

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

**Estado nutricional e composição corporal de crianças  
de diferentes condições socioeconômicas utilizando  
antropometria e bioimpedância elétrica**

**Suzana Maria Rebêlo Sampaio da Paz**

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

Área de Concentração: Nutrição

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Sonia Buongiorno  
de Souza



São Paulo

2005

**Estado nutricional e composição corporal de crianças  
de diferentes condições socioeconômicas utilizando  
antropometria e bioimpedância elétrica**

**Suzana Maria Rebêlo Sampaio da Paz**

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 Saúde Pública.

Área de Concentração: Nutrição

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Sonia Buongiorno de Souza



São Paulo

2005

“Ensina-nos a contar os nossos dias,  
de tal maneira que alcancemos corações sábios.”

Salmos, 90:12

À **DEUS** pelo seu imenso amor,  
por ter me guiado nesta caminhada  
e por ser meu refúgio nas horas difíceis.

Ao meu pai, **Nonato**, e à minha mãe, **Alzenira**, pelo amor  
e dedicação incondicional, principalmente  
nos momentos difíceis desta jornada.

À **Anna Maria** pela dedicação e grande amor  
que sempre demonstrou por mim.

**Marco Antônio** e **Socorro** pela alegria de  
tê-los sempre presente na minha vida.

Aos meus sobrinhos, **Barbara** e **Gabriel**,  
minhas fontes de inspiração e alegria.

## AGRADECIMENTOS

À **Profª Sonia Buongiorno de Souza** pela orientação e principalmente, pela amizade e confiança depositada no meu potencial de trabalho.

Às **crianças, aos pais, à direção da escola, à Secretária Municipal da Criança e do Adolescente (SEMCAD), à direção das creches, aos professores e funcionários** pela colaboração, sem vocês seria inviável a realização deste estudo.

Ao **Profª José Maria Pacheco de Souza** pela amizade e carinho com que me acolheu na sua sala, pelos preciosos ensinamentos proporcionados na sua convivência diária e pelas sugestões e comentários sobre a tese.

Ao **Profª Francisco Teixeira Andrade**, da Universidade Federal do Piauí, pela imensurável colaboração para a realização deste trabalho, cedendo gentilmente o aparelho de bioimpedância elétrica.

À **Profª Denise Pimentel Bergamaschi** pela amizade, atenção e valiosas sugestões para realização deste trabalho.

À **Adriana, Elizângela e Neide** pela amizade, companhia e apoio nos momentos mais difíceis desta jornada.

À **Anna Maria, Renata, Socorro e Claudeny** pelo incentivo e ajuda prestada no decorrer da pesquisa.

À **Nívea, Giana e Rosangela** pelo companheirismo, incentivo, colaboração e sobretudo pela amizade.

A todos os **Amigos e Familiares** que me incentivaram e dividiram comigo as angústias dos momentos difíceis.

À todos os funcionários da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

À todos os funcionários da Biblioteca, principalmente **Maria Lúcia, Márcia e Gisela** pela atenção durante o levantamento bibliográfico.

À Coordenação da Pós-Graduação da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa, CNPq, pelo auxílio financeiro concedido na forma de bolsa e reserva técnica que possibilitaram o término deste trabalho.

## RESUMO

Paz SMRS. **Estado Nutricional e composição corporal de crianças de diferentes condições socioeconômicas utilizando medidas antropométricas e bioimpedância elétrica.** São Paulo; 2005. [Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

**Objetivos.** A avaliação da composição corporal aliada à avaliação do estado nutricional vem assumindo importância crescente devido ao paradoxo que afeta as sociedades modernas, onde se encontram prevalências de desnutrição ao lado de elevadas prevalências de sobrepeso e obesidade, decorrente principalmente da mudança nos padrões alimentares nessas sociedades. Este estudo foi delineado com o objetivo de verificar o estado nutricional associado a composição corporal de crianças de diferentes condições sociais. **Método.** Foi conduzido um estudo transversal com 216 crianças de 4 a 6 anos matriculadas em creches municipais e escola particular do município de Teresina-Piauí. Foram aferidas as medidas de peso, estatura, estatura tronco-cefálica, pregas cutâneas do tríceps e subescapular e circunferências da cabeça, tórax, abdômen e braço, além da bioimpedância elétrica (BIA). Foram calculados medidas e índices derivados, como as medidas de proporção corporal, a área muscular do braço (AMB), a área adiposa do braço (AAB), a massa de gordura (MG), e a água corporal total (ACT). A avaliação do estado nutricional foi feita utilizando o escore Z para os índices estatura para idade (E/I) e peso para estatura (P/E) em

relação ao padrão de referência do NCHS (1977) e o escore Z do IMC em relação ao padrão de referência do NCHS (2000). Os efeitos das medidas antropométricas e de composição corporal das crianças sobre a condição socioeconômica foi estimado a partir de análise de regressão linear múltipla. A correlação entre os índices antropométricos e as medidas de composição corporal foi determinada pelo coeficiente de correlação linear de *Pearson*.

**Resultados.** As proporções de desnutrição, encontradas apenas nas crianças com baixa condição sócio-econômica, foram de 1,6%, 4,9%, 4,9% e 9,8% usando os índices de P/E, P/I, E/I e IMC, respectivamente. Elevada proporção de crianças com sobrepeso e obesidade foi observada, independentemente da condição sócio-econômica, sendo mais marcante entre as crianças com condição sócio-econômica alta, onde foi observado 18,1% de sobrepeso e 13,8% de obesidade, de acordo com o índice P/E e de 25,5% de sobrepeso e 8,5% de obesidade segundo o IMC. O déficit nutricional das crianças de baixa condição socioeconômica é mais evidente em relação a estatura tronco-cefálica. O P/I teve melhor correlação com a massa livre de gordura nas crianças de condição socioeconômica baixa, enquanto que o P/I e IMC tiveram melhor correlação com a gordura corporal nas crianças de condição socioeconômica alta.

**Conclusão.** A composição corporal das crianças difere de acordo com as condições sócio-econômicas, indicando estados de reservas protéicas e energéticas melhores para as crianças com melhores condições sócio-econômicas.



**Descritores:** Estado nutricional, composição corporal, antropometria, bioimpedância elétrica, crianças.

## SUMMARY

Paz SMRS. **Estado nutricional e composição corporal de crianças de diferentes condições socioeconômicas utilizando medidas antropométricas e bioimpedância elétrica** [Nutritional status and body composition of childrens in different socioeconomic condition by anthropometry and bioelectrical impedance]. São Paulo (BR); 2004. [PhD Thesis – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, Brazil].

**Objective:** The evaluation of the body composition allied to the evaluation of the nutritional state is assuming growing importance due to the paradox that affects the modern societies, where they are prevalences malnutrition beside high overweight prevalences and obesity, due to the change in the food patterns in those societies. This study was outlined with the aim of verifying the children's of different social conditions body composition. **Methods:** A cross-section study was accomplished with 216 children from 4 to 6 years registered at municipal day cares and private school of the Teresina-Piauí. All anthropometric data (weight, stature, trunk-cephalic stature, cutaneous pleats of the triceps and subscapular and circumferences of the head, thorax, abdomen and arm) and the bioelectrical impedance were assessed. Measures and derived indexes were made calculations, as the muscular area of the arm (AMB), the surface fatty of the arm (SFA), the fat mass (FM), and the total body water (TBW). The evaluation of the nutritional state was made using the score Z for the indexes weight for height (W/H) height for age (H/A)

and weight for height (W/H) in relation to the pattern of reference of NCHS (1977) and the score Z of IMC in relation to the pattern of reference of NCHS (2000). Statistical technique included analyses of multiple lineal regression and correlations between anthropometric indexes and body composition variables. **Results:** The proportions of the malnutrition, found in the children with low socioeconomic condition, they were of 1,6%, 4,9%, 4,9% and 9,8% using the indexes of W/H, W/A, H/A and BMI, respectively. Elevated children's proportion with overweight and obesity was observed, independently of the socioeconomic condition, being more widespread among the children with high socioeconomic condition, where it was observed 18,1% of overweight and 13,8% of obesity, in relation with the index W/H and of 25,5% of overweight and 8,5% of obesity in relation with the BMI. The measured of body composition presented strong correlation with the indexes anthropometrics. **Conclusion:** The children's body composition with different socioeconomic conditions is unequal, indicating states of reservations in proteins and energetic better for the children with better socioeconomic conditions.

**Key-words:** Nutritional status, body composition, anthropometry, bioelectrical impedance, children.

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| RESUMO.....   | vi |
| SUMMARY.....  | ix |
| 1. INTRODUÇÃO.....                                    | 01 |
| 1.1 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA.....                     | 02 |
| 1.2 AVALIAÇÃO PELA BIOIMPEDANCIA ELÉTRICA.....        | 08 |
| 1.3 ESTADO NUTRICIONAL E CONDIÇÃO SOCIOECONÔMICA..... | 14 |
| 1.4 JUSTIFICATIVA.....                                | 19 |
| 2. OBJETIVOS.....                                     | 20 |
| 3. CASUÍSTICA E MÉTODO.....                           | 22 |
| 3.1 DELINEAMENTO.....                                 | 23 |
| 3.2 LOCAL E AMOSTRA DE ESTUDO.....                    | 23 |
| 3.3 COLETA DE DADOS.....                              | 24 |
| 3.4 VARIÁVEIS DE ESTUDO.....                          | 31 |
| 3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....                          | 33 |
| 3.6 PROGRAMAS DE COMPUTADOR.....                      | 35 |
| 3.7 QUESTÕES ÉTICAS.....                              | 35 |
| 4. RESULTADOS.....                                    | 36 |
| 5. DISCUSÃO.....                                      | 53 |
| 6. CONCLUSÕES.....                                    | 70 |
| 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....                          | 73 |
| 8. REFERÊNCIAS.....                                   | 76 |
| ANEXOS.....   | 92 |

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

|                |  |
|----------------|--|
| AAB            | Área adiposa do braço                            |
| AB             | Área do braço                                    |
| ACT            | Área corporal total                              |
| %ACT           | Percentual de água corporal total                |
| AMB            | Área muscular do braço                           |
| ASE            | Condição socioeconômica alta                     |
| BSE            | Condição socioeconômica baixa                    |
| BIA            | Bioimpedância elétrica                           |
| CB             | Circunferência do braço                          |
| E              | Estatura   |
| E/I            | Estatura para idade em escore Z                  |
| HDL            | Colesterol de alta densidade                     |
| IC             | Intervalo de confiança                           |
| IMC            | Índice de massa corporal                         |
| K              | Potássio   |
| LDL            | Colesterol de baixa densidade                    |
| MLG            | Massa livre de gordura                           |
| MG             | Massa de gordura                                 |
| %MG            | Percentual de massa de gordura                   |
| NCHS           | National Center for Health Statistics            |
| OMS            | Organização Mundial da Saúde                     |
| P              | Peso   |
| P/E            | Peso para estatura em escore Z                   |
| P/I            | Peso para idade em escore Z                      |
| PCT            | Prega cutânea tricípital                         |
| R              | Resistência                                      |
| R <sup>2</sup> | Coefficiente de determinação                     |
| r              | Coefficiente de correlação de Pearson            |
| SEMCAD         | Secretaria Municipal da Criança e do Adolescente |

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

|                  |  |    |
|------------------|--|----|
| <b>Figura 1</b>  | Modelo básico de duas dimensões, múltiplas dimensões e dimensão única. Extraído de Ellis 2000.   | 10 |
| <b>Tabela 1:</b> | Distribuição das crianças estudadas de acordo com o sexo e a idade, segundo condição socioeconômica. Teresina – Piauí, 2003.....                               | 37 |
| <b>Tabela 2:</b> | Distribuição das variáveis que caracterizam as famílias das crianças estudadas, segundo condição socioeconômica. Teresina – Piauí, 2003.....                   | 38 |
| <b>Tabela 3:</b> | Distribuição da situação de moradia das crianças estudadas segundo condição socioeconômica. Teresina – Piauí, 2003.....  | 40 |
| <b>Tabela 4:</b> | Média e intervalo de confiança das medidas antropométricas por sexo das crianças estudadas segundo condição socioeconômica. Teresina – Piauí, 2003.....        | 42 |
| <b>Tabela 5:</b> | Média e intervalo de confiança das medidas de composição corporal por sexo das crianças estudadas segundo condição socioeconômica. Teresina – Piauí, 2003..... | 43 |
| <b>Tabela 6:</b> | Média e intervalo de confiança das medidas de proporção corporal por sexo das crianças estudadas segundo condição socioeconômica. Teresina – Piauí, 2003.....  | 44 |
| <b>Tabela 7:</b> | Distribuição das crianças estudadas segundo índices antropométricos e condição socioeconômica. Teresina – Piauí, 2003.....                                     | 45 |
| <b>Tabela 8:</b> | Média e intervalo de confiança dos índices antropométricas das crianças estudadas por sexo segundo condição socioeconômica. Teresina – Piauí, 2003.....        | 46 |
| <b>Tabela 9:</b> | Distribuição dos indicadores de baixo peso e sobrepeso das crianças estudadas segundo condição socioeconômica. Teresina – Piauí, 2003.....                     | 47 |

|                   |  |    |
|-------------------|--|----|
| <b>Tabela 10:</b> | Diferença de médias das medidas antropométricas, ajustadas pela idade, segundo condição sócio-econômica (alta x baixa) e sexo. Teresina – Piauí, 2003.....   | 48 |
| <b>Tabela 11:</b> | Diferença de médias das medidas de composição corporais, ajustadas pela idade, segundo condição sócio-econômica (alta x baixa) e sexo. Teresina – Piauí, 2003.....   | 49 |
| <b>Tabela 12:</b> | Diferença de médias das medidas de proporção corporais, ajustadas pela idade, segundo condição sócio-econômica (alta x baixa) e sexo. Teresina – Piauí, 2003.....  | 50 |
| <b>Tabela 13:</b> | Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre os índices antropométricos de estado nutricional e as medidas de composição corporal das crianças segundo condição socioeconômica. Teresina – Piauí, 2003..... | 51 |

# INTRODUÇÃO

---



# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

A antropometria surgiu no século XIX com o desenvolvimento de uma série de técnicas para a avaliação do estado nutricional, amplamente utilizada atualmente, mas com validade e precisão discutíveis (CHUMLEA e col. 1987).

Antropometria é uma palavra de origem grega; *anthropo* refere-se a homem e *metry* significa medida.

A antropometria foi definida por JELLIFFE (1968) como: *“a medida das variações das dimensões físicas e da composição total do corpo humano em diferentes idades e níveis de nutrição”*. É uma técnica que tem as vantagens de ter baixo custo, não ser invasiva, além de ser segura e utilizar equipamentos portáteis (JELLIFFE e JELLIFFE 1989, WHO 1995).

O crescimento é normalmente avaliado pelas medidas de peso e de estatura. Os músculos, a gordura e os ossos também sofrem alterações em relação à quantidade absoluta e às proporções relativas de lipídios, proteína, água e minerais. Essas mudanças nas proporções corporais são importantes na criança (FOMON e col. 1982).

O crescimento, além do aumento na estatura e peso corporal, envolve alterações funcionais e mudanças na composição corporal. Esse processo ocorre na infância, sendo reflexo das condições socioeconômicas e culturais

da família como hábitos alimentares e práticas higiênicas. Além disso, as enfermidades infecciosas podem afetar negativamente o crescimento devido à redução do apetite associado ao aumento das necessidades metabólicas (WHO 1995).

A mensuração do crescimento é uma forma simples de avaliar o estado nutricional da criança, porque distúrbios na saúde e nutrição, sem considerar a causa, afetam invariavelmente o crescimento infantil (ONIS e HABITCH 1996; SIGULEM e col. 2000).

As medidas antropométricas mais usualmente utilizadas para avaliar a condição nutricional de crianças são o peso e a estatura. Os perímetros cefálico, torácico, braquial e abdominal e as pregas cutâneas do tríceps, do bíceps e a subescapular também podem ser utilizadas. Os valores dessas medidas antropométricas deverão ser sempre analisados em função da idade e do sexo da criança que são os principais determinantes de sua evolução (WATERLOW 1996; SIGULEM e col. 2000).

O peso corpóreo, que é determinado pela massa corporal, não pode, de *per si*, dar alguma informação sobre a composição corporal, já que não discrimina se a massa é composta, em parte ou principalmente, de músculos, água ou gordura. No entanto, a medida repetida do peso corpóreo é o indicador mais simples, direto e comum na avaliação do crescimento infantil (FIDANZA 1991).

A estatura, a estatura tronco-cefálica e a circunferência da cabeça refletem o crescimento linear infantil. Estas medidas são consideradas bons indicadores do tamanho corporal total e do comprimento ósseo. Vários

componentes ósseos podem ser medidos para estudo detalhado das dimensões corporais (FIDANZA 1991). A estatura sozinha não é considerada um bom indicador do estado nutricional de grupos de crianças, sendo recomendado seu uso em associação com a idade (WHO 1995).

