetes tipo 2 e hipertensão arterial, em etapas posteriores da vida, utilizando o peso ao nascer como marcador de crescimento intrauterino^{6,7,9,23,125}. Dos estudos relacionados especificamente

à origem fetal da obesidade, os autores têm observado uma correlação positiva entre PN e IMC em etapas posteriores da vida^{32,45,54,68,93,101,106}. Um elevado PN tem se mostrado um fator de risco para a presença de excesso de peso mesmo em crianças na idade pré-escolar^{13,29,44,50,51,131,132}.

Para as relações entre o PN e o estado nutricional das crianças avaliadas, também se observou que quanto maior o PN, maior o IMC na idade pré-escolar. O maior peso ao nascer também permaneceu como um fator de risco para a presença de excesso de peso na idade pré-escolar mesmo após o ajuste da análise para possíveis fatores de confusão no presente estudo. Ressalta-se que, das possíveis variáveis de confusão, apenas o número de crianças menores de 5 anos existentes no domicílio mostrou correlação com a presença de excesso de peso, na verdade, como um fator de proteção.

Analisando-se o IMC como variável contínua, além do peso ao nascer e do número de menores de 5 anos no domicílio continuarem como significantes no modelo, a escolaridade materna também se relacionou com o mesmo na idade pré-escolar. Para cada aumento de 1 ano na escolaridade materna, o escore z de IMC aumentava 0,04; correlação que, embora significativa, foi proporcionalmente muito menor do que a observada para o peso ao nascer e o número de menores de 5 anos existentes no domicílio.

A observação da distribuição dos pré-escolares por categorias de PN mostrou que os nascidos com mais de 3500g apresentavam uma mediana de IMC maior que os nascidos com baixo peso ou com peso insuficiente. Quando se considerou apenas os nascidos com mais de 3000g, observou-se que quanto maior o PN maior era o escore z de estatura na idade pré-escolar.

Esses achados são condizentes com os resultados de estudos anteriores que indicam o grupo de maior peso ao nascer como o que tem maior chance de serem os mais altos e os mais pesados na idade pré-escolar^{13,30,44,51,106}. Também estão de acordo com outros estudos que observaram um risco mais elevado de apresentar excesso de peso na idade

pré-escolar associado a um alto PN, mesmo após ajuste para possíveis fatores de confusão sócio-demográficos^{29,132}.

Alguns autores têm estudado quais fatores de risco sócio-demográficos estariam associados ao desenvolvimento do excesso de peso em pré-escolares^{29,50,51}. Desses, assim como no presente estudo, tanto a idade materna⁵⁰ quanto a escolaridade materna^{50,51} não se mostraram associados à presença de excesso de peso na idade pré-escolar.

Entretanto, DRACHLER et al.²⁹, em um estudo realizado com crianças brasileiras menores de 5 anos, encontraram uma associação positiva entre escolaridade materna e o excesso de peso, e não observaram associação com a idade materna. A divergência quanto à associação entre escolaridade materna e excesso de peso deste estudo em comparação com os nossos resultados, provavelmente se deve ao tamanho amostral, que no estudo de DRACHLER et al.²⁹ foi 3 vezes maior que o nosso. Esta análise é ainda mais plausível se considerarmos que, no presente estudo, quando analisamos o IMC de forma contínua, o aumento de um ano na escolaridade materna estava relacionado a um aumento de apenas 0,04 escores z no IMC na idade pré-escolar. Assim, pode-se supor que a influência da escolaridade materna, caso exista, deve ser de pequena monta, já que foi necessária uma amostra tão grande para comprová-la quando o excesso de peso já está instalado.

Outra explicação plausível, talvez menos provável, é que tendo em vista as características da cidade de Taubaté e da população que frequenta suas creches, a gama de variação da escolaridade materna seja muito estreita, o que, ainda mais considerando o tamanho da amostra do presente estudo, tornaria ainda mais difícil identificar o efeito dessa variável.

O número de crianças menores de 5 anos no domicílio tem sido descrito como um fator de risco sócio-demográfico para a presença de déficit de peso e estatura em crianças^{30,82,103}. No presente estudo, esta variável mostrou-se um fator de proteção para o excesso de peso na idade pré-escolar. Famílias de menor nível socioeconômico tendem a ser as mais numerosas e terem mais filhos, portanto são as que têm maior chance de

terem mais crianças com menos de 5 anos no domicílio^{69,99}. Uma das hipóteses que sustentam estas observações é que nessas famílias há mais pessoas competindo por uma “mesma quantidade” de alimento propiciando um maior risco de desnutrição para a população infantil, o que pode acabar resultando também em fator de proteção, ainda que perverso, para o desenvolvimento do excesso de peso nessa população. Outra hipótese, não excludente da anterior, poderia ser que um conjunto de crianças de idades mais próximas levaria a um maior dispêndio de calorias em atividades físicas em grupo, em comparação a existência de apenas uma criança de menor faixa etária no domicílio⁹⁹.

As relações entre PN e massa magra e gorda corporal dos pré-escolares avaliados em Taubaté mostraram-se, ambas, diretas e significantes nas crianças como um todo, ou seja, quanto maior o PN, maiores eram a massa magra e a massa gorda corporal na idade pré-escolar.

Ressalta-se que embora as correlações entre o PN e os estimadores de massa gorda tenham sido positivas e significantes na população como um todo, especificamente as observadas entre o PN e a DCT e a DCSE mostraram uma pequena capacidade explicativa e a significância aqui pode ser atribuída muito mais ao tamanho da amostra estudada do que à importância da correlação.

As correlações entre o PN e o IMC ou entre o PN e os estimadores de composição corporal não foram significantes entre o grupo de pré-escolares com excesso de peso ou exclusivamente no grupo dos obesos, assim como, no grupo dos nascidos com baixo peso.

Essas aparentes discrepâncias observadas na análise da amostra como um todo e na dos subgrupos de peso ao nascer ou de classificação nutricional pode aqui ter duas interpretações. A primeira é que existiriam outros fatores atuando, que não o PN, que teriam maior influência na composição corporal até as crianças atingirem a idade pré-escolar, principalmente na distribuição e na quantidade de massa gorda corporal. A segunda, a nosso ver mais plausível, é que intragrupo (de PN ou de estado

nutricional) haveria uma gama de variação muito estreita na quantidade/proporção de massa gorda, o que dificilmente seria suficiente para permitir comparações intragrupo.

Quanto à correlação positiva entre PN e massa magra corporal observada no presente estudo para a amostra como um todo, há uma concordância com os achados encontrados na literatura em pesquisas realizadas com escolares e/ou adolescentes^{65,68,117,122,144,149} e adultos^{33,42,120,156}, bem como para a correlação positiva observada entre o PN e a massa gorda corporal^{65,117,149,157}.

Dentre esses estudos, destaca-se o estudo de SINGHAL et al.¹²⁶ que observou uma associação positiva entre o PN e a massa magra, mesmo após ajustes para possíveis fatores de confusão como atividade física e nível socioeconômico, e independente do método de avaliação da composição corporal (fórmulas, bioimpedância elétrica e DXA) sem, contudo, associação entre o PN e a massa gorda corporal, tanto nos escolares quanto nos adolescentes.

No que tange aos pré-escolares, encontrou-se quatro estudos que pesquisaram as relações entre PN e massa magra^{52,55,56,61,96}. Desses quatro estudos, três abordaram também as relações entre PN e massa gorda, exceto o de MURPHY et al.⁹⁶. Ressalta-se que, na verdade, são quatro e não cinco estudos diferentes, pois os publicados por IBÁÑEZ e colaboradores^{55,56} se referem a uma mesma população avaliada dos 2 aos 4 anos, na primeira publicação em 2006, e dos 2 aos 6 anos na segunda, publicada em 2008.

O estudo de JOGLEKAR et al.⁶¹ também observou que quanto maior o PN, maiores eram tanto a massa magra quanto massa gorda corporal. Destaca-se que esses autores observaram uma correlação mais forte entre o PN e a massa magra que entre o PN e a massa gorda corporal aos 6 anos de idade. No estudo de MURPHY et al.⁹⁶, um maior PN também se associou a uma maior massa magra corporal aos 6 anos de idade, mesmo após ajuste para IMC atual.

Os achados do presente estudo concordam também, em parte (no presente estudo não se avaliou a adequação do PN para idade gestacional), com os de HEDIGER et al.⁵², que observaram uma menor AMB nas crianças nascidas pequenas para idade gestacional (PIG) quando comparadas às grandes para idade gestacional (GIG). A AGB também foi menor nos PIG, porém, segundo esses autores, a AGB foi mais fracamente associada ao PN que AMB.

Essa correlação mais forte entre o PN e a massa magra do que com a massa gorda corporal observada nos dois estudos citados anteriormente^{52,61} não foi observada no presente estudo. Contudo, especificamente nas crianças avaliadas com excesso de peso já instalado, essa premissa foi constatada observando-se que a quantidade de massa magra foi menor nos que haviam nascido abaixo da mediana de PN quando comparada aos nascidos acima da mediana, sem que houvesse diferença na quantidade de massa gorda entre esses dois grupos de PN (tanto na massa gorda estimada pela área gorda do braço quanto pela circunferência da cintura, em escore z ou sua razão com a estatura).