As pregas cutâneas expressam uma estimativa indireta da gordura corporal e, conseqüentemente, as reservas energéticas e o estado de nutrição atual do indivíduo (FIDANZA 1991). A gordura subcutânea constitui grande parte da gordura corporal total e sua proporção varia em função da idade, do sexo e do grau de adiposidade (SIGULEM e col. 2000). A prega cutânea subescapular correlaciona-se bem com a gordura corporal total. Já a prega do tríceps apresenta melhor correlação com o percentual de gordura corporal, especialmente no sexo masculino, sendo a prega cutânea de maior validade, pois é um bom indicador das reservas energéticas. Além disso, existem medidas de referência para todas as idades (ZEMEL e col. 1997; SIGULEM e col. 2000).

Uma das dificuldades da medida da prega cutânea é a necessidade de avaliadores bem treinados, pois os erros são comuns quando isso não acontece, dificultando sua reprodutibilidade. A outra limitação ao seu uso está relacionada ao grau de obesidade da população a ser estudada, já que é extremamente difícil a aferição das pregas em grandes obesos (ZEMEL e col. 1997; SIGULEM e col. 2000).

A medida da circunferência da cabeça é importante porque está relacionada com o tamanho do cérebro (GIBSON 1990). Em crianças, a circunferência da cabeça para a idade pode ser usada como um índice de

estado nutricional durante os primeiros 2 anos de vida, pois a desnutrição crônica durante os primeiros meses de vida ou retardo do crescimento intra-uterino podem diminuir o número de células cerebrais resultando em circunferência da cabeça anormalmente baixa (GIBSON 1990).

Em crianças pré-escolares, a circunferência do tórax é tida como uma medida indireta do estado nutricional, podendo ser usada como índice de tamanho corporal (CALLAWAY e col. 1988).

A circunferência média do braço (CMB) é uma medida que pode ser utilizada sozinha ou associada com a prega cutânea do tríceps para avaliar a composição corporal (ZEMEL e col. 1997).

As medidas da área muscular do braço e da área adiposa do braço são obtidas a partir de formulas utilizadas por FRISANCHO (1981) e dão informações a respeito da massa muscular e da massa de gordura regional e total do corpo (FIDANZA 1991).

A área muscular do braço estimada dá uma indicação da massa muscular corporal, principal reserva de proteína. O uso da área muscular do braço e da área adiposa do braço é mais lógico na avaliação do estado nutricional de proteína e energia que o uso da prega e da circunferência do braço. Individualmente cada uma dessas medidas é um fraco preditor dos estoques de energia e proteína, particularmente em crianças (LUKASKI 1987).

A partir das medidas do peso, estatura e da idade podem ser construídos os índices peso para idade (P/I), estatura para idade (E/I) e peso para a estatura (P/E). Esses índices antropométricos são os mais utilizados

---

para realizar a avaliação e determinar a adequação do estado nutricional de crianças, além de serem recomendados pela OMS. Eles estão relacionados entre si, porém, cada um com um significado específico para avaliar os resultados do crescimento (WHO 1995).

O índice estatura para idade reflete o desempenho de crescimento linear alcançado e seu déficit indica deficiências cumulativas de saúde ou desnutrição a longo prazo. A baixa estatura para a idade não mostra a causa dessa situação, podendo refletir uma variação normal ou um processo patológico. Sendo patológico, reflete o fracasso em alcançar o potencial de crescimento linear como o resultado de condições sanitárias e nutricionais desfavoráveis. Em crianças menores (<2–3 anos), a baixa estatura para idade reflete um processo contínuo de não “crescer” ou de “retardo de crescimento”, enquanto nas crianças maiores, reflete o estado de “não haver crescido” ou “sofrer os efeitos do retardo do crescimento” (WHO 1995).

O índice peso para estatura reflete o peso corporal com relação a estatura (harmonia do crescimento), com a vantagem de não requerer o conhecimento da idade. Não serve como substituto do índice estatura para idade ou do peso para idade, já que cada índice reflete uma combinação diferente de processos biológicos, ainda que tenham fatores determinantes comuns. O baixo peso para a estatura descreve um processo grave e recente que levou a uma perda considerável de peso, em geral como consequência de fome aguda e/ou de uma doença grave. Em geral, este índice tem uma prevalência inferior a 5% (WHO 1995).

---

O índice peso para a idade reflete a massa corporal em relação à idade cronológica. Pelo seu caráter composto, sua interpretação é complexa. Esse índice é, principalmente, uma composição do peso para estatura e da estatura par idade, não distinguindo crianças altas e magras de crianças baixas e bem proporcionadas, ou seja, o baixo peso para idade pode refletir a baixa estatura para idade, o baixo peso para estatura ou ambos (WHO 1995).

O ponto de corte utilizado para indicar a anormalidade é o de 2 desvios padrão abaixo ou acima da mediana de referência. A prevalência de desnutrição e obesidade é definida como a proporção de crianças que se encontra aquém de  $-2$  e acima de 2 desvios padrão da mediana de referência. A Organização Mundial de Saúde recomenda como padrão de referência os dados publicados pelo National Center for Health Statistics (NCHS 1977).

A baixa estatura para a idade é uma característica comum em crianças de países não desenvolvidos e entre algumas crianças de famílias de baixo nível socioeconômico de países desenvolvidos. Acredita-se que os fatores socioeconômicos e culturais, mais que os genéticos, são responsáveis pela baixa estatura. São considerados os fatores socioeconômicos mais importantes na determinação do padrão de crescimento: a nutrição, as doenças infecciosas ou a combinação de ambos (ANDERSON 1979, GRAHAM e col. 1979, OLNES 1984, WHO 1995).

## 1.2. AVALIAÇÃO PELA BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA

Entre as técnicas simples e de baixo custo disponíveis para a avaliação da composição corporal destacam-se a antropometria e a bioimpedância elétrica (BIA).

Para a avaliação da composição corporal são utilizados modelos teóricos como referenciais para métodos e equações antropométricas e análise de bioimpedância elétrica.

O estudo da composição corporal permite avaliar a proporção dos diferentes tecidos corporais como músculos, ossos, gorduras e vísceras, sendo estes os componentes da massa corporal (GORDON e col. 1991).

A avaliação direta da composição corporal não é possível de ser realizada, por conseguinte foram desenvolvidos vários modelos para estimar de forma indireta a composição corporal. Isto significa que não há um método considerado “padrão-ouro” para realizar estudos sobre a composição corporal, no entanto a medida da densidade corporal tem sido considerada “método de referência” contra o qual outros métodos de avaliação da composição corporal podem ser validados (REILLY 1998).

A análise da composição corporal com base em técnicas laboratoriais como a diluição de isótopos, contagem de potássio corporal total, pesagem hidrostática e outras técnicas sofisticadas são aplicáveis em crianças, mas os equipamentos não são facilmente disponíveis, a manutenção é cara, e, além disso, é necessária a colaboração por parte da criança para a

realização do exame. Sendo assim, o uso destas técnicas em estudos clínicos e epidemiológicos é limitado (HORLICK e col. 2002).

Estes métodos para avaliar a composição corporal são baseados em modelos teóricos no qual o corpo humano é dividido em duas ou mais dimensões, utilizando modelos químicos, anatômicos ou fluídos metabólicos (LUKASKI 1987, REILLY 1998, ELLIS 2000, HEYWARD e STOLARCZYK 2000).

O modelo teórico com dimensão única, que considera o corpo como um único compartimento é utilizado nas principais medidas antropométricas, como peso corpóreo, estatura, circunferências e larguras (ELLIS 2000).

No modelo básico de duas dimensões o corpo é dividido em duas partes – gordura corporal e todo o restante dos tecidos são considerados juntos como massa livre de gordura. Para o modelo teórico de três dimensões, a massa livre de gordura é dividida em água e matéria sólida (predominantemente proteína e minerais), sendo usada a densidade da água corporal, da gordura corporal e sólidos corporais (ELLIS 2000, HEYWARD e STOLARCZYK 2000).

Há também os modelos de múltiplas dimensões que levam em conta variações individuais nos compartimentos de água e minerais da massa livre de gordura (ELLIS 2000, HEYWARD e STOLARCZYK 2000).

Em estudos epidemiológicos para determinar a composição corporal predomina a utilização das suposições do modelo teórico de duas dimensões, como por exemplo, na bioimpedância elétrica.



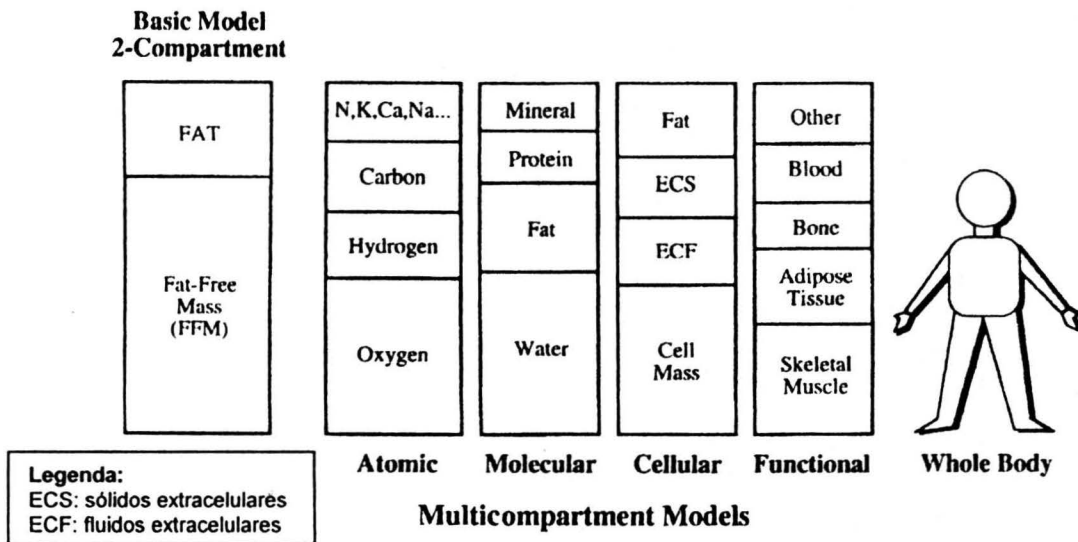


Figura 1. Modelo básico de duas dimensões, múltiplas dimensões e dimensão única. Extraído de Ellis 2000.

A análise da composição corporal utilizando a bioimpedância elétrica é um método rápido, não invasivo e relativamente barato em comparação com outras técnicas laboratoriais para avaliar a composição corporal em populações e na prática clínica (LUKASKI 1987).

A bioimpedância elétrica é uma técnica amplamente usada para estimar a composição corporal. Apesar da percepção geral de que a bioimpedância elétrica mede “gordura corporal”, o método determina a impedância elétrica ( $Z$ ) dos tecidos corporais, que dá uma estimativa da água corporal total (ACT). Usando valores da água corporal total, pode-se então estimar a massa livre de gordura (MLG) e a massa de gordura corporal (GC) (NIH Technology Assessment Conference Statment 1996).

A técnica da bioimpedância elétrica baseia-se na condução de uma corrente elétrica aplicada ao organismo. A condução elétrica no organismo está relacionada com a distribuição da água e eletrólitos. Como a massa livre de gordura, incluindo a matriz protéica do tecido adiposo, contém

virtualmente toda a água e os eletrólitos condutores de corrente do organismo, a condutividade é muito maior na massa livre de gordura do que no tecido adiposo (LUKASKI 1987). Segundo LUKASKI (1987), a bioimpedância elétrica apresenta uma boa precisão na predição da água corporal total, além da facilidade operacional.

Esta técnica é considerada segura por conta de alguns fatores. Um fator é que uma corrente de 50 kHz é pouco provável de estimular tecidos eletricamente excitáveis como nervos e músculos cardíacos. E, ainda, a corrente utilizada está abaixo do limiar da percepção humana (NIH Technology Assessment Conference Statment 1996).

As medidas da composição corporal nas crianças dão informações mais precisas a respeito do estado nutricional do que somente a utilização das medidas de peso e estatura (LOHMAN 1986). A massa magra corporal é indicativa do conteúdo corporal de proteína e água, a gordura indica estoques energéticos e os ossos são depósitos de cálcio e outros minerais (ZEMEL 1997). Conseqüentemente, mudanças no peso corporal total não são somente por conta da redução de gordura corporal, mas refletem uma mudança nas proporções corporais de água, proteína, gordura e minerais (LUKASKI 1987).

Muitas equações estão disponíveis para calcular a água corporal total e massa livre de gordura como uma função da impedância, peso, estatura, sexo e idade. Entretanto, cálculos da gordura corporal de indivíduos podem variar mais de 10% do peso corporal por causa das diferenças em aparelhos

e metodologias utilizadas (NIH Technology Assessment Conference Statment 1996).

Muitos estudos realizados utilizando a bioimpedância elétrica em crianças mostram que é uma técnica válida e confiável para a determinação da composição corporal. CORDAIN e col. (1988) mediram a massa livre de gordura por três técnicas diferentes: pesagem hidrostática, contagem de K corporal e pela análise de bioimpedância elétrica e concluíram que a técnica da bioimpedância elétrica é um preditor válido e confiável da massa de gordura corporal em crianças.

FJELD e col. (1990) estudaram dois grupos de crianças do Peru de 3 a 30 meses com o objetivo de desenvolver e validar equações de predição da água corporal total e observaram que a bioimpedância elétrica é uma técnica confiável para predizer a água corporal total.

HOUTKOOOPER e col. (1996) realizaram um estudo de revisão onde resumem as aplicações da bioimpedância elétrica para estimar de forma precisa e confiável a adiposidade humana e descrevem as equações preditivas validadas em crianças, jovens e idosos.

KIDA e col. 1999 estudaram um grupo de crianças japonesas de 9 a 12 anos e compararam as estimativas da composição corporal a partir das pregas cutâneas e da bioimpedância elétrica e concluíram que houve boa correlação dos resultados, mas que houve diferença estatisticamente significativa após o período de um ano.

Mais recentemente, VANDERJAGT e col. (2001) avaliaram a composição corporal utilizando a bioimpedância elétrica em crianças com

raquitismo com o objetivo de verificar se a elevada excreção de aminoácidos nesse distúrbio leva a alterações no balanço de degradação/síntese da proteína muscular levando, conseqüentemente, a uma redução na massa livre de gordura. Os autores concluíram que quando comparadas com crianças normais, essas crianças não apresentam déficit de massa livre de gordura.

A avaliação da capacidade preditiva de 13 modelos de equações publicadas e freqüentemente citadas para cálculo da água corporal total e massa livre de gordura pela bioimpedância elétrica que foram desenvolvidas e validadas em população infantil mostrou correlações altas entre o valor predito e o valor de referência, variando de 97 a 98,7%, indicando boa relação linear para todos os modelos preditivos (HORLICK e col. 2002).

Entre as principais aplicações da avaliação da composição corporal relacionada à saúde, destaca-se a identificação dos riscos associados a níveis excessivamente altos ou baixos de gordura corporal; monitorização das mudanças na composição corporal associada ao crescimento, desenvolvimento, maturação e idade, entre outras (HEYWARD & STOLARCZYK 2000).

O estudo da composição corporal em crianças é muito importante, pois, segundo BRAY & BOUCHARD 1988, existe uma estreita relação entre a quantificação e a distribuição da gordura corporal com alguns indicadores de saúde.

Crianças com excesso de gordura corporal tendem a repetir esse padrão na vida adulta, com as conseqüências e riscos para a saúde (DIETZ 1995).

O risco de doenças cardiovasculares e de outras complicações para a saúde é relativamente maior quando crianças e adolescentes excedem os limites de 25%, para o sexo masculino, e 30%, para o sexo feminino, de gordura corporal relativa (WILLIAMS e col. 1992). A pressão arterial sangüínea, o colesterol total e a relação do nível de colesterol de baixa densidade (LDL) com o de alta densidade (HDL) tendem a ser mais elevados em crianças e adolescentes com gordura corporal acima desses níveis (WILLIAMS e col. 1992).

Por outro lado, padrões de gordura corporal muito baixos, menos de 10% da massa corporal total, podem estar associados à desnutrição (LOHMAN 1992). Além disso, o organismo necessita de quantidade adequada de gordura para a manutenção de algumas funções fisiológicas normais como a formação da membrana celular, o isolamento térmico, transporte e armazenamento das vitaminas lipossolúveis, especialmente durante o período de crescimento (SHILS e col. 2003).