Dos estudos com pré-escolares destaca-se ainda o estudo de IBÁÑEZ et al.⁵⁶ que comparou crianças nascidas PIG com as adequadas para idade gestacional (AIG), aos 2, 4 e 6 anos de idade, e observou que a massa magra também foi menor nas nascidas PIG, mas esse achado foi significativo apenas aos 2 anos de idade. Entretanto, quanto à massa gorda corporal, esses autores observaram que, diferente dos achados do presente estudo e dos demais estudos com pré-escolares descritos anteriormente, as crianças nascidas PIG tinham mais massa gorda do que as nascidas AIG, achado significativo somente aos 6 anos de idade.

Além desse estudo de IBÁÑEZ et al.⁵⁶, outros autores também observaram uma correlação negativa entre PN e massa gorda corporal em etapas posteriores da vida^{102,142}, e alguns não observaram correlação entre essas variáveis^{42,68,73,122,126,144}. É possível supor que essa discordância quanto à relação entre PN e massa gorda corporal entre os achados do presente estudo e desses estudos, seria devido a existência de outros

fatores determinantes da gordura corporal, como composição da dieta e ganho de peso no primeiro ano de vida e/ou uma predisposição genética^{4,23,106,116}, que poderiam ter uma influência maior do que o peso ao nascer na ocorrência de maior quantidade de gordura corporal tanto na infância quanto em etapas posteriores da vida.

Tendo em vista a observação conjunta desses três fatores: primeiro, a hipótese de que o crescimento fetal inadequado, como mensurado pelo baixo peso ao nascer, programe uma menor proporção de massa magra em etapas posteriores da vida; segundo, a associação inconsistente entre PN e massa gorda observada na literatura, e por fim, nos achados do presente estudo, pode-se supor que se o peso ao nascer influencia na composição corporal em etapas posteriores da vida, principalmente na presença do sobrepeso ou obesidade, essa influência seria predominantemente na quantidade de massa magra independentemente da massa gorda corporal. Alguns autores colocam ainda que o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares em etapas posteriores da vida associado ao baixo peso ao nascer, Teoria de Barker, seria possivelmente mediado pela programação da massa magra corporal que acontece durante o crescimento intrauterino^{33,52,63,111,126,156}.

A correlação entre a área muscular e a área gorda do braço mostrou-se direta e forte tanto nos pré-escolares avaliados como um todo quanto no grupo com excesso de peso. Entretanto, nos pré-escolares especificamente obesos, não se observou correlação significativa entre ambas as áreas, apesar de haver um Coeficiente de Pearson ainda bastante importante do ponto de vista biológico. Esta aparente discrepância nos obesos entre a magnitude do coeficiente e a sua significância, além das razões anteriormente expostas quanto às correlações existentes intragrupos com a composição corporal, pode ter, pelo menos em parte, uma possível explicação. Nessa os pré-escolares obesos e que nasceram menores, teriam uma interferência maior do PN na quantidade de massa magra que na gorda, o que poderia diminuir a relação direta que existiria entre ambas as áreas. Essa hipótese explicativa torna-se ainda mais viável ao se considerar

que, segundo RALT¹¹⁵, existe uma “rivalidade” entre o acúmulo de músculo e o crescimento infantil. Ocorreria uma programação estratégica do corpo, durante crescimento, poupando mais a gordura e facilitando a utilização do músculo, conseqüentemente, entre as crianças mais altas e mais obesas, o risco de ter menor massa muscular seria maior¹¹⁵.

Assim como para as correlações entre o PN e a massa gorda corporal, a correlação específica entre o PN e a circunferência da cintura, em escore ou dividida pela estatura, das crianças avaliadas mostraram-se, ambas, diretas e significantes apenas no grupo como um todo. Em relação a esses indicadores, destaca-se que a comparação entre a CC em escore z e a razão CC/E, em valores absolutos, mostrou uma correlação quase perfeita, apontando para a viabilidade de se poder utilizar também, nessa população avaliada, a razão CC/E como um indicador válido da tendência de acúmulo de adiposidade na região central do corpo.

A razão CC/E também mostrou forte correlação com o IMC, em escore z, dos pré-escolares como um todo e dos com excesso de peso ou dos especificamente obesos, o que viabiliza o uso adicional da razão CC/E na triagem de pré-escolares com excesso de peso. Como comentário, é pertinente lembrar que o seu uso na caracterização do estado nutricional, diferente do IMC ou da circunferência da cintura em escores z ou percentis, não necessita de tabelas específicas por faixa etária e sexo¹³⁵.

Dentre os estudos com escolares, adolescentes e adultos que avaliaram a relação entre o PN e a circunferência da cintura, alguns são concordantes com os achados do presente estudo para os pré-escolares como um todo, observando uma correlação positiva entre o PN e a gordura central^{46,71,124,149,157}. Entre os pré-escolares foram encontrados apenas dois estudos que avaliaram a relação entre esses dois indicadores^{55,56,139}.

VALŪNIENE et al.¹³⁹ observaram resultados semelhantes, pelo menos em parte, aos observados no presente estudo, descrevendo uma circunferência da cintura maior aos 6 anos de idade nas crianças nascidas AIG quando comparadas às nascidas PIG.

Entretanto, IBÁÑEZ et al.⁵⁶ observaram que aos 6 anos de idade a quantidade média de gordura visceral foi mais que 50% superior nos nascidos PIG que nos AIG. Ressalta-se que outros estudos em etapas posteriores da vida também observaram uma correlação negativa entre PN e gordura central (relação cintura-quadril)^{76,77}. Essa discordância quanto à relação entre PN e especificamente a gordura localizada na região central do corpo observada entre esses e o presente estudo pode ter explicação semelhante à exposta anteriormente para a relação entre PN e massa gorda corporal, quanto à existência de outros fatores mais determinantes que o peso ao nascer na quantidade e/ou distribuição da gordura corporal em etapas posteriores da vida^{4,23,106,116}.

As relações observadas entre a razão CC/E e o escore z de área muscular do braço e a proporção de AMB, corrigida ou sem correção, bem como entre a razão CC/E e o escore z de área gorda do braço e a proporção de AGB sugerem que, com o aumento da razão CC/E, a criança tende a apresentar uma maior quantidade tanto de massa muscular quanto de massa gorda corporal, entretanto o aumento de massa gorda é desproporcionalmente maior. Analisando-se particularmente as relações entre a razão CC/E e as proporções entre área muscular e área gorda no braço, confirmou-se que quanto maior a circunferência da cintura menor é a proporção de área muscular do braço do pré-escolar, independentemente do valor absoluto que a mesma apresenta. Este fato pode ter uma possível explicação também na programação estratégica do corpo, principalmente na população infantil em constante crescimento que, quanto mais obesas mais o corpo tende a poupar a gordura e utilizar mais facilmente o músculo e, além disso, a capacidade do corpo tanto de realizar atividade física quanto de resposta às doenças ou de manter o equilíbrio metabólico tende a ser menor¹¹⁵.

Em adultos YLIHÄRSILÄ et al.¹⁵⁶ também observaram correlação positiva entre a circunferência da cintura e a massa magra e gorda corporal, bem como com a proporção de massa gorda corporal, entretanto esses

autores não estudaram a correlação entre circunferência da cintura e proporção de massa magra.

O único estudo encontrado em pré-escolares que avaliou a evolução da gordura central e da massa magra e gorda corporal foi o de IBÁÑEZ et al.⁵⁵. Esses autores observaram que entre 2 e 4 anos de idade havia um elevado ganho de gordura abdominal e corporal e um menor ganho de massa magra, apenas nas crianças nascidas PIG, não verificando essa tendência nos AIG. Esses achados de IBÁÑEZ et al.⁵⁵ são condizentes aos observados no presente estudo, em que também se verificou o aumento da circunferência da cintura acompanhado de um aumento muito maior de massa gorda do que de massa magra. Cabe ressaltar, entretanto que nossos achados foram encontrados para a população de pré-escolares como um todo.

Segundo SAVVA et al.¹²³, a distribuição da massa gorda corporal, principalmente na região abdominal, aumenta o risco de desenvolvimento de síndrome metabólica ainda na infância. Entretanto, uma menor massa magra corporal tem sido relatada como um fator de risco tão importante quanto a gordura visceral no metabolismo da glicose e no desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis em etapas posteriores da vida^{61,65,96,126,144,156}.

MURPHY et al.⁹⁶ observaram uma relação inversa tanto entre massa magra corporal e triglicerídeos na idade pré-escolar quanto entre PN e triglicerídeos, como o PN estava positivamente associado à massa magra, como descrito anteriormente, após ajuste para massa magra a correlação entre PN e triglicerídeos perdeu a significância estatística. Segundo esses autores, estes achados podem auxiliar no entendimento do paradoxo: alto PN prediz obesidade, mas também uma redução no risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares em etapas posteriores da vida.

LE MOS et al.⁷¹, que avaliaram crianças entre 5 e 8 anos de idade no Estado de São Paulo, descreveram que as relações entre PN e CC com a resistência à insulina foram opostas, inversa com o PN e direta com CC,

concluindo que tanto ter um menor PN quanto ter uma maior CC, aumentava o risco de resistência à insulina na idade escolar.

Chama atenção, no presente estudo, que quanto maior a razão CC/E, menor era a proporção de massa magra e muito maior a de massa gorda corporal nos pré-escolares como um todo. Além disso, particularmente nos pré-escolares com excesso de peso, observou-se uma menor quantidade média de massa magra, independente da média de massa gorda corporal, associada aos nascidos com menor peso. Estes fatos podem agregar um maior risco para doenças crônicas às crianças com maior gordura localizada na região abdominal que, pela forte correlação positiva observada entre a CC e o IMC, eram também os mais pesados na idade pré-escolar.