### **1.3. ESTADO NUTRICIONAL E CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS**

A avaliação da composição corporal aliada à avaliação do estado nutricional em crianças vem alcançando importância crescente. O estado nutricional retrata, indiretamente, as condições de vida e de saúde de uma população. E, ainda, as sociedades modernas deparam-se com um paradoxo, onde são encontradas prevalências de desnutrição ao lado de

---

elevadas prevalências de sobrepeso e obesidade, decorrente da mudança nos padrões alimentares nessas sociedades.

A avaliação do estado nutricional é importante, pois este está associado com a incidência e severidade de doenças infecciosas, mortalidade, crescimento, desenvolvimento psicomotor, aproveitamento escolar e capacidade reprodutiva na idade adulta (WHO 1995).

A desnutrição na infância é um dos maiores problemas que afetam as sociedades em desenvolvimento devido não só à elevada freqüência, mas também, pelas conseqüências que afetam principalmente as crianças.

Segundo a WHO (1997), estima-se que 38,1% das crianças menores de 5 anos que vivem em países em desenvolvimento tenham sua estatura para idade afetada gravemente, refletindo no crescimento inadequado (*“stunting”*) e que 9% apresentem magreza extrema.

A desnutrição está associada com a diminuição da resistência à infecções e conseqüente aumento na incidência e na gravidade de doenças infecciosas, aumento na taxa de mortalidade infantil, retardo no desenvolvimento psicomotor, dificuldades na aprendizagem e diminuição da estatura e da capacidade produtiva na idade adulta (WHO, 1995).

Estudos realizados com crianças de famílias pobres em várias partes do mundo demonstram que as elevadas prevalências de baixa estatura para idade vêm acompanhadas de baixas prevalências de baixo peso para estatura (ANDERSON 1979; GRAHAM e col. 1979; ZAVELETA e MALINA 1980; GRAHAM e col. 1980; GRAHAM e col. 1981).

Dados sobre o estado nutricional de crianças no Brasil mostram que a desnutrição, ainda é predominante, principalmente em crianças de baixa renda, porém teve reduções marcantes na sua prevalência. Em relação à obesidade, a variação na prevalência foi pequena. Estas alterações variam de acordo com a renda familiar, na medida que esta aumenta, diminui a desnutrição e aumenta a obesidade (MONTEIRO e col. 2000).

MONTEIRO e col. (1995) analisaram dois estudos realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 1974 e 1989 e observaram que houve mudanças no estado nutricional de crianças e adultos e notaram que nas famílias das crianças com menor renda a relação desnutrição/obesidade diminuiu, passando de 7:1 em 1974 para 5:1 em 1989; nas famílias com renda intermediária essa relação passou de 2,5:1 em 1974 para 1:1,3 em 1989 e para as famílias com renda maior passou de 1:2,3 em 1974 para 1:7,6 em 1989, mostrando claramente a mudança nas prevalências de desnutrição e obesidade, com a diminuição da desnutrição em crianças de baixo nível socioeconômico e o aumento da obesidade entre as crianças de nível socioeconômico mais elevado

TADDEI e col. 2002 analisaram os dados de dois inquéritos antropométricos nacionais realizados em 1989 e 1996 e observaram que ocorreram mudanças relevantes nas prevalências de desnutrição e obesidade entre menores de 5 anos no período entre os dois inquéritos. Verificou-se diminuição de desnutrição entre os estratos menos privilegiados da população brasileira e entre os menores de dois anos da Região

Nordeste. Em relação a obesidade infantil, observou-se um aumento de 2,1% na Região Nordeste e diminuição de 3,2% na Região Sul.

MONTEIRO e CONDE 2000 estimaram a prevalência e distribuição social da desnutrição e da obesidade na cidade de São Paulo e observaram que o poder aquisitivo das famílias está inversamente relacionado à frequência de déficit de altura e diretamente relacionado com à frequência de sobrepeso.

Em estudos realizados em alguns Estados e regiões brasileiras (São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Nordeste, Norte e Centro-Oeste), observou-se que a alta prevalência de retardo do crescimento linear é acompanhada de peso normal ou elevado para a altura (MONTEIRO 1988; MOLINA e col. 1989, POST e col. 1996; BENFAN/DSH 1997), situação encontrada também em outros países (ROCHE e col. 1990; VICTORA 1992; DE ONIS e col. 1993; WHO 1997).

Uma possível explicação para este achado foi levantada por um estudo realizado em Lima, Peru (BOUÏTON e col. 1987; TROWBRIDGE e col. 1987), onde foram analisadas inúmeras variáveis antropométricas e também a composição corporal de água de crianças menores de 5 anos. Os resultados do estudo mostraram que a ausência do déficit de peso para estatura nessas crianças poderia ser, em parte, devido à elevada quantidade de água corporal, uma vez que não foi encontrado aumento de massa muscular e adiposa.

POST e col. (2000) realizaram um estudo com crianças de Pelotas, Rio Grande do Sul, com idades entre 6 e 59 meses com o objetivo de avaliar



---

a associação entre déficit de peso para a estatura e perímetro abdominal. Os pesquisadores observaram que o perímetro abdominal aumentado explica parcialmente as baixas prevalências de déficit de peso para estatura na presença de altas prevalências de déficit de estatura para idade em crianças latino-americanas.

Posteriormente, POST e VICTORA (2001) compararam vários índices antropométricos entre dois grupos de crianças de diferentes condições socioeconômicas. Este estudo teve como objetivo investigar se variações nas proporções corporais, em especial circunferência abdominal, poderiam em parte explicar as baixas prevalências de baixo peso para estatura em crianças da América Latina. Os resultados desse estudo mostraram que as crianças de baixo nível socioeconômico tiveram a tendência de ser menor que as crianças de nível socioeconômico alto e que as crianças norte-americanas. Em relação as comparações das proporções corporais entre os grupos, as diferenças tiveram tendência a desaparecer ou mudar de direção, sendo que a proporção da circunferência abdominal foi virtualmente idêntica entre os dois grupos, sugerindo uma possível explicação para baixas prevalências de baixo peso para estatura nestas crianças.

Entretanto, nestes estudos não foi avaliada a quantidade de água corporal total das crianças estudadas.

#### 1.4. JUSTIFICATIVA

A avaliação do estado nutricional considerando, além das medidas antropométricas, a composição corporal em crianças vem ganhando importância, principalmente pelas consequências indesejáveis causadas pela desnutrição e obesidade a longo prazo. As prevalências de desnutrição e obesidade encontradas diferem conforme o grau de desenvolvimento, ou seja, a condição socioeconômica, das sociedades. Aliado a este fato, os estudos referentes ao estado nutricional e à composição corporal em crianças no Brasil são poucos.

Desta forma, decidiu-se realizar um estudo que possa contribuir para a melhor compreensão do estado nutricional e da composição corporal de crianças com diferentes condições socioeconômicas no Município de Teresina, Piauí.

Estudos realizados com o objetivo de avaliar o estado nutricional de crianças são escassos em Teresina, e estudos de avaliação da composição corporal de crianças desta cidade não foram encontrados.

Em busca realizada em bases de dados (Medline/Pubmed) até novembro de 2004 não foram identificados trabalhos descrevendo o estado nutricional e avaliação da composição corporal de crianças em Teresina, Piauí.

## **OBJETIVOS**

---

## 2. OBJETIVOS

### GERAL

- ✓ Verificar o estado nutricional e a composição corporal de crianças com idade de 4 a 6 anos com diferentes condições socioeconômicas.

### ESPECÍFICOS

- ✓ Descrever as medidas antropométricas e de composição corporal das crianças estudadas segundo condição socioeconômica;
- ✓ Descrever o estado nutricional das crianças estudadas de acordo com o padrão de crescimento do “National Center of Health Statistics” (NCHS), recomendado pela OMS;
- ✓ Comparar medidas antropométricas, de composição corporal e de proporções corporais das crianças segundo condição socioeconômica;
- ✓ Verificar a existência de correlação entre os índices antropométricos com as medidas de composição corporal.

## **CASUÍSTICA E MÉTODO**

---

### **3. CASUÍSTICA E MÉTODO**

#### **3.1. DELINEAMENTO**

Estudo epidemiológico do tipo transversal, com coleta de dados primários.

#### **3.2. LOCAL E AMOSTRA DE ESTUDO**

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado a partir da fórmula proposta por HULLEY e col. 1988, utilizando  $r=0,20$ ,  $\alpha=0,05$  e  $\beta=0,10$ , sendo necessário 259 crianças. Foram pesquisadas 273 e excluídas 57 crianças.

Este estudo foi realizado com 216 crianças de 4 a 6 anos matriculadas em duas creches municipais e em uma escola particular do Município de Teresina, Piauí.

O Município de Teresina, situado no Estado do Piauí, região Nordeste do Brasil, possui uma área geográfica de 1.809 km<sup>2</sup> e população de 715.360 habitantes, dos quais 69.121 (9,7%) são crianças menores de 4 anos e 67.207 (9,4%) são crianças entre 5 a 9 anos. O Piauí tem área geográfica de 252.358 km<sup>2</sup> com população de 2.843.278 habitantes (IBGE 2000).

As creches foram escolhidas por sorteio entre as mantidas pela Secretaria Municipal da Criança e do Adolescente (SEMCAD) de Teresina.

Todas as crianças matriculadas nas creches sorteadas foram incluídas no estudo.

A escola particular escolhida foi aquela onde se encontram as crianças de melhor nível socioeconômico entre as escolas particulares. Selecionaram-se aleatoriamente 6 turmas: 2 do jardim I, 2 do jardim II e 2 da alfabetização.

Foram excluídas do estudo as crianças com alguma doença congênita ou grave e aquelas com idade inferior a 4 anos completos e superior a 6 anos completos.

### **3.3. COLETA DE DADOS**

As informações foram obtidas a partir de formulário de entrevista estruturada em questionário (anexo 1), o qual foi dividido em: dados de identificação da criança, dados socioeconômicos da família, condições de moradia e medidas antropométricas e de bioimpedância elétrica.

Inicialmente foram realizadas reuniões com as mães das crianças para explicar a pesquisa e realizar o convite para participação das crianças. Para aqueles que aceitaram, foi solicitado que assinassem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido formal (anexo 2) em duas vias, para que fosse iniciada a coleta de dados.

Para os pais das crianças da escola particular que não foram para a reunião, foi enviada uma carta-convite (anexo 3) junto com o questionário e as duas vias do termo de consentimento, solicitando a permissão para a participação da criança no estudo.

### **3.3.1. CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS E DE MORADIA**

As características socioeconômicas e de moradia das famílias das crianças das creches foram coletadas com os pais ou responsáveis no dia da reunião, os quais respondiam o questionário que foi aplicado pela própria pesquisadora. Para os pais ou responsáveis das crianças da escola particular, os questionários foram enviados para a casa pelas crianças para que os mesmos respondessem. Todos os pais devolveram os questionários respondidos e com o termo de consentimento assinado.

### **3.3.2. MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS**

Foram feitas as medidas do peso, estatura, estatura tronco-cefálica, pregas cutânea do tríceps e subescapular; circunferência da cabeça, do tórax, do abdômen e do braço. Todas as medidas foram realizadas pela própria pesquisadora.

#### **3.3.2.1. PESO**

O peso corporal foi medido utilizando-se balança digital, portátil da marca Plenna modelo Sport MEA-07400, devidamente calibrada e com capacidade para 150 kg e precisão de 0,1kg. A criança foi pesada utilizando apenas a parte inferior do uniforme escolar, permanecendo em pé com os braços estendidos ao longo do corpo até que fosse feita a anotação do peso.



### **3.3.2.2. ESTATURA E ESTATURA TRONCO-CEFÁLICA**

Foi utilizado um antropômetro da marca Seca modelo 206, com precisão de 0,1 centímetro, fixado em um suporte de madeira para medir a estatura e a estatura tronco-cefálica.

A estatura foi aferida com a criança em pé contra a superfície de madeira com os pés paralelos e juntos, com os tornozelos, panturrilhas, nádegas, ombros e cabeça em contato com o plano vertical e os braços estendidos ao longo do corpo. Após a cabeça da criança ter sido posicionada no plano horizontal de Frankfurt, o estadiômetro era baixado até o contato com o topo da cabeça e era feita a leitura e registrada a medida.

A estatura tronco-cefálica foi obtida com a criança sentada ereta sobre um banco de altura conhecida, com as pernas sem sustentação, a parte posterior dos joelhos encostada na borda do banco e com as mãos sobre as coxas. A cabeça era posicionada no plano horizontal de Frankfurt. O antropômetro era movido até o topo da cabeça onde era feita a leitura e registrada a medida.

### **3.3.2.3. MEDIDA DAS CIRCUNFERÊNCIAS**

As circunferências da cabeça, do tórax, do abdômen e do braço foram feitas usando uma fita métrica de fibra de vidro (marca TBW) flexível e inextensível com 0,8 cm de largura e precisão de 0,1 cm.

A circunferência da cabeça foi obtida com a criança em posição lateral ao pesquisador com a cabeça no plano horizontal de Frankfurt. A fita era colocada ao redor da cabeça passando pelos ossos frontais imediatamente

acima da borda supra-orbitária e posteriormente pela proeminência occipital máxima, observando sempre o mesmo nível da fita nas laterais.

A circunferência do tórax foi medida com a criança em pé e com a fita na altura dos sinais mamilares.

A circunferência do abdômen foi obtida com a criança em pé e com a fita passando no nível da protuberância anterior máxima do abdômen, que coincide com a cicatriz umbilical.

A circunferência do braço foi medida com a criança em pé, os braços estendidos ao longo do corpo e a palma das mãos viradas para as coxas. A fita foi aplicada ao redor do braço, no ponto médio entre o acrômio da escápula e o olécrano da ulna. O ponto médio foi obtido com o braço fletido em um ângulo de 90°.

#### **3.3.2.4. MEDIDA DAS PREGAS CUTÂNEAS**

A medida das pregas cutâneas tricipital e subescapular foi obtida com um adipômetro da marca Lange (Cambridge Scientific Industries, Inc., Cambridge, MD) com pressão constante de 10 gramas/mm<sup>2</sup> e precisão de 1 mm.

A medida das pregas foi realizada com a criança em pé, com os pés juntos e os braços ao longo do corpo, sempre do lado direito do corpo (LOHMAN 1988). Cada medida foi feita em triplicata e foi utilizada como valor a média das três medidas.

A prega do tríceps foi obtida paralelamente ao eixo longitudinal do braço, na face posterior, no ponto médio entre o acrômio da escápula e o olécrano da ulna.

A prega subescapular foi obtida obliquamente ao eixo longitudinal, seguindo a orientação dos arcos costais, em um ponto a dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula.

As medidas foram tomadas em triplicata e do lado direito do corpo das crianças.

### 3.3.2.5. ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS E MEDIDAS DERIVADAS

A partir do peso, idade e estatura, foram construídos os índices peso para idade, estatura para idade e peso para estatura em escores Z calculados em relação à população de referência do National Center Health Statistics (NCHS 1977), recomendada pela Organização Mundial de Saúde (OMS). E, ainda, foi calculado o índice de massa corpórea e o índice de massa corpórea em escore Z, utilizando como população de referência o "National Center Health Statistics" (NCHS 2000).

A área muscular do braço (AMB) e a área adiposa do braço (AAB) foram calculadas a partir das fórmulas proposta por FRISANCHO (1981) e por HEYMSFIELD 1982:

$$AMB = (CB - \pi PCT)^2 / 4\pi$$

Onde: AMB = área muscular do braço (mm<sup>2</sup>)  
CB = circunferência do braço (mm)  
PCT = prega cutânea do tríceps (mm)

$$AAB = AB - AMB$$

Onde: AAB = área adiposa do braço (mm<sup>2</sup>)  
AB = área do braço (mm<sup>2</sup>)  
AB =  $(\pi/4) \times d^2$       d = CB /  $\pi$

### **3.3.2.6. MEDIDAS DE PROPORÇÕES CORPORAIS**

As medidas de proporções corporais foram calculadas a partir da divisão de todas as medidas antropométricas pela estatura das crianças.

### **3.3.3. MEDIDA DE BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA (BIA)**

A medida da bioimpedância elétrica é baseada no princípio de que a resistência elétrica corporal é uma função da distribuição de água e eletrólitos entre os vários compartimentos do corpo (GORAN e col.1993).

A resistência e a reactância foram obtidas utilizando-se equipamento de análise de bioimpedância elétrica tetrapolar da marca RJL Systems 101, Detroit, MI. O aparelho foi calibrado antes de iniciar as medidas utilizando um resistor fornecido pelo fabricante.

O exame foi feito com a criança com roupas leves (farda escolar), sem sapatos e meias, deitada em posição supina em uma superfície não condutora (mesa de plástico), em jejum de pelo menos 2 horas e com a bexiga previamente esvaziada. Os braços e as pernas eram mantidos afastados do corpo em um ângulo de 30° aproximadamente.

Após limpar com álcool a superfície de contato da pele, dois pares de eletrodos foram fixados na região dorsal da mão e pé direitos, conforme indicação do fabricante.

A água corporal total foi calculada utilizando-se a equação de KUSNER e col. 1992, apresentada a seguir:

$$\text{ACT} = 0,593 (E^2/R) + 0,065 (P) + 0,04$$

Onde: ACT = água corporal total (kg)

E = estatura (cm)

R = resistência (ohms)

P = peso (kg)

A massa livre de gordura foi calculada a partir da divisão da ACT pelos dois valores ajustados em função da idade e do sexo para hidratação da massa livre de gordura utilizando a equação proposta por GORAN e col. 1993:

$$\text{MLG} = \frac{0,593 (E^2/R) + 0,065(P) + 0,04}{0,769-(0,0025(\text{Idade}))-(0,019 (S))}$$

Onde: MLG = massa livre de gordura (kg)

E = estatura (cm)

R = resistência

P = peso (kg)

S = sexo: masculino = 1, feminino = 0

Idade (anos)

A gordura corporal foi calculada subtraindo a MLG do peso corporal.

$$\text{GC} = P - \text{MLG}$$

Onde: GC = gordura corporal (kg)

P = Peso (kg)

MLG = massa livre de gordura (kg)

### 3.4. VARIÁVEIS DE ESTUDO

#### 3.4.1. VARIÁVEIS DE CARACTERIZAÇÃO

Foram utilizadas as seguintes variáveis para caracterizar a amostra estudada:

- ✓ Sexo da criança (masculino e feminino);
- ✓ idade da criança (meses);
- ✓ idade dos pais (anos);
- ✓ escolaridade dos pais (anos de estudo);
- ✓ trabalho materno (trabalho fora de casa: sim e não);
- ✓ renda familiar (salários mínimos);
- ✓ condições de moradia:
  - ✓ casa em alvenaria (sim e não);
  - ✓ água encanada (sim e não);
  - ✓ sanitário com descarga (sim e não);
  - ✓ número de cômodos para dormir (1, 2, 3 e 4 e mais).

#### 3.4.2. VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS

- ✓ Peso (kg);
- ✓ estatura (cm);
- ✓ estatura tronco-cefálica (cm);

- ✓ comprimento das pernas (cm);
- ✓ pregas cutâneas: tríceps e subescapular (mm);
- ✓ circunferências: da cabeça, do tórax, abdômen e braço (cm);
- ✓ E/I em escore Z;
- ✓ P/E em escore Z
- ✓ P/I em escore Z;
- ✓ IMC em escore Z;
- ✓ IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ );
- ✓ área muscular do braço ( $\text{cm}^2$ ) - AMB;
- ✓ área de gordura do braço ( $\text{cm}^2$ ) - AAB.

#### **3.4.3. VARIÁVEIS DE COMPOSIÇÃO CORPORAL**

- ✓ Água corporal total (kg) - ACT;
- ✓ massa de gordura corporal (kg) - GC;
- ✓ massa livre de gordura (kg) – MLG
- ✓ percentual de massa de gordura corporal - %GC.

#### **3.4.4. VARIÁVEIS DE PROPORÇÃO CORPORAL CORPORAL**

- ✓ Peso/estatura;
- ✓ estatura tronco-cefálica/estatura;
- ✓ comprimento da pernas/estatura

- ✓ circunferência da cabeça/estatura;
- ✓ circunferência do tórax/estatura;
- ✓ circunferência do abdômen/estatura;
- ✓ circunferência do braço/estatura;
- ✓ pregas tríceps/estatura;
- ✓ prega subescapular/estatura;
- ✓ AMB/estatura,
- ✓ AAB/estatura.

### 3.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A amostra foi dividida em dois grupos segundo a condição socioeconômica: crianças com baixa condição socioeconômica (BSE) que corresponde ao grupo de crianças matriculadas em creches e crianças com condição socioeconômica alta (ASE) que corresponde ao grupo de crianças matriculadas em escola particular.

A descrição da amostra estudada quanto às suas características socioeconômicas foi realizada por meio de frequências absolutas e relativas e de médias, desvios padrão e valores máximos e mínimos, segundo a condição socioeconômica.

A comparação das características socioeconômicas do grupo de crianças com baixa condição socioeconômica e crianças com condição socioeconômica alta foi realizada utilizando o teste de associação do qui-quadrado.



A descrição das medidas antropométricas e de composição corporal das crianças estudadas segundo condição socioeconômica foi feita a partir da utilização de médias e intervalo de confiança.

Para verificar as diferenças de médias entre os dois grupos de crianças estudadas utilizou-se o teste *t* para amostras independentes e o teste de Mann-Whitney, quando as variáveis não possuíam homogeneidade (variâncias iguais).

Para a descrição do estado nutricional das crianças estudadas segundo o padrão de crescimento do NCHS foi adotado como ponto de corte para desnutrição dois desvios-padrão aquém da mediana de referência para os índices peso para idade, estatura para idade, peso para estatura e IMC em score Z. As crianças que se encontravam entre um e dois desvios-padrão abaixo da mediana de referência foram consideradas de baixo peso (risco de desnutrição). Foram consideradas com sobrepeso aquelas crianças que se encontravam entre um e dois desvios-padrão acima da mediana de referência e com obesidade aquelas que se encontravam dois desvio-padrão além da mediana de referência.

O incremento das medidas antropométricas e de composição corporal das crianças de BSE sobre as de ASE foi estimado a partir de análises de regressão linear múltipla. Foram estabelecidas equações de regressões das medidas antropométricas e de composição corporal em função da condição socioeconômica para cada sexo, tendo como controle a idade.

A correlação entre os índices antropométricos e as medidas de composição corporal foi medida com o coeficiente de correlação linear de *Pearson*.

### **3.6. PROGRAMAS DE COMPUTADOR**

A construção do banco de dados e as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se os programas Epi Info versão 6.04 para DOS (DEAN e col. 1996) e STATA (STATACORP 1995).

### **3.7. QUESTÕES ÉTICAS**

A pesquisa seguiu todos os requisitos da “Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil” (MINISTÉRIO DA SAÚDE 1997), e as normas internas da Faculdade de Saúde Pública – USP, que regulamentam pesquisas envolvendo seres humanos (Anexo 4).

Todos os pais e/ou responsáveis pelas crianças que participaram deste estudo receberam o resultado da BIA com a devida explicação do seu significado bem como orientações sobre alimentação adequada.

## RESULTADOS

---

## 4. RESULTADOS

### 4.1. DESCRIÇÃO DAS CRIANÇAS ESTUDADAS

Fizeram parte deste estudo 216 crianças, na faixa etária de 4 a 6 anos de diferentes condições socioeconômicas do Município de Teresina, Piauí. A tabela 1 apresenta as características das crianças estudadas. Destas, 122 crianças eram de baixa condição socioeconômica, sendo que 54,9 % eram do sexo feminino e 50,0% tinham entre 48 a 59 meses (4 anos). Para as 94 crianças com condição socioeconômica alta, verificou-se que 57,4% eram do sexo feminino e apenas 26,6% tinham entre 48 a 59 meses (4 anos).

**Tabela 1.** Distribuição das crianças estudadas de acordo com o sexo e a idade, segundo condição socioeconômica. Teresina – Piauí, 2003.

| Idade (meses)    | BSE |       | ASE |       | Valor p * |
|------------------|-----|-------|-----|-------|-----------|
|                  | Nº  | %     | Nº  | %     |           |
| <b>Masculino</b> |     |       |     |       |           |
| 48 a 59          | 29  | 52,7  | 13  | 32,5  | 0,003     |
| 60 a 71          | 21  | 38,8  | 12  | 30,0  |           |
| 72 a 83          | 5   | 9,1   | 15  | 37,5  |           |
| <b>Total</b>     | 55  | 100,0 | 40  | 100,0 |           |
| <b>Feminino</b>  |     |       |     |       |           |
| 48 a 59          | 32  | 47,8  | 12  | 22,2  | 0,003     |
| 60 a 71          | 25  | 37,3  | 22  | 40,7  |           |
| 72 a 83          | 10  | 14,9  | 20  | 37,1  |           |
| <b>Total</b>     | 67  | 100,0 | 54  | 100,0 |           |

BSE: crianças com baixa condição socioeconômica

ASE: crianças com condição socioeconômica alta

\* Teste de associação do  $\chi^2$

**Tabela 2.** Distribuição das variáveis que caracterizam as famílias das crianças estudadas, segundo condição socioeconômica. Teresina – Piauí, 2003.

| Variáveis da família                  | BSE        |            | ASE       |            | Valor de p * |
|---------------------------------------|------------|------------|-----------|------------|--------------|
|                                       | Nº         | %          | Nº        | %          |              |
| <b>Idade da Mãe (anos)</b>            |            |            |           |            |              |
| 20 a 29                               | 60         | 49,2       | 25        | 26,6       | 0,0000       |
| 30 a 39                               | 50         | 41,0       | 53        | 56,4       |              |
| 40 a 53                               | 5          | 4,1        | 16        | 17,0       |              |
| Não informaram **                     | 7          | 5,7        | 0         | -          |              |
| <b>Idade do Pai (anos)</b>            |            |            |           |            |              |
| 20 a 29                               | 26         | 21,3       | 7         | 7,4        | 0,0000       |
| 30 a 39                               | 65         | 53,3       | 54        | 57,5       |              |
| 40 a 59                               | 13         | 10,7       | 32        | 34,0       |              |
| Não informaram **                     | 18         | 14,7       | 1         | 1,1        |              |
| <b>Escolaridade da Mãe (anos)</b>     |            |            |           |            |              |
| Até 8                                 | 68         | 55,7       | 0         | -          | 0,0000       |
| De 9 a 11                             | 38         | 31,2       | 19        | 20,2       |              |
| 12 e mais                             | 2          | 1,6        | 75        | 79,8       |              |
| Não informaram **                     | 14         | 11,5       | 0         | -          |              |
| <b>Escolaridade do Pai (anos)</b>     |            |            |           |            |              |
| Até 8                                 | 72         | 59,0       | 4         | 4,3        | 0,0000       |
| De 9 a 11                             | 30         | 24,6       | 20        | 21,3       |              |
| 12 e mais                             | 1          | 0,8        | 69        | 73,4       |              |
| Não informaram **                     | 19         | 15,6       | 1         | 1,1        |              |
| <b>Renda (SM)</b>                     |            |            |           |            |              |
| ≤ 1                                   | 53         | 43,4       | 0         | -          | 0,0000       |
| 1,1 a 2                               | 39         | 32,0       | 1         | 1,1        |              |
| 2,1 até 5                             | 20         | 16,4       | 8         | 8,5        |              |
| 5,1 até 10                            | 3          | 2,5        | 17        | 18,1       |              |
| 10,1 e mais                           | 0          | -          | 67        | 71,2       |              |
| Não informaram **                     | 7          | 5,7        | 1         | 1,1        |              |
| <b>Trabalho da Mãe (Fora de casa)</b> |            |            |           |            |              |
| Não                                   | 70         | 57,4       | 8         | 8,5        | 0,0000       |
| Sim                                   | 44         | 36,1       | 80        | 85,1       |              |
| Não informaram **                     | 8          | 6,5        | 6         | 6,4        |              |
| <b>Total</b>                          | <b>122</b> | <b>100</b> | <b>94</b> | <b>100</b> |              |

BSE: crianças com baixa condição socioeconômica

ASE: crianças com condição socioeconômica alta

SM: Salário mínimo

\* Teste de associação do  $\chi^2$

\*\* Esta categoria não entrou na realização do teste estatístico

A tabela 2 mostra as características socioeconômicas das crianças estudadas. A idade média das mães das crianças de condição socioeconômica baixa foi de 29,7 anos (desvio-padrão = 5,2 anos) variando de 20 a 47 anos, enquanto que para as crianças com condição socioeconômica alta foi de 33,7 anos (desvio padrão = 5,8 anos), variando de 22 a 53 anos. Verificou-se que houve diferença estatisticamente significativa entre as médias de idade dos dois grupos ( $p=0,0000$ ). Quanto à idade média dos pais, verificou-se que para as crianças com condição socioeconômica baixa foi de 32,8 anos (desvio-padrão = 5,7 anos), variando de 21 a 52 anos. Para as crianças com condição socioeconômica alta foi de 37,7 anos (desvio-padrão = 7,1 anos), variando de 24 a 59 anos. Observou-se diferença estatisticamente significativa entre as médias de idade para os dois grupos ( $p=0,0000$ ).

Com relação à escolaridade materna, verificou-se que as mães das crianças com condição socioeconômica baixa estudaram, em média, 7,0 anos (desvio-padrão = 3,2 anos), sendo que foi observado desde mães analfabetas até mães com 12 anos de estudo. Enquanto que as mães das crianças com condição socioeconômica alta estudaram, em média, 12,5 anos (desvio padrão = 0,8 ano), encontrando-se mães com ensino médio completo até aquelas que concluíram ou não o ensino superior.

No que se refere à escolaridade dos pais, verificou-se que para as crianças com condição socioeconômica baixa, os pais estudaram, em média, 6,8 anos (desvio padrão = 3,3 anos), encontrando-se desde pais analfabetos até pais com ensino superior completo. Para as crianças com condição

socioeconômica alta, observou-se que os pais estudaram, em média, 12,3 anos (desvio-padrão = 1,2 ano), variando de 11 a 14 anos de estudo. Verificou-se que houve diferença estatisticamente significativa entre as médias de anos de estudo dos dois grupos, tanto para as mães ( $p=0,0000$ ) como para os pais ( $p=0,0000$ ).

Houve duas vezes mais mães trabalhando fora de casa com condição socioeconômica alta. Este fato pode interferir na renda, que mostrou distribuição inversa entre as categorias de condição socioeconômica.

**Tabela 3.** Distribuição da situação de moradia das crianças estudadas segundo condição socioeconômica. Teresina – Piauí, 2003.

| Condições de moradia             | BSE |      | ASE |       | valor de p * |
|----------------------------------|-----|------|-----|-------|--------------|
|                                  | Nº  | %    | Nº  | %     |              |
| <b>Construção em alvenaria</b>   |     |      |     |       |              |
| Não                              | 19  | 15,6 | 0   | -     | 0,0000       |
| Sim                              | 98  | 80,3 | 94  | 100,0 |              |
| Não informaram **                | 5   | 4,1  | 0   | -     |              |
| <b>Água encanada</b>             |     |      |     |       |              |
| Não                              | 3   | 2,5  | 0   | -     | 0,1180       |
| Sim                              | 114 | 93,4 | 94  | 100,0 |              |
| Não informaram **                | 5   | 4,1  | 0   | -     |              |
| <b>Sanitário com descarga</b>    |     |      |     |       |              |
| Não                              | 20  | 16,4 | 0   | -     | 0,0000       |
| Sim                              | 97  | 79,5 | 94  | 100,0 |              |
| Não informaram **                | 5   | 4,1  | 0   | -     |              |
| <b>Nº de cômodos para dormir</b> |     |      |     |       |              |
| 1                                | 38  | 31,2 | 4   | 4,3   | 0,0000       |
| 2                                | 55  | 45,1 | 17  | 18,1  |              |
| 3                                | 19  | 15,6 | 51  | 54,3  |              |
| 4 e mais                         | 4   | 3,2  | 21  | 22,2  |              |
| Não informaram **                | 6   | 4,9  | 1   | 1,1   |              |
| <b>Total</b>                     | 122 | 100  | 94  | 100   |              |

BSE: crianças com baixa condição socioeconômica

ASE: crianças com condição socioeconômica alta

\* Teste de associação do  $\chi^2$

\*\* Esta categoria não entrou na realização do teste estatístico

A tabela 3 mostra as características domiciliares das famílias das crianças estudadas. Para as crianças com condição socioeconômica baixa, verificou-se situação de moradia desfavorável em relação às crianças com condição socioeconômica alta, das quais não foi verificada nenhuma condição de moradia desfavorável.

#### **4.2. DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS, DE COMPOSIÇÃO CORPORAL E DE PROPORÇÃO CORPORAL**

As tabelas 4 e 5 apresentam as médias de todas as medidas antropométricas e de composição corporal por sexo. Verifica-se que para todas as medidas, exceto para o %ACT, as médias foram maiores para as crianças com condição socioeconômica alta. Entretanto, as diferenças de médias para o %ACT e o %MG não foram significativas entre as categorias de condição socioeconômica.

Na tabela 6 são apresentadas as medidas antropométricas, divididas pela estatura, indicando proporção corporal. As diferenças entre os dois grupos perderam a significância para algumas medidas. A circunferência do abdômen/estatura perdeu a significância apenas para o sexo feminino, enquanto para a circunferência da cabeça/estatura houve uma inversão, ficando maior entre as crianças de baixa condição socioeconômica, com diferença estatisticamente significativa.