Diversos autores têm apontado para a importância da utilização da circunferência da cintura na estimativa, mesmo que indireta, de gordura visceral^{38,66,82,87,90,123,128}.

Coerentemente com estes estudos e com os resultados aqui discutidos, principalmente tendo em vista a forte correlação observada da razão CC/E com o IMC e com a circunferência da cintura em escore z, o presente estudo propõe pontos de corte da razão CC/E que seriam válidos para a triagem em crianças na idade pré-escolar e, no mínimo equivalentes aos pontos de corte recomendados pela OMS para classificação do estado nutricional da população infantil utilizando o IMC em escores z^{89,107,153,154}. Os pontos de corte da razão CC/E estimados no presente estudo, de 0,51 para o risco de sobrepeso e de 0,54 para o sobrepeso, encontram-se ambos dentro da mensagem⁸⁷ proposta de: 'é saudável manter sua circunferência da cintura abaixo da metade de sua estatura'.

Outros autores também propuseram pontos de corte para a razão CC/E a partir dos pontos de corte do IMC utilizados para diagnóstico de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes, porém nenhum estudo foi encontrado para crianças abaixo de 4 anos de idade. KAHN et al.⁶⁴ propuseram, para as idades de 4 a 17 anos, os pontos de corte, relativamente semelhantes aos do presente estudo, para razão CC/E de 0,490 para o risco de sobrepeso e 0,539 para o sobrepeso, equivalentes,

respectivamente, aos percentis 85 e 95 do IMC das curvas do CDC¹⁹. Já YAN et al.¹⁵⁵, para as idades de 8 a 18 anos, propuseram pontos de corte para a razão CC/E pouco abaixo dos observados tanto no presente estudo quanto no descrito anteriormente e com diferenças entre os sexos: de 0,445 para o sobrepeso nos dois sexos e de 0,485 em meninos e 0,475 em meninas para a obesidade, equivalentes, respectivamente ao IMC de 24 kg/m² e 28 kg/m². Essas diferenças entre os pontos de corte observados no presente estudo e nos demais citados^{64,155} principalmente, considerando-se diferenças na segunda casa decimal, podem ser parcialmente explicadas pelos diferentes pontos de corte e referenciais adotados nos estudos.

Cabe ressaltar ainda que, para fins de triagem de excesso de peso, o ponto de corte de 0,51 para razão CC/E proposto pelo presente estudo pode ser considerado mais adequado por apresentar maior sensibilidade para detectar os mais pesados. Já o ponto de corte da razão CC/E de 0,54 perde em sensibilidade, contudo é mais específico para o diagnóstico de excesso de peso.

6.1 POSSÍVEIS LIMITAÇÕES

Uma possível limitação do presente estudo é a não utilização na análise das variáveis idade gestacional e comprimento ao nascer, pois essas informações não puderam ser recuperadas em uma parte das crianças incluídas na amostra. Este fato que pode dificultar a comparação com alguns estudos citados anteriormente, na verdade não compromete a validade dos resultados observados.

Outra limitação diz respeito à caracterização do efeito da renda no excesso de peso. Como a renda familiar não faz parte dos critérios de admissão nas creches e poucas mães mencionavam a renda familiar nos seus registros, não foi possível classificar, no presente estudo, cada criança individualmente quanto ao nível socioeconômico. Entretanto, partindo das características do Município^{41,59} e, no conjunto de variáveis observadas no presente estudo: posse da casa; tamanho da família; tipos de ocupação

referidos e, principalmente, o nível de instrução dos genitores, é possível considerar esta população, em sua maioria, como sendo de classe média ou média baixa. A estreita gama de variação da condição socioeconômica pode ter contribuído para os resultados observados, aparentemente de menor magnitude quando comparados aos de estudos que contrastam os efeitos de estratos mais extremos de condição socioeconômica sobre o estado nutricional.

7 CONCLUSÕES

Na população estudada, observa-se uma baixa prevalência nas duas extremidades da distribuição do peso ao nascer, tanto do baixo peso ao nascer quanto de um peso ao nascer elevado.

Quanto ao estado nutricional, as prevalências de magreza e de baixa estatura são pequenas, próximas ao esperado em amostras populacionais de referência. O excesso de peso, seja ele por risco de sobrepeso, sobrepeso ou obesidade, apresenta prevalências muito elevadas, principalmente por se tratar de uma população em idade pré-escolar.

Na distribuição de massa gorda corporal dos pré-escolares, observa-se a mesma tendência do peso e do IMC em direção a valores maiores da distribuição nessa faixa etária em comparação aos referenciais. Em relação à massa magra corporal, há uma tendência de deslocamento em direção a valores menores da distribuição dos pré-escolares quando comparada ao referencial.

Quanto maior o peso ao nascer das crianças, maior é seu índice de massa corpórea, destacando-se que os que nasceram acima de 3500g eram os de maior IMC na idade pré-escolar.

A massa gorda corporal é maior na idade pré-escolar quanto maior é o peso ao nascer da criança. A massa magra corporal dos pré-escolares como um todo também evidencia uma tendência a ser maior quanto maior é o seu peso ao nascer. Porém, nos pré-escolares com excesso de peso, a massa magra é menor para aqueles que nasceram com menor peso. Não se observa, nesse grupo de pré-escolares, diferença na massa gorda corporal em relação ao peso de nascimento. Portanto, se o peso ao nascer influencia na composição corporal em etapas posteriores da vida, essa influência parece ser maior na massa magra corporal que na massa gorda.

A razão circunferência da cintura para estatura mostra forte correlação com o IMC e com a circunferência da cintura, em escore z, dos pré-escolares.

Com relação à massa magra e gorda corporal, quanto maior a razão CC/E, maior é a quantidade de massa muscular e de massa gorda (pelo menos no braço). Contudo, quando se observa a proporção da área muscular e da área gorda do braço constata-se que o aumento da razão CC/E é acompanhado por um aumento mais acentuado de massa gorda quando comparado ao aumento de massa magra, independentemente de valor absoluto que as mesmas apresentaram.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados do presente estudo corroboram a importância de se realizar a avaliação da composição corporal desde a infância, principalmente pelo conhecimento já estabelecido de pode haver um risco maior, na idade adulta, de acúmulo excessivo de gordura acompanhado de uma redução de massa muscular. Neste sentido, a área muscular do braço, utilizada como estimador da massa magra na composição corporal, pode ser um indicador sensível e precoce de um maior risco para o desenvolvimento, no início da idade adulta, de doenças crônicas não transmissíveis. Sua utilidade poderia ser ainda maior nas crianças que, nascidas com menor peso, apresentam precocemente excesso de peso e o mantêm até o início da idade adulta.

Tendo em vista os resultados do presente estudo e de outros estudos realizados em etapas posteriores da vida, manter a circunferência da cintura em menos da metade da sua estatura diminui o risco associado ao excesso de peso, principalmente quando acompanhado de uma circunferência da cintura, indiretamente gordura visceral, aumentada^{87,90,128}.

Além disso, a razão CC/E pode ser útil na predição, demonstrada em outros estudos, já na infância, do risco cardiovascular na população, em situações de elevada prevalência de sobrepeso e obesidade^{2,38,64,82,123}.

Desta maneira a razão CC/E poderia ter dupla utilidade na rotina de atenção à saúde em pré-escolares, ou seja, dispensar o uso de gráficos e/ou tabelas para avaliar o seu percentil ou escore z, como é necessário quando se avalia o IMC, podendo assim substituir este último com vantagem e, melhor ainda, ser um possível preditor de risco cardiometabólico nos pré-escolares obesos cuja razão CC/E superasse em muito o ponto de corte proposto no presente estudo de 0,54, principalmente nos que apresentam um menor peso ao nascimento.

Sugere-se também que sejam realizados estudos em crianças menores de 4 anos analisando os marcadores bioquímicos envolvidos no aumento do risco cardiovascular a fim de se avaliar a sensibilidade e a especificidade

dos pontos de corte da razão CC/E propostos pelo presente estudo frente à presença de alterações cardiometabólicas.

9 REFERÊNCIAS

1. Amigo H, Costa Machado T, Bustos P. Estado nutricional en la telarquia y menarquia de adolescentes chilenas indígenas y no indígenas. *Arch Latinoam Nutr.* 2009;59:260-5.
2. Ashwell M, Hsieh SD. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. *Int J Food Sciences Nutr.* 2005;56:303-7
3. Baker PT, Hunt EE, Sen T. The growth and interrelations of skinfolds and brachial tissues in man. *Am J Phys Anthropol.* 1958;16:39-58.
4. Baker JL, Michaelsen KF, Rasmussen KM, Sorensen TI. Maternal prepregnant body mass index, duration of breastfeeding, and timing of complementary food introduction are associated with infant weight gain. *Am J Clin Nutr.* 2004;80:1579-88.
5. Baker JL, Olsen LW, Sørensen TIA. Childhood body-mass index and the risk of coronary heart disease in adulthood. *N Engl J Med.* 2007;357:2329–37.
6. Barker DJ, Winter PD, Osmond C, Margetts B, Simmonds SJ. Weight in infancy and death from ischaemic heart disease. *Lancet.* 1989;2:577-80.
7. Barker DJ, Bull AR, Osmond C, Simmonds SJ. Fetal and placental size and risk of hypertension in adult life. *BMJ.* 1990;301:259-62.
8. Barker DJ, Fall CH. Fetal and infant origins of cardiovascular disease. *Arch Dis Child.* 1993;68:797-9.
9. Barker DJ, Hales CN, Fall CH, Osmond C, Phipps K, Clark PM. Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus, hypertension and hyperlipidaemia (syndrome X): relation to reduced fetal growth. *Diabetologia.* 1993;36:62-7.
10. Barría RMP, Amigo HC. Transición nutricional: una revisión del perfil latinoamericano. *ALAN.* 2006;56: 3-11.
11. Batista Filho M, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad Saúde Pública.* 2003;19:S181-S91.
12. Benson L, Baer HJ, Kaelber DC. Trends in the diagnosis of overweight and obesity in children and adolescents: 1999-2007. *Pediatrics.* 2009;123:e153-e8.