**Tabela 4.** Média e intervalo de confiança das medidas antropométricas por sexo das crianças estudadas segundo condição socioeconômica. Teresina – Piauí, 2003.

| <b>Variáveis antropométricas</b>     | <b>BSE</b><br>Média (IC <sub>95%</sub> ) | <b>ASE</b><br>Média (IC <sub>95%</sub> ) |
|--------------------------------------|--|--|
| <b>Peso (kg)</b>                     |  |  |
| Masculino                            | 17,4 (16,67 – 18,06)                     | 21,7 (20,49 – 22,95)                     |
| Feminino                             | 17,2 (16,50 – 17,81)                     | 21,4 (20,32 – 22,50)                     |
| <b>Estatura (cm)</b>                 |  |  |
| Masculino                            | 107,3 (105,40 – 109,22)                  | 114,1 (11,65 – 116,48)                   |
| Feminino                             | 107,7 (106,16 – 109,20)                  | 114,9 (113,21 – 116,59)                  |
| <b>Estatura tronco-cefálica (cm)</b> |  |  |
| Masculino                            | 58,6 (57,65 – 59,62)                     | 62,2 (61,20 – 63,29)                     |
| Feminino                             | 58,6 (57,82 – 59,29)                     | 62,6 (61,77 – 63,42)                     |
| <b>Comprimento pernas (cm)</b>       |  |  |
| Masculino                            | 48,7 (47,61 – 49,74)                     | 51,8 (50,31 – 53,32)                     |
| Feminino                             | 49,1 (48,22 – 50,02)                     | 52,3 (51,29 – 53,32)                     |
| <b>Circunferências (cm)</b>          |  |  |
| <b>Cabeça</b>                        |  |  |
| Masculino                            | 50,6 (50,26 – 51,04)                     | 52,4 (52,06 – 52,79)                     |
| Feminino                             | 50,1 (49,7 – 50,54)                      | 51,2 (50,95 – 51,54)                     |
| <b>Tórax</b>                         |  |  |
| Masculino                            | 55,1 (54,24 – 55,91)                     | 59,4 (58,15 – 60,62)                     |
| Feminino                             | 54,2 (53,39 – 54,99)                     | 57,6 (56,56 – 58,63)                     |
| <b>Abdômen</b>                       |  |  |
| Masculino                            | 51,7 (50,86 – 52,51)                     | 57,5 (55,74 – 59,24)                     |
| Feminino                             | 52,4 (51,42 – 53,42)                     | 56,5 (55,03 – 57,95)                     |
| <b>Braço</b>                         |  |  |
| Masculino                            | 16,4 (16,07 – 16,77)                     | 18,8 (18,09 – 19,46)                     |
| Feminino                             | 16,4 (16,02 – 16,72)                     | 18,2 (17,77 – 18,66)                     |
| <b>Pregas Cutâneas</b>               |  |  |
| <b>Tricipital</b>                    |  |  |
| Masculino                            | 8,7 (8,10 – 9,34)                        | 11,8 (10,40 – 13,16)                     |
| Feminino                             | 9,5 (8,85 – 10,16)                       | 12,5 (11,44 – 13,48)                     |
| <b>Subescapular</b>                  |  |  |
| Masculino                            | 5,7 (5,36 – 6,02)                        | 6,8 (6,14 – 7,52)                        |
| Feminino                             | 6,5 (6,04 – 7,03)                        | 7,5 (6,70 – 8,36)                        |

BSE: crianças com baixa condição socioeconômica

ASE: crianças com condição socioeconômica alta

IC<sub>95%</sub>: Intervalo de confiança para 95% de certeza

**Tabela 5.** Média e intervalo de confiança das medidas de composição corporal por sexo das crianças estudadas segundo condição socioeconômica. Teresina – Piauí, 2003.

| <b>Medidas de<br/>Composição Corporal</b> | <b>BSE<br/>Média (IC<sub>95%</sub>)</b> | <b>ASE<br/>Média (IC<sub>95%</sub>)</b> |
|---|---|---|
| <b>AMB (mm<sup>2</sup>)</b>               |   |   |
| Masculino                                 | 1496,2 (1429,00 – 1563,49)              | 1820,1 (1725,10 – 1915,08)              |
| Feminino                                  | 1433,3 (1374,43 – 1492,22)              | 1635,2 (1573,24 – 1697,08)              |
| <b>AAB (mm<sup>2</sup>)</b>               |   |   |
| Masculino                                 | 662,0 (608,55 – 715,36)                 | 1021,0 (877,57 – 1164,46)               |
| Feminino                                  | 714,7 (656,28 – 773,07)                 | 1026,1 (925,21 – 1126,93)               |
| <b>ACT (kg)</b>                           |   |   |
| Masculino                                 | 10,0 (9,50 – 10,48)                     | 12,0 (11,31 – 12,61)                    |
| Feminino                                  | 9,5 (9,17 – 9,90)                       | 11,5 (11,04 – 11,89)                    |
| <b>% ACT</b>                              |   |   |
| Masculino                                 | 57,3 (56,14 – 58,54)                    | 55,3 (53,78 – 56,92)                    |
| Feminino                                  | 55,7 (54,51 – 56,97)                    | 54,1 (52,74 – 55,53)                    |
| <b>MLG (kg)</b>                           |   |   |
| Masculino                                 | 13,0 (12,33 – 13,61)                    | 15,5 (14,69 – 16,38)                    |
| Feminino                                  | 12,2 (11,75 – 12,70)                    | 14,7 (14,15 – 15,24)                    |
| <b>MG (kg)</b>                            |   |   |
| Masculino                                 | 4,4 (4,11 – 4,69)                       | 6,2 (5,49 – 6,88)                       |
| Feminino                                  | 4,9 (4,54 – 5,31)                       | 6,7 (6,04 – 7,40)                       |
| <b>% MG</b>                               |   |   |
| Masculino                                 | 25,5 (23,98 – 27,09)                    | 28,1 (26,07 – 30,15)                    |
| Feminino                                  | 28,5 (26,96 – 30,12)                    | 30,6 (28,80 – 32,38)                    |

BSE: crianças com baixa condição socioeconômica

ASE: crianças com condição socioeconômica alta

IC<sub>95%</sub>: Intervalo de confiança para 95% de certeza

**Tabela 6.** Média e intervalo de confiança das medidas de proporções corporais das crianças estudadas por sexo e segundo condição socioeconômica. Teresina – Piauí, 2003.

| <b>Medidas de<br/>Proporção Corporal</b> | <b>BSE<br/>Média (IC<sub>95%</sub>)</b> | <b>ASE<br/>Média (IC<sub>95%</sub>)</b> |
|--|---|---|
| <b>Peso/estatura</b>                     |   |   |
| Masculino                                | 0,16 (0,15 – 0,17)                      | 0,19 (0,19 – 0,20)                      |
| Feminino                                 | 0,16 (0,15 – 0,16)                      | 0,18 (0,17 – 0,19)                      |
| <b>Estatura sentado /estatura</b>        |   |   |
| Masculino                                | 0,55 (0,54 – 0,55)                      | 0,55 (0,54 – 0,55)                      |
| Feminino                                 | 0,54 (0,54 – 0,55)                      | 0,55 (0,54 – 0,55)                      |
| <b>Comprimento pernas /estatura</b>      |   |   |
| Masculino                                | 0,45 (0,45 – 0,46)                      | 0,45 (0,45 – 0,46)                      |
| Feminino                                 | 0,46 (0,45 – 0,46)                      | 0,46 (0,45 – 0,46)                      |
| <b>Circunferência cabeça /estatura</b>   |   |   |
| Masculino                                | 0,47 (0,47 – 0,48)                      | 0,46 (0,45 – 0,47)                      |
| Feminino                                 | 0,47 (0,46 – 0,47)                      | 0,45 (0,44 – 0,45)                      |
| <b>Circunferência tórax /estatura</b>    |   |   |
| Masculino                                | 0,51 (0,51 – 0,52)                      | 0,52 (0,51 – 0,53)                      |
| Feminino                                 | 0,50 (0,50 – 0,51)                      | 0,50 (0,49 – 0,51)                      |
| <b>Circunferência abdômen</b>            |   |   |
| Masculino                                | 0,48 (0,47 – 0,49)                      | 0,50 (0,49 – 0,52)                      |
| Feminino                                 | 0,49 (0,48 – 0,50)                      | 0,49 (0,48 – 0,50)                      |
| <b>Circunferência do braço/estatura</b>  |   |   |
| Masculino                                | 0,15 (0,15 – 0,16)                      | 0,16 (0,16 – 0,17)                      |
| Feminino                                 | 0,15 (0,14 – 0,15)                      | 0,16 (0,15 – 0,16)                      |
| <b>Prega tricpital /estatura</b>         |   |   |
| Masculino                                | 0,08 (0,08 – 0,09)                      | 0,10 (0,09 – 0,11)                      |
| Feminino                                 | 0,09 (0,08 – 0,09)                      | 0,11 (0,10 – 0,12)                      |
| <b>Prega subescapular /estatura</b>      |   |   |
| Masculino                                | 0,05 (0,05 – 0,06)                      | 0,06 (0,05 – 0,06)                      |
| Feminino                                 | 0,06 (0,06 – 0,07)                      | 0,06 (0,06 – 0,07)                      |
| <b>Área muscular do braço /estatura</b>  |   |   |
| Masculino                                | 0,14 (0,13 – 0,14)                      | 0,16 (0,15 – 0,17)                      |
| Feminino                                 | 0,13 (0,13 – 0,14)                      | 0,14 (0,14 – 0,15)                      |
| <b>Área adiposa do braço /estatura</b>   |   |   |
| Masculino                                | 0,06 (0,06 – 0,07)                      | 0,09 (0,08 – 0,10)                      |
| Feminino                                 | 0,07 (0,06 – 0,07)                      | 0,09 (0,08 – 0,10)                      |

BSE: crianças com baixa condição socioeconômica

ASE: crianças com condição socioeconômica alta

IC<sub>95%</sub>: Intervalo de confiança para 95% de certeza

## 4.3. ESTADO NUTRICIONAL

**Tabela 7.** Distribuição das crianças estudadas segundo índices antropométricos e condição socioeconômica. Teresina – Piauí, 2003.

| Índices antropométricos          | BSE        |            | ASE       |            | Valor de p* |
|----------------------------------|------------|------------|-----------|------------|-------------|
|                                  | Nº         | %          | Nº        | %          |             |
| <b>Peso/Estatura (Escore Z)</b>  |            |            |           |            |             |
| < - 2,0                          | 2          | 1,6        | 0         | -          |             |
| - 2,0 a -0,99                    | 30         | 24,6       | 7         | 7,4        |             |
| - 1,00 a + 1,00                  | 84         | 68,9       | 57        | 60,6       | 0,000       |
| + 1,01 a + 2,00                  | 5          | 4,1        | 17        | 18,1       |             |
| > + 2,00                         | 1          | 0,8        | 13        | 13,8       |             |
| <b>Peso/Idade (Escore Z)</b>     |            |            |           |            |             |
| < - 2,0                          | 6          | 4,9        | 0         | -          |             |
| - 2,0 a -0,99                    | 32         | 26,2       | 7         | 7,4        |             |
| - 1,00 a + 1,00                  | 77         | 63,1       | 50        | 53,2       | 0,000       |
| + 1,01 a + 2,00                  | 5          | 4,1        | 25        | 26,6       |             |
| > + 2,00                         | 2          | 1,7        | 12        | 12,8       |             |
| <b>Estatura/Idade (Escore Z)</b> |            |            |           |            |             |
| < - 2,0                          | 6          | 4,9        | 0         | -          |             |
| - 2,0 a -0,99                    | 25         | 20,5       | 5         | 5,3        |             |
| - 1,00 a + 1,00                  | 77         | 63,1       | 67        | 71,3       | 0,001       |
| + 1,01 a + 2,00                  | 12         | 9,8        | 17        | 18,1       |             |
| > + 2,00                         | 2          | 1,6        | 5         | 5,3        |             |
| <b>IMC (Escore Z)</b>            |            |            |           |            |             |
| < - 2,0                          | 12         | 9,8        | 1         | 1,1        |             |
| - 2,0 a -0,99                    | 29         | 23,8       | 9         | 9,6        |             |
| - 1,00 a + 1,00                  | 75         | 61,5       | 52        | 55,3       | 0,000       |
| + 1,01 a + 2,00                  | 5          | 4,1        | 24        | 25,5       |             |
| > + 2,00                         | 1          | 0,8        | 8         | 8,5        |             |
| <b>Total</b>                     | <b>122</b> | <b>100</b> | <b>94</b> | <b>100</b> |             |

BSE: crianças com baixa condição socioeconômica

ASE: crianças com condição socioeconômica alta

\* Teste de associação do  $\chi^2$

A distribuição dos índices antropométricos nas duas amostras está apresentada na tabela 7. Não foram encontrados déficits nutricionais nas crianças com condição socioeconômica alta, no entanto observaram-se elevadas prevalências de sobrepeso e obesidade, considerando os pontos de cortes relatados na metodologia.

**Tabela 8.** Média e intervalo de confiança dos índices antropométricos das crianças estudadas por sexo segundo condição socioeconômica. Teresina – Piauí, 2003.

| <b>Índices antropométricos</b> | <b>BSE</b><br>Média (IC <sub>95%</sub> ) | <b>ASE</b><br>Média (IC <sub>95%</sub> ) |
|--------------------------------|--|--|
| <b>P/E (score Z)</b>           |  |  |
| Masculino                      | -0,41 (-0,60 – -0,22)                    | 0,70 (0,27 – 1,13)                       |
| Feminino                       | -0,38 (-0,62 – -0,13)                    | 0,50 (0,22 – 0,78)                       |
| <b>P/I (score Z)</b>           |  |  |
| Masculino                      | -0,60 (-0,86 – -0,35)                    | 0,68 (0,25 – 1,11)                       |
| Feminino                       | -0,45 (-0,70 – -0,20)                    | 0,77 (0,44 – 1,09)                       |
| <b>E/I (score Z)</b>           |  |  |
| Masculino                      | -0,46 (-0,79 – -0,13)                    | 0,20 (-0,10 – 0,49)                      |
| Feminino                       | -0,24 (-0,48 – -0,01)                    | 0,60 (0,32 – 0,89)                       |
| <b>IMC (score Z)</b>           |  |  |
| Masculino                      | -0,50 (-0,75 – -0,25)                    | 0,62 (0,23 – 1,01)                       |
| Feminino                       | -0,62 (-0,94 – -0,31)                    | 0,35 (0,06 – 0,64)                       |

BSE: crianças com baixa condição socioeconômica

ASE: crianças com condição socioeconômica alta

IC<sub>95%</sub>: Intervalo de confiança para 95% de certeza

A tabela 8 mostra os valores médios dos índices antropométricos para as condições socioeconômica baixa e alta. Houve diferenças significativas entre os grupos para todos os índices antropométricos. Para as crianças com condição socioeconômica baixa os valores são menores que zero, mostrando que estas crianças apresentam déficits nutricionais em relação a população de referência - NCHS. Em relação as crianças com condição socioeconômica alta, os valores são maiores que zero indicando que essas crianças têm, em média, valores dos índices maiores que as crianças do NCHS. Estes valores são significativamente diferentes de zero.

Os indicadores antropométricos de baixo peso (risco de desnutrição) e sobrepeso estão apresentados na tabela 9. Houve diferenças nas

prevalências tanto nos indicadores de déficits de peso e estatura como nos de sobrepeso. A chance da criança ter baixa estatura (stunting) entre as crianças de baixa condição socioeconômica foi seis vezes maior quando comparadas com as crianças de condição socioeconômica alta. Além disso, a prevalência de sobrepeso foi cinco vezes maior entre as crianças de condição socioeconômica alta em relação às de condição socioeconômica baixa.

**Tabela 9.** Distribuição dos indicadores de baixo peso e sobrepeso das crianças estudadas segundo condição socioeconômica. Teresina – Piauí, 2003.

| Indicadores           | BSE |      | ASE |      | OR (IC <sub>95%</sub> ) |
|-----------------------|-----|------|-----|------|-------------------------|
|                       | Nº  | %    | Nº  | %    |                         |
| <b>Baixo Peso</b>     |     |      |     |      |                         |
| <b>P/E (escore Z)</b> |     |      |     |      |                         |
| < -1 DP               | 32  | 26,2 | 7   | 7,4  | 4,42 (1,85 – 10,54)     |
| ≥ -1 DP               | 90  | 73,8 | 87  | 92,6 |                         |
| <b>P/I (escore Z)</b> |     |      |     |      |                         |
| < -1 DP               | 38  | 31,2 | 7   | 7,4  | 5,62 (2,38 – 13,29)     |
| ≥ -1 DP               | 84  | 68,8 | 87  | 92,6 |                         |
| <b>E/I (escore Z)</b> |     |      |     |      |                         |
| < -2 DP               | 31  | 25,4 | 5   | 5,3  | 6,06 (2,26 – 16,30)     |
| ≥ -2 DP               | 91  | 74,6 | 89  | 94,7 |                         |
| <b>Sobrepeso</b>      |     |      |     |      |                         |
| <b>P/E (escore Z)</b> |     |      |     |      |                         |
| ≥ +1 DP               | 6   | 4,9  | 30  | 31,9 | 0,11 (0,04 – 0,28)      |
| < +1 DP               | 116 | 95,1 | 64  | 68,1 |                         |
| <b>IMC (escore Z)</b> |     |      |     |      |                         |
| ≥ +1 DP               | 6   | 4,9  | 32  | 34,0 | 0,10 (0,04 – 0,25)      |
| < +1 DP               | 116 | 95,1 | 62  | 96,0 |                         |

BSE: crianças com baixa condição socioeconômica

ASE: crianças com condição socioeconômica alta

OR: Odds ratio

IC<sub>95%</sub>: Intervalo de confiança para 95% de certeza

#### 4.4. COMPARAÇÃO DAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS, DE COMPOSIÇÃO CORPORAL E DE PROPORÇÃO CORPORAL

**Tabela 10.** Diferenças de médias das medidas antropométricas, ajustadas pela idade, segundo condição socioeconômica (alta x baixa) e sexo. Teresina – Piauí, 2003.

| Variáveis antropométricas             | Condição socioeconômica (Alta x Baixa) |                                    |                   |
|---------------------------------------|--|------------------------------------|-------------------|
|                                       | $\beta$                                | EP <sub>(<math>\beta</math>)</sub> | IC <sub>95%</sub> |
| <b>PESO (kg)</b>                      |  |                                    |                   |
| Masculino                             | -3,28                                  | 0,60                               | -4,46 – -2,10     |
| Feminino                              | -3,47                                  | 0,60                               | -4,65 – -2,29     |
| <b>ESTATURA (cm)</b>                  |  |                                    |                   |
| Masculino                             | -3,46                                  | 1,15                               | -5,74 – -1,17     |
| Feminino                              | -4,66                                  | 0,92                               | -6,49 – -2,84     |
| <b>ESTATURA TRONCO-CEFÁLICA (cm)</b>  |  |                                    |                   |
| Masculino                             | -2,30                                  | 0,63                               | -3,54 – -1,05     |
| Feminino                              | -3,04                                  | 0,50                               | -4,03 – -2,05     |
| <b>COMPRIMENTO PERNAS (cm)</b>        |  |                                    |                   |
| Masculino                             | -1,16                                  | 0,66                               | -2,47 – 0,16      |
| Feminino                              | -1,62                                  | 0,54                               | -2,69 – -0,56     |
| <b>CIRCUNFERÊNCIA DA CABEÇA (cm)</b>  |  |                                    |                   |
| Masculino                             | -1,64                                  | 0,29                               | -2,21 – -1,07     |
| Feminino                              | -1,02                                  | 0,28                               | -1,57 – -0,46     |
| <b>CIRCUNFERÊNCIA DO TÓRAX (cm)</b>   |  |                                    |                   |
| Masculino                             | -3,56                                  | 0,71                               | -4,98 – -1,16     |
| Feminino                              | -3,00                                  | 0,67                               | -4,33 – -1,68     |
| <b>CIRCUNFERÊNCIA DO ABDÔMEN (cm)</b> |  |                                    |                   |
| Masculino                             | -4,91                                  | 0,88                               | -6,66 – -3,16     |
| Feminino                              | -3,74                                  | 0,90                               | -5,53 – -1,96     |
| <b>CIRCUNFERÊNCIA DO BRAÇO (cm)</b>   |  |                                    |                   |
| Masculino                             | -2,08                                  | 0,37                               | -2,81 – -1,35     |
| Feminino                              | -1,73                                  | 0,29                               | -2,30 – -1,16     |

EP<sub>( $\beta$ )</sub>: erro padrão de  $\beta$

IC<sub>95%</sub>: Intervalo de confiança para 95% de certeza

As diferenças entre as médias das medidas antropométricas, de composição corporais e de proporções corporais, ajustadas pela idade, nas crianças estudadas são apresentadas nas tabelas 10, 11 e 12. As medidas antropométricas e de composição corporal das crianças com baixa condição socioeconômica permaneceram menores que as das crianças com condição socioeconômica alta. A única exceção observada continuou sendo para o

percentual de água corporal total. No que diz respeito as proporções corporais, quando comparados os dados da tabela 12 com os da tabela 6, observa-se que as diferenças da circunferência do tórax e da prega cutânea subescapular em relação a estatura tornaram-se significativas para o sexo masculino, enquanto a circunferência da cabeça em relação a estatura perdeu a significância, mas somente para o sexo masculino.

**Tabela 11.** Diferenças de média das medidas de composição corporais, ajustadas pela idade, segundo condição socioeconômica (alta x baixa) e sexo. Teresina – Piauí, 2003.

| Variáveis de composição corporal               | Condição socioeconômica (Alta x Baixa) |                   |                   |
|--|--|-------------------|-------------------|
|  | B                                      | EP <sub>(β)</sub> | IC <sub>95%</sub> |
| <b>PREGA CUTÂNEA TRICIPITAL (mm)</b>           |  |                   |                   |
| Masculino                                      | -3,09                                  | 0,73              | -4,54 – -1,65     |
| Feminino                                       | -2,99                                  | 0,62              | -4,21 – -1,77     |
| <b>PREGA CUTÂNEA SUBESCAPULAR (mm)</b>         |  |                   |                   |
| Masculino                                      | -1,09                                  | 0,37              | -1,82 – -0,36     |
| Feminino                                       | -0,94                                  | 0,49              | -1,91 – 0,03      |
| <b>ÁREA MUSCULAR DO BRAÇO (cm<sup>2</sup>)</b> |  |                   |                   |
| Masculino                                      | -2,60                                  | 0,56              | -3,71 – -1,48     |
| Feminino                                       | -1,74                                  | 0,44              | -2,62 – -0,86     |
| <b>ÁREA ADIPOSA DO BRAÇO (cm<sup>2</sup>)</b>  |  |                   |                   |
| Masculino                                      | -3,48                                  | 0,73              | -4,92 – -2,03     |
| Feminino                                       | -3,06                                  | 0,59              | -4,23 – -1,90     |
| <b>ACT(kg)</b>                                 |  |                   |                   |
| Masculino                                      | -1,22                                  | 0,34              | -1,90 – -0,55     |
| Feminino                                       | -1,44                                  | 0,26              | -1,96 – -0,93     |
| <b>% ACT</b>                                   |  |                   |                   |
| Masculino                                      | 2,72                                   | 0,99              | 0,76 – 4,68       |
| Feminino                                       | 1,96                                   | 0,97              | 0,26 – 2,76       |
| <b>MASSA LIVRE DE GORDURA (kg)</b>             |  |                   |                   |
| Masculino                                      | -1,59                                  | 0,44              | -2,46 – -0,72     |
| Feminino                                       | -1,85                                  | 0,33              | -2,51 – -1,19     |
| <b>MASSA DE GORDURA (kg)</b>                   |  |                   |                   |
| Masculino                                      | -1,69                                  | 0,36              | -2,39 – -0,98     |
| Feminino                                       | -1,62                                  | 0,39              | -2,39 – -0,85     |
| <b>%MG</b>                                     |  |                   |                   |
| Masculino                                      | -3,53                                  | 1,28              | -6,08 – -0,98     |
| Feminino                                       | -2,51                                  | 1,25              | -4,98 – -0,04     |

EP<sub>(β)</sub>: erro padrão de β

IC<sub>95%</sub>: Intervalo de confiança para 95% de certeza



**Tabela 12.** Diferenças de média das medidas de proporção corporais, ajustadas pela idade, segundo condição socioeconômica (alta x baixa) e sexo. Teresina – Piauí, 2003.

| Variáveis de proporção corporal         | Condição socioeconômica (Alta x Baixa) |                   |                   |
|---|--|-------------------|-------------------|
|   | B                                      | EP <sub>(β)</sub> | IC <sub>95%</sub> |
| <b>Peso/estatura</b>                    |  |                   |                   |
| Masculino                               | -0,02                                  | 0,004             | -0,032 – -0,016   |
| Feminino                                | -0,02                                  | 0,004             | -0,032 – -0,015   |
| <b>Estatura sentado /estatura</b>       |  |                   |                   |
| Masculino                               | -0,004                                 | 0,003             | -0,009 – 0,001    |
| Feminino                                | -0,004                                 | 0,002             | -0,009 – 0,000    |
| <b>Comprimento pernas /estatura</b>     |  |                   |                   |
| Masculino                               | 0,004                                  | 0,003             | -0,001 – 0,009    |
| Feminino                                | 0,004                                  | 0,002             | 0,000 – 0,009     |
| <b>Circunferência cabeça /estatura</b>  |  |                   |                   |
| Masculino                               | 0,000                                  | 0,005             | -0,009 – 0,009    |
| Feminino                                | 0,010                                  | 0,004             | 0,001 – 0,019     |
| <b>Circunferência tórax /estatura</b>   |  |                   |                   |
| Masculino                               | -0,016                                 | 0,006             | -0,029 – -0,003   |
| Feminino                                | -0,006                                 | 0,005             | -0,016 – 0,005    |
| <b>Circunferência abdômen/estatura</b>  |  |                   |                   |
| Masculino                               | -0,029                                 | 0,007             | -0,043 – -0,014   |
| Feminino                                | -0,012                                 | 0,007             | -0,026 – 0,002    |
| <b>Circunferência do braço/estatura</b> |  |                   |                   |
| Masculino                               | -0,014                                 | 0,003             | -0,019 – -0,008   |
| Feminino                                | -0,009                                 | 0,002             | -0,014 – -0,004   |
| <b>Prega tricipital /estatura</b>       |  |                   |                   |
| Masculino                               | -0,024                                 | 0,006             | -0,037 – -0,012   |
| Feminino                                | -0,022                                 | 0,005             | -0,033 – -0,012   |
| <b>Prega subescapular /estatura</b>     |  |                   |                   |
| Masculino                               | -0,008                                 | 0,003             | -0,014 – -0,002   |
| Feminino                                | -0,005                                 | 0,004             | -0,014 – 0,003    |
| <b>Área muscular do braço /estatura</b> |  |                   |                   |
| Masculino                               | -0,019                                 | 0,005             | -0,028 – -0,009   |
| Feminino                                | -0,010                                 | 0,004             | -0,017 – -0,003   |
| <b>Área adiposa do braço /estatura</b>  |  |                   |                   |
| Masculino                               | -0,029                                 | 0,006             | -0,041 – -0,016   |
| Feminino                                | -0,024                                 | 0,005             | -0,034 – -0,014   |

EP<sub>(β)</sub>: erro padrão de β

IC<sub>95%</sub>: Intervalo de confiança para 95% de certeza

#### 4.5. CORRELAÇÃO DOS ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS COM AS MEDIDAS DE COMPOSIÇÃO CORPORAL

**Tabela 13.** Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre os índices antropométricos de estado nutricional e as medidas de composição corporal das crianças segundo condição socioeconômica. Teresina – Piauí, 2003.

| Índices antropométricos         | BSE   |            | ASE  |            |
|---------------------------------|-------|------------|------|------------|
|                                 | r     | Valor de p | r    | Valor de p |
| <b>Peso para Idade</b>          |       |            |      |            |
| ACT                             | 0,66  | 0,0000     | 0,62 | 0,0000     |
| GC                              | 0,60  | 0,0000     | 0,79 | 0,0000     |
| %GC                             | 0,14  | 0,1452     | 0,58 | 0,0000     |
| MLG                             | 0,66  | 0,0000     | 0,61 | 0,0000     |
| <b>Estatura para Idade</b>      |       |            |      |            |
| ACT                             | 0,56  | 0,0000     | 0,55 | 0,0000     |
| GC                              | 0,25  | 0,0051     | 0,48 | 0,0000     |
| %GC                             | -0,09 | 0,3231     | 0,27 | 0,0089     |
| MLG                             | 0,55  | 0,0000     | 0,54 | 0,0000     |
| <b>Peso para Estatura</b>       |       |            |      |            |
| ACT                             | 0,38  | 0,0000     | 0,36 | 0,0003     |
| GC                              | 0,63  | 0,0000     | 0,69 | 0,0000     |
| %GC                             | 0,33  | 0,0002     | 0,60 | 0,0000     |
| MLG                             | 0,37  | 0,0000     | 0,36 | 0,0003     |
| <b>Índice de Massa Corporal</b> |       |            |      |            |
| ACT                             | 0,31  | 0,0005     | 0,46 | 0,0000     |
| GC                              | 0,60  | 0,0000     | 0,77 | 0,0000     |
| %GC                             | 0,33  | 0,0002     | 0,61 | 0,0000     |
| MLG                             | 0,31  | 0,0004     | 0,46 | 0,0000     |

BSE: crianças com baixa condição socioeconômica

ASE: crianças com condição socioeconômica alta

As correlações entre os índices antropométricos e as medidas de composição corporal das crianças em cada grupo de condição socioeconômica estão apresentadas na tabela 13. Os índices antropométricos foram positivamente e significativamente correlacionados com as medidas de composição corporal. Abre-se exceção para os índices peso para idade e estatura para idade, os quais não foram significativamente

---

correlacionados com o %GC para as crianças com baixa condição socioeconômica.

A água corporal total e a massa livre de gordura têm correlações semelhantes entre os grupos de condição socioeconômica para cada índice antropométrico estudado.

Os índices antropométricos foram mais fortemente correlacionados com a gordura corporal entre as crianças com condição socioeconômica alta. A partir do cálculo do coeficiente de determinação ( $R^2$ ), é possível observar que a gordura corporal explica em 36% e 62% a variabilidade em relação ao índice peso para idade, para as crianças com condição socioeconômica baixa e alta, respectivamente.

No que diz respeito ao índice estatura para idade, a gordura corporal explica apenas 6,2% e 23,0% da sua variabilidade para as crianças com condição socioeconômica baixa e alta, respectivamente. Deve-se ressaltar que este índice reflete o crescimento linear, estando de fato pouco relacionado com a gordura corporal.

O índice peso para a estatura, que reflete a harmonia de crescimento, tem sua variabilidade explicada pela gordura corporal em 39,7% e 47,6% para as crianças com condição socioeconômica baixa e alta, respectivamente.

Em relação ao índice de massa corporal, sua variabilidade é explicada pela gordura corporal em 59,3% para as crianças com condição socioeconômica alta e 36% para as crianças com condição socioeconômica baixa.

## **DISCUSSÃO**

---

---

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1. VALIDADE DO ESTUDO

Os estudos epidemiológicos possibilitam o conhecimento das condições de saúde da população, dos fatores de risco associados às doenças, bem como o impacto das ações de saúde (PEREIRA 1995).

Este é um estudo do tipo transversal. Este tipo de estudo epidemiológico se caracteriza pela observação direta de uma amostra de indivíduos em uma única oportunidade, em local e época demarcados (MEDRONHO 2003).

A validade de um estudo se refere à garantia das inferências originadas de um determinado estudo. A validade corresponde tanto ao grau em que as conclusões de um estudo são verdadeiras para a população onde a amostra de indivíduos pesquisados foi retirada - validade interna, quanto à extrapolações para outras populações – validade externa (MEDRONHO 2003).

O viés de seleção é um dos principais problemas dos estudos transversais (PEREIRA 1995). Este viés pode acontecer quando a seleção dos indivíduos da amostra é realizada de maneira não padronizada, levando a diferenças sistemáticas entre as características dos indivíduos incluídos em comparação com os não incluídos no estudo. Além disso, outro fator a ser considerado é a presença de possíveis variáveis de confusão.

---

Neste estudo, os locais para a obtenção da amostra de indivíduos foram selecionados de forma diferente. Para as crianças de baixo nível sócio-econômico, foram selecionadas duas creches municipais e todas as crianças cujos pais permitiram o exame, entraram no estudo. Somente uma mãe não consentiu que seu filho participasse do estudo. Para as crianças com condição socioeconômica alta, a seleção da escola foi dependente da permissão do diretor. A seleção das crianças dentro da escola foi por sorteio das salas de aula, sendo que todas as crianças de cada sala sorteada foram convidadas a participar do estudo. Todos os pais consentiram que seus filhos participassem do estudo.

Tomou-se o cuidado de incluir todas as crianças das creches e das salas de aula por questões éticas, ou seja, evitar nas crianças sentimento de exclusão.

Em relação à coleta de dados, todas as medidas antropométricas e de bioimpedância foram realizadas pela própria pesquisadora, que foi devidamente treinada para a aferição das medidas. Além disso, os equipamentos utilizados são de marcas reconhecidas, recomendadas e utilizadas em muitos estudos (CAMERON 1984, LOHMAN 1986, GIBSON 1990). Essas precauções foram tomadas no sentido de evitar possíveis erros e vieses na coleta dos dados.