13. Binkin NJ, Yip R, Fleshood L, Trowbridge FL. Birth weight and childhood growth. *Pediatrics*. 1988;82:828-34.
14. Brasil. Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher – PNDS 2006: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança/ Ministério da Saúde, Centro Brasileiro de Análise e Planejamento. – Brasília: Ministério da Saúde; 2009, disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/pnds/img/relatorio_final_PNDS2006_04julho2008.pdf [2012 Abr 19]
15. Brasil. Manual de preenchimento. Declaração de ajuste anual. Modelo completo - ano - calendário de 2009. Ministério da Fazenda, Receita Federal. Brasília: Ministério da Fazenda, 2010, disponível em: <http://www.receita.fazenda.gov.br/publico/programas/irpf/2010/Orientacoes/ManualPreenchimentoDAAIRPF2010.pdf> [2010 Mar 20]
16. Bundred P, Kitchiner D, Buchan I. Prevalence of overweight and obese children between 1989 and 1998: population based series of cross sectional studies. *BMJ*. 2001;322:1-4.
17. Byberg L, McKeigue PM, Zethelius B, Lithell HO. Birth weight and the insulin resistance syndrome: association of low birth weight with truncal obesity and raised plasminogen activator inhibitor-1 but not with abdominal obesity or plasma lipid disturbances. *Diabetologia*. 2000;43:54-60.
18. Cândido APC, Freitas SN, Machado-Coelho GLL. Anthropometric measurements and obesity diagnosis in schoolchildren. *Acta Pædiatrica*. 2011;100:e120-e4.
19. Center for Disease Control and Prevention and National Center for Health Statistics. 2000 CDC growth charts: United States [online] Hyaltsville; 2002, disponível em: <http://www.cdc.gov.br/growthcharts> [2007 Jan 22]
20. Chen B, Li H. Waist circumference as an indicator of high blood pressure in preschool obese children. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2011;20:557-62.
21. Chiarelli F, Marcovecchio ML. Insulin resistance and obesity in childhood. *Eur J Endocrinol*. 2008;159:S67-S74.
22. Chowdhury SD, Ghosh T. The upper arm muscle and fat area of Santal children: an evaluation of nutritional status. *Acta Pædiatrica*. 2009;98:103-6.

23. Cole TJ. Modeling Postnatal Exposures and Their Interactions with Birth Size. *J. Nutr.* 2004;134:201-4.
24. Corvalán C, Gregory CO, Ramirez-Zea M, Martorell R, Stein AD. Size at birth, infant, early and later childhood growth and adult body composition: a prospective study in a stunted population. *Int J Epidemiol.* 2007;36:550-7.
25. Corvalán C, Uauy R, Kain J, Martorell R. Obesity indicators and cardiometabolic status in 4-y-old children. *Am J Clin Nutr.* 2010;91:166-74.
26. Dehghan M, Akhtar-Danesh N, Merchant AT. Childhood obesity, prevalence and prevention. *Nutrition Journal.* 2005;4:24.
27. Dietz WH. Overweight in childhood and adolescence. *N Engl J Med.* 2004;350:855-7.
28. Ding ZY, He Q, Fan ZH, Du LR, Jiang JX, Lu XY, Zheng DY, Zheng HL, Yao KN, Xie P, Guan FQ, Li JH, Shi SH, Gao QX, Shi WF, Liu WS. National epidemiological study on obesity of children aged 0 – 7 y in China 1996. *Natl Med J China.* 1998;78:121-3.
29. Drachler ML, Macluf SPZ, Leite JCC, Aerts DRGC, Giugliani ERJ, Horta BL. Fatores de risco para sobrepeso em crianças no Sul do Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2003a;19:1073-81.
30. Drachler ML, Andersson MCS, Leite JCC, Marshall T, Aerts DRGC, Freitas PF, Giuglianni ERJ. Desigualdade social e outros determinantes da altura em crianças: uma análise multinível. *Cad Saúde Pública.* 2003b;19:1815-26.
31. Ellis KJ. Human Body Composition: In Vivo Methods. *Physiol Rev.* 2000;80:649-80.
32. Eriksson J, Forsén T, Tuomilehto J, Osmond C, Barker D. Size at birth, childhood growth and obesity in adult life. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2001;25:735-40.
33. Eriksson J, Forsen T, Tuomilehto J, Osmond C, Barker D. Size at birth, fat-free mass and resting metabolic rate in adult life. *Horm Metab Res.* 2002;34:72-6.
34. Espineira AR, Fernandes-Rosa FL, Bueno AC, Souza RM, Moreira AC, Castro M, Barbieri MA, Bettiol H, Antonini SR. Postnatal growth and cardiometabolic profile in young adults born large for gestational age. *Clinical Endocrinology.* 2011;75:335-41.

35. Fernandes BS, Jerônimo ML, Leone C. Características familiares e cuidados e condições de saúde das crianças: seu papel no risco de desnutrição protéico-calórica. *Pediatria (São Paulo)*. 1996;18:65-74.
36. Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: The Bogalusa heart study. *Pediatrics*. 1999;103:1175-82.
37. Freedman DS, Khan LK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. Relationship of childhood obesity to coronary heart disease risk factors in adulthood: The Bogalusa heart study. *Pediatrics*. 2001;108:712-8.
38. Freedman DS, Kahn HS, Mei Z, Grummer-Strawn Dietz WH, LM, Srinivasan SR, Berenson GS. Relation of body mass index and waist-to-height ratio to cardiovascular disease risk factors in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr*. 2007;86:33-40.
39. Frisancho AR. Anthropometric standarts: an interactive nutritional reference of body size and body composition for children and adults. Michigan: The University of Michigan Press, 2008.
40. Fulop T, Tessier D, Carpentier A. The metabolic syndrome. *Pathol Biol (Paris)*. 2006;54:375-86. Epub 2006 Aug 14.
41. Fundação SEADE. Perfil Municipal de Taubaté. Sistema Estadual de Análise de Dados [relatório na internet]. São Paulo; 2012. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfilMunEstado.php> [19 Abr 2012]
42. Gale CR, Martyn CN, Kellingray S, Eastell R, Cooper C. Intrauterine programming of adult body composition. *J Clin Endocrinol Metab*. 2001;86:267-72.
43. Gardner DSL, Hosking J, Metcalf BS, Jeffery AN, Voss LD, Wilkin TJ. Contribution of early weight gain to childhood overweight and metabolic health: a longitudinal study (EarlyBird 36). *Pediatrics*. 2009;123:e67–e73.
44. Gigante DP, Victora CG, Araujo CLP, Barros FC. Tendências no perfil nutricional das crianças nascidas em 1993 em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil: análises longitudinais. *Cad. Saúde Pública*. 2003;19:S141-S7.
45. 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:S60-S9

46. González DA, Nazmi A, Victora CG Growth from birth to adulthood and abdominal obesity in a Brazilian birth cohort. *Int J Obes*. 2010;34:195-202.
47. Gordon FK, Ferguson EL, Toafa V, Henry T, Goulding A, Grant AM, Guthrie BE. High levels of childhood obesity observed among 3- to 7-year-old New Zealand Pacific children is a public health concern. *J Nutr*. 2003;133:3456-60.
48. Hahn P. Effect of litter size on plasma cholesterol and insulin and some liver and adipose tissue enzymes in adult rodents. *J Nutr*. 1984;114:1231-4.
49. Hales CN, Barker DJ, Clark PM, Cox LJ, Fall C, Osmond C, Winter PD. Fetal and infant growth and impaired glucose tolerance at age 64. *BMJ*. 1991;303:1019-22.
50. Hawkins SS, Cole TJ, Law C. An ecological systems approach to examining risk factors for early childhood overweight: findings from the UK Millennium Cohort Study. *J Epidemiol Community Health*. 2009;63:147-55.
51. He Q, Ding ZT, Fong DYT, Karlberg J. Risk factors of obesity in preschool children in China: a population-based case-control study. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24:1528-36.
52. Hediger ML, Overpeck MD, Kuczmarski RJ, McGlynn A, Maurer KR, Davis WW: Muscularity and fatness of infants and young children born small- or large-for-gestational-age. *Pediatrics*. 1998;102:E60.
53. Heymsfield SB, McManus C, Smith J, Stevens V, Nixon DW: Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. *Am J Clin Nutr*. 1982;36:680-90.
54. Hui LL, Nelson EAS, Yu LM, Li AM, Fok TF. Risk factors for childhood overweight in 6- to 7-y-old Hong Kong children. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003;27:1411-8.
55. Ibáñez L, Ong K, Dunger DB, de 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;91:2153-8. Epub 2006 Mar 14.
56. Ibáñez L, Suarez L, Lopez-Bermejo A, Diaz M, Valls C, de Zegher F. Early development of visceral fat excess after spontaneous catch-up growth in children with low birth weight. *J Clin Endocrinol Metab*. 2008;93:925-8.

57. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF). Rio de Janeiro: IBGE; 1976, disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/ConsumoAlimentar/v1%20t1%20-%20Parte%204%20-%20DF,%20RO,%20AC,%20AM,%20RR,%20PA,%20AM,%20GO%20e%20MT.pdf> [2012 Abr 19]
58. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009. Antropometria e análise do estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2010, disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_encaa/pof_20082009_encaa.pdf [2012 Abr 19]
59. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censos Demográficos 2010. Brasil. Rio de Janeiro; 2011, disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm> [2012 Abr 19]
60. Jelliffe EFP, Jelliffe DB. The arm circumference as a public health index of protein-calorie malnutrition of early childhood. *J Trop Pediatr*. 1969;15:179-88.
61. Joglekar C, Fall CHD, Deshpande VU, Joshi N, Bhalerao A, Solat V, Deokar TM, Chougule SD, Leary SD, Osmond C, Yajnik CS. Newborn size, and childhood growth, and cardiovascular disease risk factors at the age of 6 years: the Pune Maternal Nutrition Study. *Int J Obes (Lond)*. 2007;31:1534-44.
62. Johnson-Taylor WL, Everhart JE. Modifiable environmental and behavioral determinants of overweight among children and adolescents: report of a workshop. *Obesity (Silver Spring)*. 2006;14:929-66.
63. Kahn HS, Narayan KMV, Williamson DF, Valdez R. Relation of birth weight to lean and fat thigh tissue in young men. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24:667-72.
64. Kahn HS, Giuseppina Imperatore, Cheng Yj. A population-based comparison of BMI percentiles and Waist-to-Height Ratio for identifying cardiovascular risk in youth. *J Pediatr*. 2005;146:482-8.
65. Kelly LA, Lane CJ, Ball GD, Weigensberg MJ, Vargas LG, Byrd-Williams CE, Ventura EE, Goran MI: Birth weight and body composition in overweight Latino youth: a longitudinal analysis. *Obesity (Silver Spring)*. 2008;16:2524-8. Epub 2008 Sep 11.

66. Klein S, Allison DB, Heymsfield SB, Kelley DE, Leibel RL, Nonas C, Kahn R. Waist circumference and cardiometabolic risk: a consensus statement from Shaping America's Health: Association for Weight Management and Obesity Prevention; NAASO, The Obesity Society; the American Society for Nutrition; and the American Diabetes Association. *Am J Clin Nutr*. 2007;85:1197-202.
67. Kuba VM. Avaliação da relação entre circunferência abdominal e altura como preditora do risco cardiometabólico em crianças de 6 a 10 anos. [tese de doutorado]. São Paulo: Faculdade de Medicina da USP; 2011.
68. Labayen I, Ortega FB, Ruiz JR, Sjöström M. Birth weight and subsequent adiposity gain in Swedish children and adolescents: a 6-year follow-up study. *Obesity (Silver Spring)*. 2012;20:376-81. Epub 2011 Jun 16.
69. Lampreia LF. Relatório brasileiro sobre desenvolvimento social. *Estud Av*. 1995;9:9-74.
70. Lee CMY, Huxley RR, Wildman RP, Woodward M. Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: a meta-analysis. *J Clin Epidemiol*. 2008;61:646-53.
71. Lemos JO, Rondó PHC, Pereira JA, Oliveira RG, Freire MBS, Sonsin PB. The relationship between birth weight and insulin resistance in childhood. *Br J Nutr*. 2010;103:386-92.
72. Leone C, João Bertoli CJ, Schoeps DO. Novas curvas de crescimento da Organização Mundial da Saúde: comparação com valores de crescimento de crianças pré-escolares das cidades de Taubaté e Santo André, São Paulo. *Rev Paul Pediatr*. 2009;27:40-7.
73. Lima MC, Dantas HF, Amorim RJM, Lira PIC. A restrição do crescimento fetal influencia a composição corporal na idade escolar? *J. Pediatr (Rio J)*. 2011;87:29-35.
74. Lobstein TJ, James WP, Cole TJ. Increasing levels of excess weight among children in England. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003;27:1136-8.
75. Lohman TG e Going SB. Body composition assessment for development of an international growth standard for preadolescent and adolescent children. *Food Nutr Bull*. 2006;27:S314-25.
76. Loos RJ, Beunen G, Fagard R, Derom C, Vlietinck R. Birth weight and body composition in young adult men—a prospective twin study. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001;25:1537-45.

77. Loos RJ, Beunen G, Fagard R, Derom C, Vlietinck R. Birth weight and body composition in young women: a prospective twin study. *Am J Clin Nutr*. 2002;75:676-82.
78. Lucas A. Does early diet program future outcome? *Acta Paediatr Scand* 1990;365:S58-S67.
79. Lucas A, Fewtrell MS, Cole TJ. Fetal origins of adult disease—the hypothesis revisited. *BMJ*. 1999;319:245-9.
80. Lukaski CH. Methods for the Assessment of Human Body Composition: Traditional and New. *Am J Clin Nutr*. 1987;46:537-56.
81. Lumeng JC, Gannon K, Appugliese D, Cabral HJ, Zuckerman B. Preschool child care and risk of overweight in 6- to 12-year-old children. *Int J Obes (Lond)*. 2005;29:60-6.
82. Maffeis C, Banzato C, Talamini G, Obesity Study Group of the Italian Society of Pediatric Endocrinology and Diabetology. Waist-to-Height Ratio, a useful index to identify high metabolic risk in overweight children. *J Pediatr*. 2008;152:207-13.
83. Martins EB, Carvalho MA. Associação entre peso ao nascer e o excesso de peso na infância: revisão sistemática. *Cad Saúde Pública*. 2006;22:2281-300.
84. Martorell R, Khan LK, Hughes ML, Grummer-Strawn LM. Overweight and obesity in preschool children from developing countries. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24:959-67.
85. Matijasevich A, Santos IS, Menezes AMB, Barros AJD, Gigante DP, Horta BL, Barros FC, Victora CG. Trends in socioeconomic inequalities in anthropometric status in a population undergoing the nutritional transition: data from 1982, 1993 and 2004 Pelotas Birth Cohort studies. *BMC Public Health*. 2012;12:511.
86. McCarthy HD, Jarrett KV, Crawley HF. The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0–16.9 y. *Eur J Clin Nutr*. 2001;55:902-7.
87. McCarthy HD, Ashwell M. A study of central fatness using waist-to-height ratios in UK children and adolescents over two decades supports the simple message – ‘keep your waist circumference to less than half your height’. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2006;30:988-92.

88. McCarthy A, Hughes R, Tilling K, Davies D, Davey Smith G, Ben-Shlomo Y. Birth weight, postnatal, infant, and childhood growth and obesity in young adulthood: evidence from the Barry Caerphilly Growth Study. *Am J Clin Nutr*. 2007;86:907-13.
89. Ministério da Saúde. Departamento de atenção básica. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. 2009. disponível em: http://nutricao.saude.gov.br/sisvan.php?conteudo=curvas_cresc_oms [2010 Jan 20]
90. Mokha JS, Srinivasan SR, DasMahapatra P, Fernandez C, Chen W, Xu J, Berenson GS. Utility of waist-to-height ratio in assessing the status of central obesity and related cardiometabolic risk profile among normal weight and overweight/obese children: The Bogalusa Heart Study. *BMC Pediatrics*. 2010;10:73.
91. Monteiro CA, Conde WL. Tendência secular da desnutrição e da obesidade na infância na cidade de São Paulo (1974-1996). *Rev Saúde Pública*. 2000;34:S52-S61.
92. Monteiro CA, Benicio MHD'A, Konno SC, Silva ACF, Lima ALL, Conde WL. Causas do declínio da desnutrição infantil no Brasil, 1996-2007. *Rev Saúde Pública*. 2009;43:35-43.
93. Monteiro POA, Victora CG, Barros FC, Monteiro LMA. Birth size, early childhood growth, and adolescent obesity in a Brazilian birth cohort. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003;27:1274-82.
94. Moreno LA, Pineda I, Rodríguez G, Fleta J, Sarría A, Bueno M. Waist circumference for the screening of the metabolic syndrome in children. *Acta Paediatr*. 2002;91:1307-12.
95. Motswagole BS; Kruger HS; Faber M; van Rooyen JM; de Ridder JH. The sensitivity of waist-to-height ratio in identifying children with high blood. *Cardiovasc J Afr*. 2011;22:208-11.
96. Murphy MJ, Metcalf BS, Jeffery AN, Voss LD, Wilkin TJ. Does lean rather than fat mass provide the link between birth weight, BMI, and metabolic risk? *EarlyBird 23. Pediatric Diabetes*. 2006;7:211-4.
97. Murtaugh MA, Jacobs DRJr., Moran A, Steinberger J, Sinaiko AR. Relation of birth weight to fasting insulin, insulin resistance, and body size in adolescence. *Diabetes Care*. 2003;26:187-92.
98. Nascimento VG, Bertoli CJ, Bertoli LMQ, Feferbaun R, Abreu LC, Leone C. Tendência secular de crescimento de crianças pré-escolares, Brasil, 1997-2007. *Rev Bras Cresc e Desenv Hum*. 2010;20:199-207.

99. Ochiai H, Shirasawa T, Ohtsu T, Nishimura R, Morimoto A, Obuchi R, Hoshino H, Tajima N, Kokaze A. Number of siblings, birth order, and childhood overweight: a population-based cross-sectional study in Japan. *BMC Public Health*. 2012;12:766.
100. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999 –2004. *JAMA*. 2006;295:1549-55.
101. Oken E, Gillman MW. Fetal Origins of Obesity. *Obes Res*. 2003;11:496-506.
102. Okosun IS, Liao Y, Rotimi CN, Dever GE, Cooper RS. Impact of birth weight on ethnic variation in subcutaneous in central adiposity in American children age 5-11 years. A study from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24:479-84.
103. Olinto MTA, Victora CG, Barros FC, Tomasi E. Determinants of malnutrition in a low-income population: hierarchical analytical model. *Cad Saúde Públ*. 1993;9:S14-S27.
104. Omran AR. The epidemiologic transition theory: a preliminary update. *J Trop Pediatr*. 1983;29:305-16.
105. Ong KK, Ahmed ML, Emmett PM, Preece MA, Dunger DB. Association between postnatal catch-up growth in obesity in childhood: prospective cohort study. *BMJ*. 2000;320:967-71.
106. Ong KK: Size at birth, postnatal growth and risk of obesity. *Horm Res* 2006;65:S65-9. Epub 2006 Apr 10.
107. Onis M de, Onyango AW, Van den Broeck J, Chumlea WC, Martorell R. Measurement and standardization protocols for anthropometry used in the construction of a new international growth reference. *Food Nutr Bull* 2004;25:S27-36.
108. Onis M de, Lobstein T. Defining obesity risk status in the general childhood population: which cut-offs should we use? *Int J Pediatr Obes*. 2010;5:458-60. Epub 2010 Mar 17.
109. Ozturk A, Budak N, Cicek B, Mazicioglu MM, Bayram F, Kurtoglu S. Cross-sectional reference values for mid-upper arm circumference, triceps skinfold thickness and arm fat area of Turkish children and adolescents. *Int J Food Scien Nutr* 2009;60:267-81. Epub 2008 Mar 11.

110. Péneau S, Rouchaud A, Rolland-Cachera MF, Arnault N, Hercberg S, Castetbon K. Body size and growth from birth to 2 years and risk of overweight at 7 – 9 years. *Int J Pediatr Obes*. 2011;6:E162-E9.
111. Phillips DIW. Relation of fetal growth to adult muscle mass and glucose tolerance. *Diabet Med* 1995;12:686-90.
112. Popkin BM, Keyou G, Zhai F, Guo X, Ma H, Zohorri N. The nutrition transition in China: a cross-sectional analysis. *Eur J Clin Nutr*. 1993;47:333-46.
113. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil. Brasília; 2000, disponível em: [http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/IDH-M%2091%2000%20Ranking%20decrecente%20\(pelos%20dados%20de%202000\).htm](http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/IDH-M%2091%2000%20Ranking%20decrecente%20(pelos%20dados%20de%202000).htm) [2012 Abr 19]
114. Quaioti TCB e Almeida SS. Determinantes psicobiológicos do comportamento alimentar: uma ênfase em fatores ambientais que contribuem para a obesidade. *Psicol USP*. 2006;17:193-211.
115. Ralt D. The muscle – fat duel or why obese children are taller? *BMC Pediatr*. 2006;13:33.
116. Rogers I, EURO-BLCS Study Group. The influence of birthweight and intrauterine environment on adiposity and fat distribution in later life. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003;27:755-77.
117. Rogers IS, Ness AR, Steer CD, Wells JC, 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 y of age. *Am J Clin Nutr*. 2006;84:739-47.
118. Rolland-Cachera MF, Brambilla P, Manzoni P, Akrouit M, Sironi S, Maschio AD, Chiumello G: Body composition assessed on the basis of arm circumference and triceps skinfold thickness: a new index validated in children by magnetic resonance imaging. *Am J Clin Nutr*. 1997;65:1709-13.
119. Roswall J, Bergman S, Almqvist-Tangen G, Alm B, Niklasson A, Nierop AFM, Dahlgren J. Population-based waist circumference and waist-to-height ratio reference values in preschool children. *Acta Pædiatrica*. 2009;98:1632-6.

120. Sachdev HS, Fall CH, Osmond C, Lakshmy R, Dey Biswas SK, Leary SD, Reddy KS, Barker DJP, Bhargava SK. Anthropometric indicators of body composition in young adults: relation to size at birth and serial measurements of body mass index in childhood in the New Delhi birth cohort. *Am J Clin Nutr.* 2005;82:456-66.
121. Sant'Anna MSL, Priore SE, Franceschini SCC. Métodos de avaliação da composição corporal em crianças. *Rev Paul Pediatr.* 2009;27:315-21.
122. Sarni ROS, Souza FIS, Pitta TS, Fernandez AP, Hix S, Fonseca FA. Baixo peso ao nascer: influência na pressão arterial, composição corporal e antropometria. *Arq Med ABC.* 2005;30:76-82.
123. Savva SC, Tornaritis M, Savva ME, Kourides Y, Panagi A, Silikiotou N, Georgiou C, Kafatos A. Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2000;24:1453-8.
124. Sayer AA, Syddall HE, Dennison EM, Gilbody HJ, Duggleby SL, Cooper C et al. Birth weight, weight at 1 y of age, and body composition in older men: findings from the Hertfordshire Cohort Study. *Am J Clin Nutr.* 2004;80:199-203.
125. Silveira VMF, Horta BL. Peso ao nascer e síndrome metabólica em adultos: meta-análise. *Rev Saúde Pública.* 2008;42:10-8.
126. Singhal A, Wells J, Cole TJ, Fewtrell M, Lucas A: Programming of lean body mass: a link between birth weight, obesity, and cardiovascular disease? *Am J Clin Nutr.* 2003;77:726-30.
127. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, Bembien DA. Skinfold equations for estimations of body fatness in children and youth. *Hum Biol.* 1988;60:709-23.
128. Srinivasan SR, Wang R, Chen W, Wei CY, Xu J, Berenson GS. Utility of Waist-to-Height Ratio in detecting central obesity and related adverse cardiovascular risk profile among normal weight younger adults (from the Bogalusa Heart Study). *Am J Cardiol.* 2009;104:721-4.
129. Soto INM, Mericq GV. Restricción del crecimiento fetal e insulinoresistencia: nuevos hallazgos y revisión de la literatura. *Rev Med Chil.* 2005;133:97-104.
130. Strauss RS, Pollack HA. Epidemic increase in childhood overweight, 1986 –1998. *JAMA.* 2001;286:2845-8.

131. Sugimori H, Yoshida K, Miyakawa M, Izuno T, Kishimoto T, Takahashi E, Yamagami T, Kagamimori S. Influence of behavioral and environmental factors on the development of obesity in three-year-old children -A Case-Control Study Based on Toyama Study- Environ Health Prev Med. 1997;2:74-78.
132. Takahashi E, Yoshida K, Sugimori H, Miyakawa M, Izuno T, Yamagami T, Kagamimori S. Influence Factors on the Development of Obesity in 3-Year-Old Children Based on the Toyama Study. Prev Med. 1999;28:293-6.
133. Tanner JM e Whitehouse RH. Revised standards for triceps and subscapular skinfolds in British children. Arch Dis Child. 1975;50:142-45.
134. Taylor RW, Williams SM, Grant AM, Ferguson E, Taylor BJ, Goulding A. Waist circumference as a measure of trunk fat mass in children aged 3 to 5 years. Int J Pediatr Obes. 2008;3:226-33.
135. Taylor RW, Williams SM, Grant AM, Taylor BJ, Goulding A. Predictive ability of waist-to-height in relation to adiposity in children is not improved with age and sex-specific values. Obesity (Silver Spring). 2011;19:1062-8. Epub 2010 Sep 30.
136. Thompson DR, Obarzanek E, Franko DL, Barton BA, Morrison J, Biro FM, Daniels SR, Striegel-Moore RH. Childhood overweight and cardiovascular disease risk factors: The National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. J Pediatr. 2007;150:18-25.
137. Tybor DJ, Lichtenstein AH, Dallal GE, Must A. Waist-to-height ratio is correlated with height in US children and adolescents aged 2–18 years. Int J Pediatr Obes. 2008;3:148-51.
138. United Nations Development Programme (UNDP). Human Development Report: Deepening democracy in a fragmented world. New York: Oxford University Press, 2002. disponível em: http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2002_EN_Complete.pdf [2012 Abr 19]
139. Valūniene M, Danylaite A, Kryžiūtė D, Ramanauskaite G, Lasiene D, Lasas L, Verkauskiene R. [Postnatal growth in children born small and appropriate for gestational age during the first years of life]. Medicina (Kaunas). 2009;45:51-60.
140. Victora CG, Sibbritt D, Horta BL, Lima RC, Cole T, Wells J. Weight gain in childhood and body composition at 18 years of age in Brazilian males. Acta Paediatr. 2007;96:296-300.