Apesar de serem medidas simples, devem ser feitas cuidadosamente, com padronização e, além disso, os instrumentos devem ser calibrados freqüentemente (JELLIFFE 1968).

---

Alguns obstáculos foram encontrados durante a pesquisa. A ausência de financiamento, no início do planejamento deste estudo foi um fator limitante para o tamanho da amostra. Além disso, deve ser considerada também, a dificuldade em conseguir a permissão e autorização da direção da escola particular para o início do desenvolvimento do estudo. E, ainda, o grande número de medidas antropométricas que deveriam ser realizadas nas crianças em um curto espaço de tempo, 2 horas após a última refeição e antes do intervalo do lanche, fato que contribuiu para prejudicar a coleta de dados.

## **5.2. CARACTERIZAÇÃO DAS CRIANÇAS ESTUDADAS**

As crianças estudadas pertenciam a famílias com diferenças marcantes nas características que indicam as condições socioeconômicas. A diferença nas condições socioeconômicas foi um requisito importante para verificar como se comportam as medidas antropométricas, de composição corporal, de proporção corporal e os índices nutricionais em crianças com diferentes condições socioeconômicas. Por essa razão, decidiu-se coletar dados em um local onde fosse possível encontrar crianças com baixas condições socioeconômicas e, ao mesmo tempo, que não tivessem acesso aos mesmos serviços e oportunidades que têm as crianças de regiões desenvolvidas, encontradas nos estados mais desenvolvidos do Brasil, como São Paulo.

Verificou-se diferença estatisticamente significativa quanto à idade nos dois grupos de condições socioeconômicas. O que pode explicar essa diferença encontrada é o fato de que mesmo as creches recebendo crianças a partir de 3 anos e a escola particular recebendo a partir de 2 anos, na creche foram incluídas todas as crianças menores de 7 anos e na escola particular apenas seis salas de aulas, sendo duas do Jardim 1, duas do Jardim 2 e duas da Alfabetização, foram liberadas; as turmas para crianças menores não foram liberadas. Isto pode ter interferido na formação da amostra estudada.

O estudo das características familiares (Tabela 2) mostra a diferença nas condições socioeconômicas encontradas nos dois grupos de crianças estudadas. A comparação dos resultados encontrados para os dois grupos permite evidenciar uma situação de desvantagem social e econômica para as crianças com condição socioeconômica baixa. A prevalência de famílias com renda igual ou inferior a um salário mínimo (43,4%) no grupo de crianças com condição socioeconômica baixa é elevada em relação às crianças com condição socioeconômica alta, onde não foi encontrada nenhuma criança nesta circunstância. E, ainda, a frequência de mães com baixa escolaridade, ou seja, apenas com o ensino fundamental (55,7%) foi significativamente maior para as crianças com baixa condição socioeconômica. MONTEIRO e FREITAS (2000) relatam que a escolaridade materna, de crianças entre 0 e 59 meses em dois inquéritos realizados na cidade de São Paulo no período de 1984/85 e 1995/96, teve um acréscimo médio de 1,5 anos de educação formal. A proporção de mães com menos de



7 anos de estudo passou de 71,5% em 1984/85 para 53,5% em 1995/96. A proporção de mães com menos de 8 anos de estudo (55,7%) entre as crianças com baixa condição socioeconômica encontrada neste estudo foi maior que a encontrada para a cidade de São Paulo em 1995/96, refletindo atraso na educação materna em relação a São Paulo.

Em relação à situação de moradia (Tabela 3), entre as crianças com condição socioeconômica baixa 15,6% não moravam em casa de alvenaria e 16,4% não dispunham de sanitário com descarga em casa, situação não encontrada entre as crianças de condição socioeconômica alta.

A saúde infantil, em qualquer população, depende da escolaridade e do poder aquisitivo das famílias. A disponibilidade de alimentos, a qualidade da moradia e o acesso aos serviços de saneamento básico e de assistência à saúde dependem do poder aquisitivo das famílias. A escolaridade exerce influência sobre as oportunidades de emprego e de salários, afetando o poder aquisitivo da família. E, ainda, a utilização da renda e do serviço públicos de saúde depende da escolaridade materna (MONTEIRO e FREITAS 2000).

### **5.3. MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS, DE COMPOSIÇÃO CORPORAL E DE PROPORÇÃO CORPORAL**

As diferenças entre as médias das medidas antropométricas e de composição corporal entre os dois grupos de crianças foram estatisticamente significativas (Tabelas 4 e 5).

As crianças estudadas apresentaram diferenças na composição corporal, de acordo com a condição socioeconômica. As crianças com condição socioeconômica baixa apresentaram, em média, valores menores das medidas de composição corporal do que as crianças com condição socioeconômica alta, com exceção somente para o percentual de água corporal total (%ACT) que foi menor para as crianças com condição socioeconômica alta (Tabela 5).

Estudos mostram que em crianças de ambos os sexos e de baixa renda a estatura é menor em relação àquelas crianças de maior renda (ANJOS 1989; GROSS e col. 1990).

Estes resultados mostram que as crianças de baixa condição socioeconômica de Teresina têm tendência a serem menores que as crianças com condição socioeconômica alta. As condições de moradia das crianças de condição socioeconômica baixa podem contribuir para a maior exposição de doenças infecciosas e infestações parasitárias. Estudo realizado em Nepal demonstra o efeito negativo das infecções sobre o crescimento infantil (MARTOREL e col. 1984).

Entretanto, quando a proporção corporal foi calculada pela divisão das medidas antropométricas pela estatura das crianças, essas diferenças mostraram tendência a desaparecer ou mesmo mudar de direção, como foi o caso da circunferência da cabeça. A circunferência da cabeça em relação a estatura aumentada nas crianças de condição socioeconômica baixa pode contribuir para o aumento no peso corporal e conseqüentemente mascarar um magreza nestas crianças.

Os resultados encontrados neste estudo com relação a circunferência do abdômen não estão de acordo com os de POST & VICTORA 2001, realizado em Pelotas. Isto pode ser devido a elevada prevalência de sobrepeso e obesidade encontrada nas crianças com condição socioeconômica alta, onde a circunferência abdominal das crianças de condição socioeconômica alta pode estar aumentada devido ao acúmulo de gordura corporal, como pode ser demonstrado através da proporção de gordura corporal maior para estas crianças (tabela 5).

#### **5.4 ESTADO NUTRICIONAL**

Neste estudo foram investigados vários indicadores que avaliam o estado nutricional e a distribuição de gordura corporal os quais determinam o risco de complicações associadas à desnutrição e ao excesso de peso.

As crianças deste estudo apresentaram diferenças na situação nutricional, de acordo com a condição socioeconômica. As crianças com condição socioeconômica baixa apresentaram pior situação nutricional do que as crianças com condição socioeconômica alta.

Verificou-se diferença, também, em relação a outras populações de crianças de baixo nível sócio-econômico estudadas no Brasil. Na área de baixa renda da cidade de Pelotas (RS) foi realizado um estudo com crianças de 6 a 59 meses onde foi encontrada uma prevalência 3,5%, 14,4% e 25,9% de déficit de peso para estatura, peso para idade, estatura para idade,

respectivamente (POST e col. 2000), contrastando com as prevalências de déficit antropométrico para as crianças com condição socioeconômica baixa deste estudo, que foram 1,6%, 4,9%, 4,9% e 9,8% para peso para estatura, peso para idade, estatura para idade e IMC, respectivamente. A baixa prevalência de déficit nutricional encontrada nas crianças de condição socioeconômica baixa de Teresina pode ser explicada pelo fato dessas crianças freqüentarem creches mantidas pelo município que oferecem duas refeições por turno, o que provavelmente ajuda a complementar a alimentação das crianças e conseqüentemente previne e controla o déficit nutricional.

Além disso, neste estudo, a prevalência de baixa estatura para idade (4,9%) é três vezes a prevalência de baixo peso para estatura (1,6%). Esta diferença de prevalências nos indicadores de baixa estatura e baixo peso tem sido de interesse para vários pesquisadores, que tentam encontrar explicação para esta contradição.

Para as crianças com condição socioeconômica alta, foram encontradas elevadas prevalências de sobrepeso e obesidade, sendo 18,1% e 13,8% para o peso para estatura, 26,6% e 12,8% para o peso para idade e 25,5% e 8,5% para o IMC, respectivamente (Tabela 7).

Além disso, observa-se que a média dos índices nutricionais para as duas categorias de condição socioeconômica são significativamente diferentes de zero, ou seja, para as crianças mais pobres e em relação a população de referência, há um desvio para a esquerda, indicando déficit

---

nutricional. Com relação as crianças mais ricas, ocorre situação inversa, ou seja, a media se desloca para a direita (tabela 8).

Estes achados estão em concordância com os encontrados em outros estudos. GROSS e col. 1990 estudando escolares de diferentes estratos sociais do Rio de Janeiro encontraram uma prevalência de 6,2% de baixa estatura para idade (stunting) e de 15,2% de baixo peso para estatura (wasting) entre as crianças de escolas públicas, enquanto que na escola privada foi de 2,3% e 6,2% de baixa estatura para idade e baixo peso para estatura, respectivamente. Com relação à obesidade, eles encontraram 18,0% entre as crianças da escola particular contra uma variação de 0,8 a 6,2% nas escolas públicas.

Em outros estudos realizados no Brasil também foram encontradas elevadas prevalências de sobrepeso e obesidade. BALABAN e col. 2001 estudando crianças e adolescentes de escola privada da cidade de Recife encontraram prevalência de 26,2% de sobrepeso e 8,5% de obesidade.

A prevalência de desnutrição aliada às elevadas prevalências de sobrepeso e obesidade encontradas nas crianças dos dois grupos de condições socioeconômicas deste estudo podem ser o reflexo do impacto da transição nutricional sobre esta população. A transição nutricional é o fenômeno no qual ocorre uma inversão nos padrões de distribuição dos problemas nutricionais de uma dada população no tempo, ou seja, uma redução da prevalência de desnutrição e ocorrência mais expressiva de sobrepeso e obesidade (KAC & VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ 2003). Essas mudanças são conseqüências da dieta da população, ou seja, uma dieta

---

mais rica em gorduras, principalmente de origem animal, com alimentos industrializados, refinados e ricos em açúcares simples e reduzida em fibras alimentares, que aliada a inatividade física tem como consequência o aumento do tecido adiposo (MONTEIRO e col. 2000).

No estudo de base populacional realizado em 1989 pelo Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN) e pelo Programa Nacional de Saúde e Nutrição (PNSN) encontrou-se cerca de um milhão e meio de crianças obesas, com maior prevalência nas áreas de maior desenvolvimento (INAN 1991). No entanto, esse contexto está mudando, e a obesidade vem aumentando também nas classes menos favorecidas (MONTEIRO & CONDE 1999).

TADDEI e col. 2002 estudando os desvios nutricionais em menores de cinco anos observaram que as regiões Norte e Nordeste encontram-se em estágio inicial de transição nutricional, onde há predomínio da diminuição da baixa estatura e aumento da obesidade em lactentes. Enquanto que as regiões Sul e Sudeste encontram-se em estágio mais avançado de transição nutricional, onde se observa diminuição da obesidade entre crianças urbanas cujas mães têm melhor escolaridade.

A obesidade é um agravo nutricional que está associado a uma alta incidência de doenças cardiovasculares, hipertensão, câncer e diabetes, influenciando no perfil de morbimortalidade das populações (WILLIAMS e col. 1992; KAC & VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ 2003).

Estudos corroboram o crescente avanço da obesidade em crianças e apontam como fatores associados o estilo de vida sedentário e o consumo

---

de dietas inadequadas (KAC & VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ 2003; GIUGLIANO & CARNEIRO 2004).

Em estudo realizado em uma escola particular de Teresina sobre o consumo alimentar de adolescentes verificou-se que os hábitos alimentares destes estudantes eram inadequados, com elevado consumo de preparações gordurosas e alimentos ricos em açúcares simples e com baixo teor de fibras (CARVALHO e col. 2001). Em função do modismo, da propaganda, influência da escola e dos amigos, entre outros fatores, esse padrão alimentar pode influenciar os hábitos alimentares das crianças e, conseqüentemente, interferir no estado nutricional destas. Além disso, os hábitos alimentares são construídos desde a infância.

Se por um lado, a condição socioeconômica baixa é um fator limitante para o crescimento e desenvolvimento adequado com o potencial genético, observa-se, por outro lado, que condição socioeconômica alta, com elevado poder de consumo, muitas vezes leva a hábitos de consumo inadequado com alimentos ricos em gorduras e carboidratos simples.

Os indicadores de baixo peso e estatura (risco de desnutrição) e de sobrepeso mostrados na tabela 9, apontaram maiores chances de déficits nutricionais para as crianças com baixa condição socioeconômica. Estudos realizados em crianças mostraram que a chance de déficit estatural é maior entre as crianças com mães com baixa escolaridade, baixa renda, condição de miséria e baixa qualidade da alimentação (GIUGLIANI e col. 1989, ENGSTROM & ANJOS 1999, GUIMARÃES e col. 1999, GALLO e col. 2000).

## 5.5. COMPOSIÇÃO CORPORAL

Vários estudos realizados anteriormente validaram a análise da composição corporal de crianças utilizando a bioimpedância elétrica, como um método válido e confiável de estimar água corporal total, massa livre de gordura e gordura corporal em crianças (CORDAIN e col. 1988; HOUTKOOOPER e col. 1989; FJELD e col. 1990; VANDERJAGT e col. 2001; HORLICK e col. 2002).

A medida da água corporal total (ACT) tem sido usada por muitos anos para a avaliação da composição corporal. A massa magra e a massa de gordura corporal são calculadas a partir da água corporal total (ACT) baseado na concepção de que o conteúdo de água da massa magra é constante e a massa gorda é anídrico (DAVIES & LUCAS 1990).

Os resultados encontrados no presente estudo estão coerentes, pois as crianças de condição socioeconômica baixa têm menor proporção de gordura corporal, de massa livre de gordura e conseqüentemente maior proporção de água corporal total que crianças com condição socioeconômica alta. Estas, por sua vez, têm maior proporção de gordura corporal, tecido este considerado anídrico.

O maior percentual de peso corpóreo como água nas crianças de baixa condição socioeconômica comparado com valores encontrados para as crianças com condição socioeconômica alta sugere uma diminuição na proporção de massa gorda nas crianças de baixa condição socioeconômica. A alteração no peso corporal pode também ser relacionado a um aumento



na hidratação na massa livre de gordura devido à desnutrição. Assim, as estimativas de gordura e massa magra a partir das medidas de água devem ser interpretada com cautela.

A escassez de indicadores de referência nacionais e internacionais para a avaliação dos componentes de composição corporal como água corporal total e gordura corporal dificultaram o estabelecimento de comparações com outras populações de forma mais precisa.

## **5.6. PROPORÇÃO CORPORAL**

As medidas de proporção corporal possibilitam investigar a contribuição relativa dos diferentes segmentos corporais para as crianças com diferentes condições socioeconômicas. Quando as proporções corporais das crianças com baixa condição socioeconômica foram comparadas com as de condição socioeconômica alta, as medidas tornaram-se semelhantes, e no caso do comprimento das pernas e da circunferência da cabeça, as crianças com condição socioeconômica baixa apresentaram valores ligeiramente superiores aos das demais crianças. Estes achados mostram que o déficit nutricional que afetou estas crianças ocorreu após os dois primeiros anos de vida. O retardo de crescimento nos dois primeiros anos de vida afeta principalmente os membros, que têm, nesse período, crescimento mais acelerado que o tronco (MARTORELL 2001). Além disso, a circunferência da cabeça anormalmente pequena pode

representar déficit nutricional de longo prazo (GIBSON 1990). As crianças com condição socioeconômica baixa têm medidas menores que as de condição socioeconômica alta, no entanto os resultados apontam que esse déficit é mais evidente em relação a estatura que a circunferência da cabeça, sendo que o crescimento tronco-cefálico foi o principal componente da estatura afetado nestas crianças. Estes achados apontam que o déficit nutricional encontrado nas crianças de baixa condição socioeconômica ocorreu após os dois primeiros anos de vida.

#### **5.7. ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS X MEDIDAS DE COMPOSIÇÃO CORPORAL**

Os índices antropométricos peso para idade, estatura para idade, peso para estatura e índice de massa corporal foram estudados em relação a água corporal total, a massa de gordura corporal, percentual de gordura corporal e massa livre de gordura (tabela 13). Os índices antropométricos foram significativa e positivamente correlacionados com as variáveis de composição corporal, com exceção para o percentual de gordura corporal, que não foi significativamente correlacionado com o peso para idade e estatura para idade para as crianças com condição socioeconômica baixa.