141. Wajchenberg BL. Subcutaneous and visceral adipose tissue: their relation to the metabolic syndrome. *Endocr Rev.* 2000;21:697-738.
142. Walker SP, Gaskin PS, Powell CA, Bennett FI. The effects of birth weight and postnatal linear growth retardation on body mass index, fatness and fat distribution in mid and late childhood. *Public Health Nutr.* 2002;5:391-6.
143. Wang Y, Monteiro CA, Popkin BM. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *Am J Clin Nutr.* 2002;75:971-7.
144. Wells JC, Hallal PC, Wright A, Singhal A, Victora CG: Fetal, infant and childhood growth: relationships with body composition in Brazilian boys aged 9 years. *Int J Obes (Lond)* 2005;29:1192-98.
145. Wells JC, Chomtho S, Fewtrell MS. Programming of body composition by early growth and nutrition. *Proc Nutr Soc.* 2007;66:423-34.
146. Whitrow MJ, Moore VM, Davies MJ. Waist-to-Height Ratio is not a Predictor of Systolic Blood Pressure in 3-Year-Old Children. *J Pediatr.* 2011;159:501-3
147. Wilcox AJ. On the importance-and the unimportance-of birth weight. *Int J Epidemiol* 2001;30:1233-41.
148. Wilkin TJ, Metcalf BS, Murphy MJ, Kirkby J, Jeffery AN, Voss LD. The relative contributions of birth weight, weight change, and current weight to insulin resistance in contemporary 5-year-olds: the EarlyBird Study. *Diabetes* 2002;51:3468-72.
149. Willig AL, Hanks LJ, Fernandez JR. Birth Weight is Associated with Body Composition in a Multiethnic Pediatric Cohort. *The Open Obes J.* 2011;3:4-8.
150. Winick M, Noble A. Cellular response in rats during malnutrition at various ages. *J Nutr.* 1966;89:300-6.
151. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO; 1995.
152. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva; 2000 (WHO – Technical Report Series, 894).
153. World Health Organization. Child growth standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr.* 2006;450:S76-85.

154. World Health Organization. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007;85:660-7.
155. Yan W, Bingxian H, Hua Y, Jianghong D, Jun C, Dongliang G, Yujian Z, Ling L, Yanying G, Kaiti X, Xiaohai F, Da M. Waist-to-height ratio is an accurate and easier index for evaluating obesity in children and adolescents. *Obesity.* 2007;15:748-52.
156. Ylihärsilä H, Kajantie E, Osmond C, Forsén T, Barker DJP, Eriksson JG: Birth size, adult body composition and muscle strength in later life. *Int J Obes (Lond)* 2007;31:1392-9. Epub 2007 Mar 13.
157. Yu MX, Qiu XS, Feng SE, Mo QP, Xie XY, Shen ZY, Liu YZ. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi.* [The effect of birth weight and early growth on body fat composition and insulin sensitivity]. 2011;45:633-8.

ESCOLA: _____

Data avail: ____/____/____

7

[illegible]

ANEXO 2 - FORMULÁRIO DE PESQUISA – ESTADO NUTRICIONAL DE PRÉ-ESCOLARES DE CRECHES DE TAUBATÉ

FORMULÁRIO DE PESQUISA – ESTADO NUTRICIONAL DE PRÉ-ESCOLARES DE CRECHES DE TAUBATE.

Nº do formulário: _____

- Unidade: _____
- Nome do aluno: _____
- Data de nascimento: ____ / ____ / _____. **Peso ao nascer (gramas):** _____
- Local/Maternidade de nascimento: _____
- Data de matrícula (tempo de creche): _____.
- Telefones contato: _____

DADOS DA MÃE	DADOS DO PAI
Nome:	
Idade: anos	Idade: anos
Escolaridade:	Escolaridade:
Profissão:	Profissão:
Salário:	Salário:
Estado Civil:	Estado Civil:

- Sua casa é: ☐ Própria ☐ Alugada ☐ Cedida
- N° de cômodos da sala: _____ quartos _____ sala
- N° de pessoas que residem na casa: _____
- N° de pessoas menores de 5 anos que residem na casa: _____
- Tem irmão que frequenta a mesma creche? ☐ Não ☐ Sim Nome: _____
- A criança apresenta alguma doença? ☐ problemas cardíacos ☐ diabetes
- A criança está em tratamento médico ou psicológico? ☐ Não ☐ Sim Motivo: _____

ANEXO 3 – CÁLCULO DO FATOR DE CORREÇÃO DA ÁREA MUSCULAR DO BRAÇO

Quadro 1A: Cálculo do fator de correção da Área Muscular do Braço proposta de HEYMSFIELD et al. (1982), proporcionalmente adaptada para a população infantil.

Fórmula de HEYMSFIELD et al.⁵³ para correção área óssea da AMB de adultos segundo sexo:

- Homens: $AMB_c = AMB - 10 \text{ cm}^2$
- Mulheres: $AMB_c = AMB - 6,5 \text{ cm}^2$

Sendo:

AMB: Área Muscular do Braço⁶⁰.

AMB_c: Área Muscular do Braço corrigida.

A proposta de correção para área óssea da AMB da população infantil segundo sexo e faixa etária seguiu os seguintes passos:

- ✓ Passo 1: A partir da mediana do percentil 50 (p50 do referencial de FRISANCHO³⁹) da circunferência do braço (CBmed) do adulto com faixa etária entre 18 e 34,9 anos, calculou-se a área total do braço média (ATBm) do adulto segundo sexo. Adotou-se, para cálculo da área total do braço, a fórmula proposta por BAKER et al.³ em 1958 ($ATB = CB^2 / 4 \times \pi$).
 - Sexo Masculino (CB média = 31cm): $ATB_m = [(CB_{med})^2 / 4 \times 3,1416]$
 $\rightarrow ATB_m = 76,5 \text{ cm}^2$
 - Sexo Feminino (CB média = 27,5cm): $ATB_m = [(CB_{med})^2 / 4 \times 3,1416] \rightarrow ATB_m = 60,2 \text{ cm}^2$
- ✓ Passo 2: Sabendo que a área do osso do adulto segundo HEYMSFIELD et al.⁵³ equivale a 10 cm^2 para homens e $6,5 \text{ cm}^2$ para mulheres, calculou-se o percentual da área do osso (%Osso) em relação a ATB média do adulto segundo sexo.
 - Masculino: $\%Osso = [10 / ATB_m \times 100] \rightarrow \%Osso = [10 / 76,5 \times 100]$
 $\rightarrow \%Osso = 13,1\%$
 - Feminino: $\%Osso = [6,5 / ATB_m \times 100] \rightarrow \%Osso = [6,5 / 60,2 \times 100]$
 $\rightarrow \%Osso = 10,8\%$
- ✓ Passo 3: Pode-se supor que, para seres em crescimento, o percentual descontado na fórmula da AMB equivalente a área do osso, para corrigi-la, correspondeu a:
 - ✓ - Masculino: $\%Osso = 13,1\%$ da ATB média para sua faixa etária.
 - ✓ - Feminino: $\%Osso = 10,8\%$ da ATB média para sua faixa etária.

ANEXO 4 - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

PRPG - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação
Comitê de Ética em Pesquisa
Rua Visconde de R. Brasil, 212 - Centro - Taubaté-SP - 12020-040
Fone: (12) 3202-1100 Fax: (12) 3202-1967
cep@unitau.br

DECLARAÇÃO Nº 032/05

Protocolo CEP/UNITAU nº 0002/05 (Esse número de registro deverá ser citado pelo pesquisador nas correspondências referentes a este projeto)

Projeto de Pesquisa: *Avaliação nutricional de crianças de 2 a 6 anos de idade, matriculadas em creches municipais da cidade de Taubaté*

Pesquisador(a) Responsável: *Ciro João Bertoli*

O Comitê de Ética em Pesquisa, em reunião de 18/02/2005, e no uso das competências definidas na Resolução CNS/MS 196/96, considerou o Projeto acima aprovado.

Taubaté, 7 de julho de 2008

Simone Eicini

Secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté

ANEXO 5 - AUTORIZAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUBATÉ PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Prefeitura Municipal de Taubaté
Estado de São Paulo

AUTORIZAÇÃO

Autorizo o Prof. Dr. Ciro João Bertoli e sua equipe a realizar avaliação nutricional de nossas crianças freqüentadoras do seguimento da Educação Infantil, o mesmo protocolo realizado em 2005, inclusive a intervenção nutricional familiar após consentimento livre e esclarecida em reunião prévia.

Os familiares e as crianças que não aderirem e/ou desistirem do projeto serão atendidas de forma habitual das creches.

DEC., 24/10/2008

Prof. JOSÉ BENEDITO PRADO
Diretor do DEC

Prefeitura Municipal de Taubaté
Departamento de Educação e Cultura

AUTORIZAÇÃO

Autorizo o Prof. *Ciro João Bertoli* e sua equipe a realizar avaliação nutricional de nossas crianças freqüentadoras do seguimento da Educação Infantil, no mesmo protocolo realizado em 2005.

Taubaté, 15 de agosto de 2008

Marta Castro Marcelino Silva

Coordenadora da Educação Infantil

Marta Castro Marcelino Silva
RG. 19.321.347

ANEXO 6 - AUTORIZAÇÃO DO COORDENADOR DA PESQUISA MAIOR PARA PARTICIPAÇÃO E UTILIZAÇÃO DOS DADOS DA PESQUISA

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA
DEPARTAMENTO DE SAÚDE MATERNO-INFANTIL
Av. Dr. Arnaldo, 715 – CEP: 01246-904 – São Paulo
Fone: (011)-30617703

Autorização

Autorizo a doutoranda Thais Costa Machado a participar e utilizar os dados da pesquisa “Avaliação nutricional de crianças de 2 a 6 anos de idade, matriculadas em creches municipais da cidade de Taubaté”, iniciada em 2005. Esta pesquisa foi autorizada pelo Departamento de Educação e Cultura da Prefeitura Municipal de Taubaté, Estado de São Paulo, e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté-UNITAU, nº 0002/05, em fevereiro de 2005.

São Paulo, 20 de maio de 2009.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Ciro Bertoli", is written over a horizontal line.

Prof. Dr. Ciro João Bertoli
Pesquisador Responsável pelo Projeto

ANEXO 7 – FIGURAS

Figura 1A: Distribuição de frequência dos pré-escolares segundo comprimento ao nascer em centímetros. Taubaté-SP, 2008-2009.

Figura 2A: Relação entre o peso ao nascer (PN) e índice de massa corpórea em escore z (zIMC) dos pré-escolares com excesso de peso. Taubaté-SP, 2008-2009.

Figura 3A: Relação entre o peso ao nascer (PN) e índice de massa corpórea em escore z (zIMC) dos pré-escolares obesos. Taubaté-SP, 2008-2009.

Figura 4A: Relação entre o peso ao nascer (PN) e a circunferência da cintura em escore z (zCC) dos pré-escolares com excesso de peso (n=95). Taubaté-SP, 2008-2009.

Figura 5A: Relação entre o peso ao nascer (PN) e a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) dos pré-escolares com excesso de peso. Taubaté-SP, 2008-2009.

Figura 6A: Relação entre o peso ao nascer (PN) e a circunferência da cintura em escore z (zCC) dos pré-escolares obesos (n=42). Taubaté-SP, 2008-2009.

Figura 7A: Relação entre o peso ao nascer (PN) e a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) dos pré-escolares obesos. Taubaté-SP, 2008-2009.

Figura 8A: Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e o percentual de área muscular do braço (%AMB) dos pré-escolares. Taubaté-SP, 2008-2009.

Figura 9A: Relação entre a razão circunferência da cintura para estatura (CC/E) e o percentual de área muscular do braço (%AMB) dos pré-escolares obesos. Taubaté-SP, 2008-2009.

CURRÍCULO LATTES

18/07/12

Currículo do Sistema de Currículos Lattes (Thais Costa Machado)

Thais Costa Machado

Possui graduação em Nutrição pela Universidade do Estado da Bahia (2004), especialização em Saúde, Nutrição e Alimentação Infantil pela Escola Paulista de Medicina / Universidade Federal de São Paulo (2006) e mestrado em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (2008). Realizou um curso Internacional em Saúde e Nutrição pela Universidade de Chile em 2008. Atualmente é doutoranda em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública-USP. Tem experiência na área de Nutrição e Saúde Pública, com ênfase em Saúde Materno-Infantil, atuando principalmente nos seguintes temas: crescimento e desenvolvimento infantil, epidemiologia nutricional, políticas públicas e avaliação nutricional.

(Texto informado pelo autor)

Última atualização do currículo em 17/07/2012

Endereço para acessar este CV:

<http://lattes.cnpq.br/5355181228430882>

Certificado
pelo autor em
17/07/12

Dados pessoais

Nome Thais Costa Machado

Nome em citações bibliográficas MACHADO, T. C.; COSTA MACHADO, T.; FLORINCE, T.C.M

Sexo Feminino

Endereço profissional Faculdade de Saúde Pública-USP, Departamento de Saúde Materno-Infantil, Avenida Dr. Arnaldo, 715, Cerqueira César, 01246-904 - São Paulo, SP - Brasil
Telefone: (11) 30617703
URL da Homepage: <http://www.fsp.usp.br>

Formação acadêmica/Titulação

- 2008** Doutorado em andamento em Saúde Pública .
Faculdade de Saúde Pública-USP.
Título: Estado nutricional, composição corporal e peso ao nascer de crianças de 2 a 6 anos de idade de creches públicas de Taubaté, SP, 2006/9. Orientador: Claudio Leoni.
Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior .
Palavras-chave: Pré-escolares; Composição Corporal; Obesidade; Políticas Públicas; Avaliação Nutricional.
Grande área: Ciências da Saúde / Área: Saúde Coletiva / Subárea: Saúde Pública.
Grande área: Ciências da Saúde / Área: Nutrição / Subárea: Crescimento e Desenvolvimento Infantil.
Grande área: Ciências da Saúde / Área: Nutrição / Subárea: Avaliação Nutricional.
- 2006 - 2008** Mestrado em Saúde Pública .
Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, FSP-USP, Brasil.
Título: Avaliação do estado nutricional de escolares de 1ª a 4ª série em Feira de Santana-BA: uma análise para subsidiar políticas de intervenção. Ano de Obtenção: 2008.
Orientador: Paulo Rogério Gallo.
Bolsista do(a): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico .
Palavras-chave: Transição Nutricional; Saúde Escolar; Avaliação Nutricional; Políticas Públicas.
Grande área: Ciências da Saúde / Área: Saúde Coletiva / Subárea: Saúde Pública.
Grande área: Ciências da Saúde / Área: Nutrição / Subárea: Crescimento e Desenvolvimento Infantil.
Grande área: Ciências da Saúde / Área: Nutrição / Subárea: Avaliação Nutricional.
- 2005 - 2006** Especialização em Saúde, Nutrição e Alimentação Infantil (1800 h) . (Carga Horária: 1800h).
Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP, Brasil.
Título: Crescimento e desenvolvimento: o papel da ribbolevina.
Orientador: Luiz Anderson Lopes.
- 2008 - 2008** Aperfeiçoamento em Diploma Internacional en Salud y Nutrición (220 h) . (Carga Horária: 220h).
Universidad de Chile, UC, Chile.
Título: Composición corporal de adolescentes indígenas y no indígenas. Año de finalización: 2008.
Orientador: Hugo Arriaga.
- 1999 - 2004** Graduação em Bacharelado em Nutrição .
Universidade do Estado da Bahia, UNESB, Brasil.

Formação complementar

- 2011 - 2011** Oficina de Escrita Científica (20h). (Carga horária: 20h).
Faculdade de Saúde Pública-USP.

18/07/12

Currículo do Sistema de Currículos Lattes (Claudio Leone)

Claudio Leone

Professor Titular do Departamento de Saúde Materno-Infantil da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Graduado em Medicina pela Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu (hoje Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho) em (1970). Doutorado em Medicina pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (1982). Livre Docente em Pediatria Preventiva e Social pelo Departamento de Pediatria da FMUSP (1988). Tem experiência nas áreas de Medicina, com ênfase em Pediatria, de Saúde Coletiva com ênfase em Saúde da Criança, Crescimento e Desenvolvimento, Nutrição na Infância e em Metodologia de Pesquisa, particularmente em Pediatria Social e em Epidemiologia Clínica.
(Texto informado pelo autor)

Última atualização do currículo em 30/05/2012

Endereço para acessar este CV:

<http://lattes.cnpq.br/4492129227344655>

Certificado
pelo autor em
30/05/12

Dados pessoais

Nome Claudio Leone

Nome em citações bibliográficas LEONE, C.; Leone, C.; Leone, Claudio

Sexo Masculino

Endereço profissional Universidade de São Paulo.
Av. Dr. Arnaldo 715
Cetqueia Cesar
01246-904 - São Paulo, SP - Brasil
Telefone: (11) 30850240
URL da Homepage: [lattes](http://lattes.cnpq.br/4492129227344655)

Formação acadêmica/Titulação

- 1986** Livre-docência.
Universidade de São Paulo, USP, Brasil.
Título: Morbidade referida e principais características médico-sociais em crianças de famílias de baixa renda residentes em área urbana., Ano de obtenção: 1986.
Grande área: Ciências da Saúde / Área: Medicina / Subárea: Clínica Médica / Especialidade: Pediatria.
Setor de atividade: Cuidado À Saúde das Populações Humanas.
- 1973 - 1978** Doutorado em Medicina.
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Título: A Formação do pediatra e a prática da pediatria no Estado de São Paulo., Ano de Obtenção: 1978.
Orientador: Prof. Dr. Giuseppe Sperotto e Prof. Dr. João Yunes.
Grande área: Ciências da Saúde / Área: Medicina / Subárea: Clínica Médica / Especialidade: Pediatria.
Setor de atividade: Cuidado À Saúde das Populações Humanas.
- 1971 - 1972** Especialização - Residência médica.
Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. Residência médica em: Pediatria.
Número do registro: .
Setor de atividade: Cuidado À Saúde das Populações Humanas.
- 1965 - 1970** Graduação em Medicina.
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil.
- 1961 - 1964** Ensino Médio (2º grau).
Instituto Estadual de Educação Dr. Américo Brasiliense.
- 1958 - 1961** Ensino Fundamental (1º grau).
Instituto Estadual de Educação Dr. Américo Brasiliense.

Formação complementar

- 2007 - 2007** Computer-based Clinical Research Training Course.
NIH Office of Clinical Research Training and Medical Education.
- 2002 - 2002** Extensão universitária em Human Reproduction Education for Research.
National Institutes of Health.
- 2002 - 2002** Inserção do Pediatra no PSF. (Carga horária: 6h).
Associação Médica de Londrina.

lattes.cnpq.br/4492129227344655

1/38