O índice peso para idade teve uma correlação mais forte com a gordura corporal nas crianças de condição socioeconômica alta, no entanto para as crianças de condição socioeconômica baixa, teve melhor correlação com a água corporal total e com a massa livre de gordura. Como este índice

reflete apenas a massa corporal em relação a idade, não indica se alterações no peso foi devido a modificação na massa livre de gordura ou na gordura corporal.

O índice estatura para idade mostrou correlação mais forte com a água corporal total e com a massa livre de gordura para as crianças de ambas as condições socioeconômicas. Este índice expressa o ganho em estatura, ou seja o crescimento linear, desta forma é procedente a baixa correlação com a gordura corporal. Mudança neste índice basicamente mostra alteração na estatura.

O índice peso para estatura foi mais fortemente correlacionado com a gordura corporal para as crianças de ambas as condições socioeconômicas. No entanto, o percentual de gordura corporal não teve boa correlação com este índice para as crianças de baixa condição socioeconômica. Alteração neste índice pode ser devido a mudanças no peso tanto por ganho na estatura quanto por modificação na gordura corporal, devendo ser interpretado com cuidado.

O índice de massa corporal foi mostrou alta correlação com gordura corporal para as crianças de baixa condição socioeconômica. Para as crianças de condição socioeconômica alta, houve forte correlação tanto para a gordura corporal como para o percentual de gordura corporal. Isto sugere que o IMC seja um indicador de gordura corporal melhor em populações com melhores condições econômicas.

---

Estas correlações mostram que os componentes da massa corporal, massa livre de gordura e gordura corporal, devem ser levados em consideração no momento de interpretar os índices antropométricos.

A força da associação da gordura corporal entre o peso para idade e o IMC indicam que estes índices são úteis para medir adiposidade e de alterações recentes de peso podendo refletir as mudanças na composição da massa de gordura corporal, principalmente para crianças com condições socioeconômicas e nutricionais favoráveis. Estes índices expressam bem a composição de gordura corporal, conseqüentemente as reservas energéticas e o estado de nutrição atual do indivíduo, no entanto não se deve deixar de levar em consideração a estatura da criança. Estudo recente sugere que o IMC e a estatura sejam relacionados em crianças (MAYNARD e col. 2001).

Estes achados mostram também que a estatura, representada pelo índice estatura para idade que reflete o crescimento linear, tem influencia no diagnóstico nutricional, pois as crianças mais altas (ASE) apresentaram correlações mais fortes com as medidas de composição corporal. Portanto, o aumento nestes índices antropométricos, principalmente no IMC, deveria não ser interpretado como aumento apenas no tecido adiposo, mas também nas mudanças na composição e proporção corporal que estão associadas ao crescimento. Embora, as correlações entre gordura corporal e os índices antropométricos não devem ser negligenciadas.

## CONCLUSÕES

---

## 6. CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo mostram que as medidas antropométricas e de composição corporal de crianças com condição socioeconômica baixa foram menores em relação às crianças com condição socioeconômica alta.

As crianças com baixa condição socioeconômica têm estado nutricional desfavorável em relação às crianças com condição socioeconômica alta. As prevalências de déficit antropométrico encontradas para as crianças com condição socioeconômica baixa foram 1,6%, 4,9%, 4,9% e 9,8% para peso para estatura, peso para idade, estatura para idade e IMC, respectivamente. Entre as crianças com condição socioeconômica alta, as prevalências de sobrepeso e obesidade encontradas foram, respectivamente, 18,1% e 13,8% para o peso para estatura, 26,6% e 12,8% para o peso para idade e 25,5% e 8,5% para o IMC.

A chance de déficit nutricional para as crianças com baixa condição socioeconômica foi maior quando comparada com as crianças com condição socioeconômica alta.

As crianças de condição socioeconômica baixa têm menor proporção de %GC, de MLG e maior proporção de %ACT que crianças com condição socioeconômica alta.

---

As crianças de condição socioeconômica baixa são menores em tamanho que as crianças da condição socioeconômica alta, entretanto quando a proporção corporal foi determinada, essas diferenças tenderam a desaparecer ou mesmo mudar de direção, como é o caso da circunferência da cabeça.

O déficit nutricional das crianças de baixa condição socioeconômica é mais evidente em relação a estatura, sendo que o crescimento tronco-cefálico foi o principal componente da estatura afetado nestas crianças.

O peso para idade foi o índice antropométrico que teve melhor correlação com a massa livre de gordura para as crianças de condição socioeconômica baixa. Para as crianças com condição socioeconômica alta, o peso para idade e o IMC foram os índices que tiveram melhores correlações com a gordura corporal.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---



## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação do estado nutricional associada à composição corporal tem sido alvo de muitas pesquisas. O interesse vem aumentando, principalmente em crianças, devido às mudanças ocasionadas pelo crescimento acelerado, próprio desta fase. Além disso, há a possibilidade de prevenir as conseqüências, a longo prazo, das inadequações nutricionais.

O interesse em pesquisas nesta área tem abrangido principalmente crianças com retardo de crescimento (stunting) utilizando-se como indicador o índice estatura para idade, associando-se ao peso para estatura como indicador de magreza. Assim, é necessário maior atenção no diagnóstico de crianças, tendo em vista que as variações nas proporções corporais podem mascarar o diagnóstico nutricional.

Desta forma, há necessidade do desenvolvimento de estudos que possibilitem o acompanhamento de crianças, como estudos de coorte, fazendo uso da avaliação da composição corporal associados à avaliação do estado nutricional tradicional, tendo em vista o melhor entendimento das relações existentes entre as proporções corporais, bem como conhecer os prejuízos das inadequações nutricionais, principalmente da obesidade, em crianças. Entretanto estes tipos de estudos são caros e difíceis de operacionalizar. Contudo, os estudos do tipo caso controle possibilitam identificar características que ocorrem entre os indivíduos considerados casos quando comparados com indivíduos considerados normais, mas este

---

tipo de estudo também tem suas limitações, sendo suscetível a vieses de seleção e de informação.

Observa-se, também, a necessidade de estudos de composição corporal em crianças onde indicadores de magreza, sobrepeso e obesidade, que refletem verdadeiramente a situação nutricional, possam ser criados.

Como o estado nutricional inadequado durante a infância está associado a conseqüências para a saúde na vida adulta, a avaliação e o diagnóstico nutricional de crianças devem ser realizados com cautela para evitar erro na classificação da desnutrição, sobrepeso e obesidade. Desta forma, medidas de composição corporais associadas a medidas antropométricas deveriam ser realizadas sempre que houvesse dúvidas no diagnóstico do estado nutricional.

A condição nutricional associada à composição corporal observada nestas crianças com diferentes condições socioeconômicas também indicam que são indispensáveis as ações de políticas públicas com o objetivo de prevenir as inadequações nutricionais, por meio de programas de educação nutricional, que visem atingir não somente todas crianças em idade escolar, mas também os pais de todos os níveis socioeconômicos.

## **REFERÊNCIAS**

---

## 8. REFERÊNCIAS

Anderson MA. Comparison of anthropometric measures of nutritional status in preschool children in five developing countries. **Am J Clin Nutr** 1979; 32: 1339-45.

Anjos LA. Índices antropométricos e estado nutricional de escolares de baixa renda de um município do estado do Rio de Janeiro (Brasil): um estudo piloto. **Rev de Saúde Pública** 1989, 23 (3): 221-9.

Anselmo MAC. Antropometria: aspectos históricos e visão crítica. **Cadernos de Nutrição SBAN** 1991; 3: 11-25.

Balaban G, Silva Gap. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes de uma escola da rede privada de Recife. **J Pediatr** 2001; 77 (2): 96-100.

[BENFAN/DHS] Sociedade Civil Bem-Estar Familiar no Brasil/ Programa de Pesquisa de Demografia e Saúde. **Pesquisa Nacional sobre Saúde e Demografia 1996**. Rio de Janeiro: Litografia Tucano Ltda, 1997.

Boutton TW, Trowbridge FL, Nelson MM, Wills CA, Smith EO, Lopez de Romano G e col. Body composition of Peruvian children with short stature and high weight-for-height. I Total body-water measurements and their prediction from anthropometrics values. **Am J Clin Nutr** 1987; 45: 513-25.

Bray GA & Bouchard C. role of fat distribution during growth and its relationship to health. **Am J Clin Nutr** 1988; 47 (3): 551-2.

Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C, Himes JH, Lohman TG, Martin AD e col. Circunferencias. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign, Illinois, Human Kinetics Books, 1988.

Cameron N. **The measurement of human growth**. London, Ed Croom Helm, 1984.

Carvalho CMRG, Nogueira AMT, Teles JBM, Paz SMRS e Sousa RML. Consumo alimentar de adolescentes matriculados em um colégio particular de Teresina, Piauí, Brasil. **Rev. Nutr** 2001, 14 (2): 85-93.

Chumlea WC, Roche AF, Guo SM, Woynarowska B. The influence of physiologic variables and oral contraceptives on bioelectric impedance. **Hum Biol**. 1987; 59 (2): 257-69.

---

Cocetti M. Antropometria e bioimpedância elétrica na avaliação do estado nutricional de escolares de baixo nível socioeconômico. [Tese de Mestrado Unicamp – Campinas 2001]

Cordain L, Whiker RE, Johnson JE. Body composition determination in children using bioelectrical impedance. **Growth Dev Agin** 1988; 52(1): 37-40.

Davies PSW & Lucas A. The prediction of total body fatness in early infancy. **Early Human Development** 1990; 21: 193-198.

Dean AG, Dean JA, Coulombier D, Brendel KA, Smith DC, Burton HÁ et al. **Epi Info, version 6.04; a word processing database and statistics program for a epidemiology on microcomputers**. Atlanta: Center for Disease Control and Prevention; 1996.

De Onis M, Monteiro C, Akre J & Clugston G. The worldwide magnitude of protein-energy malnutrition: An overview from the WHO Global Database on Child Growth. **Bulletin of the World Health Organization** 1993; 71: 703-712.

Dietz WH. Obesity, weight control, and eating disorders. In: CHEUNG LWY & RICHMOND JB (eds). **Child health, nutrition and physical activity**. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1995. p 155-66.

---

Ellis KJ. Human body composition: in vivo methods. **Physiol Rev** 2000; 80: 649-680.

Ellis KJ. Select body composition methods can be used in field studies. **J Nutr** 2001; 131: 1589S-1595S.

Fidanza F. **nutritional status assessment: a manual for population studies**. New York, Ed. Chapman & Hall, 1991.

Fjeld CR, Freundt-Thurne, Schoeller DA. Total Body Water measured by <sup>18</sup>O dilution and bioelectrical impedance in well and malnourished children. **Pediatr Res** 1990; 27: 98 – 102.

Fomon SJ, Haschke F, Ziegler EE, Nelson SE. Body composition of reference children from birth to age 10 years. **Am J Clin Nutr** 1982; 35: 1169-75.

Frisancho AR. New norms for upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. **Am J Clin Nutr** 1981; 34: 2540-5.

Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] – **Contagem da população-1996**. Available from URL: [http:// www.ibge.gov.br/estatistica/populacao/contagem/picont96.htm](http://www.ibge.gov.br/estatistica/populacao/contagem/picont96.htm). [16/11/2000].

---

Gallo PR, Amigo H, Claudio L. fatores de risco ao retardo de crescimento estatural em crianças de baixo nível econômico e social de São Paulo, Brasil. **Arch Latinoam Nutr** 2000; 50 (2): 121-125

Gibson RS. Anthropometric assessment of body composition. In: Gibson RS **Principles of nutritional assessmen**, New York, Oxford University Press; 1990. p. 187-208.

Giugliano R, Carneiro EC. Fatores associados à obesidade em escolares. **J Pediatr (Rio J)** 2004; 80(1): 17-22.

Giugliani ERJ, Seffrin CF, Goldani M, Horn JFC. Fatores de alto risco para desnutrição em populações urbanas periféricas. **J de Pediatr (Rio J)**1989; 65(4): 114-118.

Goran MI, Kaskoun MC, Carpenter WH, Poehlman, Ravussin E, Fontvieille A-M. Estimating body composition of young children by using bioelectrical resistance. **J Appl Physiol** 1993; 75(4): 1776-80.

Gordon CC, Chumlea WC & Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG, Roche AF & Martorel R (Eds.). **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, 1991. p.3-8.



Graham GG, MacLean WC, Kallman CH, Rabold J, Mellits ED. Growth standards for poor, urban children in nutrition studies. **Am J Clin Nutr** 1979; 32: 703-10.

Graham GG, MacLean Jr. WC, Kallman CH, Rabold J, Mellits D. Urban-rural differences in the growth of Peruvian children. **Am J Clin Nutr** 1980; 33: 338-44.

Graham GG, Creed HM, MacLean WC, Kallman CH, Rabold J, Mellits ED. Determinants of growth among poor children: nutrient intake-achieved growth relationships. **Am J Clin Nutr** 1981; 34: 539-54.

Gross R, Lima FD, Freita CJ, Gross U. The relationships between selected anthropometric and socio-economic data in schoolchildren from different social strata in Rio de Janeiro, Brazil. **Rev de Saúde Pública** 1990; 24 (1): 11-9.

Guimarães LV, Latorre MRDO, Barros MBA. Fatores de risco para a ocorrência de déficit estatural em pré-escolares. **Cad Saúde Pública (Rio J)** 1999; 15(3): 605-615.

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.

---

Heyward VH, Stolarczyk LM. Avaliação da composição corporal. Editora manole 2000

Horlick M, Arpadi SM, Bethel J, Wang J, Moye Jr. J, Cuff P, Pierson Jr RN, Kotler D. Bioelectrical impedance analysis model for prediction of total body water and fat-free mass in healthy and HIV-infected children and adolescents. **Am J Clin Nutr** 2002; 76: 991-9.

Houtkooper LB, Lohman TG, Going SB, Hall MC. Validity of bio-electrical impedance for body composition assessment in children. **J Appl Physiol** 1989; 66(2): 814-21.

Houtkooper LB, Lohman TG, Going SB e col.. Why bioelectrical impedance analysis should be used for estimating adiposity. **Am J Clin Nutr** 1996; 64 (suppl): 436S-448S.

Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição. **Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição. Condições nutricionais da população brasileira.** Brasília: INAN; 1991.

Jelliffe DB. **Evaluacion del estado de nutricion de la comunidad.** Ginebra, Organizacion Mundial de la Salud, 1968.

---

Jelliffe DB & Jelliffe EFP. **Community nutritional assessment**. New York, Oxford University Press, 1989. 633p.

Kac G, Velásquez-Meléndez. A transição nutricional e a epidemiologia da obesidade na América Latina. **Cad Saúde Pública** 2003; 19(Sup 1): S4-S5.

Kida K, Nishizawa Y, Saito K, Kimura Y, Nakamura H, Fukuda H, Mita R. Estimation of body composition by bioelectrical impedance and anthropometric technique in japanese children. **Nutrition Research** 1999; 19(6): 861-8.

Kushner RF, Schoeller DA, Fjeld CR, Danford L. Is the impedance index ( $ht^2/R$ ) significant in predicting total body water? **Am J Clin Nutr** 1992; 56: 835-9

Lohman TG. Applicability of body composition techniques and constants for children and youths. **Exercise and Sports Sciences Reviews** 1986; 14: 325-57.

Lohman TG, Roche A, Martorel R (Eds.). **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign (IL); Human Kinetics Books, 1988.

Lohman TG. Exercise training and body composition in childhood. **Can J Sport Sci** 1992; 17(4):284-7.

---

Lukaski HC. Methods for the assessment of human body composition: tradicional and new. **Am J Clin Nutr** 1987; 46: 537-56.

Martorell R, Leslie J, Mook PR. Characteristics and determinants of child nutritional status in Nepal. **Am J Clin Nutr** 1984; 39(1): 74-86.

Martorell R. Is wasting (thinness) a hidden problem in Latin America's children? **J Nutr** 2001; 131(4): 1133-4.

Mast M, Körtzinger I, König E, Müller MJ. Gender differences in fat mass of 5-7 year old children. **Int J Obesity** 1998; 22: 878-84.

Maynard LM, Wisemandle W, Roche AF, Chumlea WC, Guo SS, Siervogel RM. Childhood body composition in relation to body mass index. **Pediatrics** 2001; 107: 344-50.

Medronho AR. **Epidemiologia**. Ed Atheneu; São Paulo; 2003.

Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Brasil. **Resolução 196, de 10 de outubro de 1996**; 1997.

Molina MCB, Gross R, Schell B, Leão MAC, Strack U & Brunken B. Nutritional status of children of urban low-income communities, Brazil. **Rev Saúde Pública** 1989; 23: 89-97.

---

Monteiro CA. O crescimento e a desnutrição. In: Monteiro CA (org.). **Saúde e nutrição das crianças de São Paulo: Diagnóstico, contrastes sociais e tendências**. São Paulo: Editora Hucitec; 1988 pp. 93-106

Monteiro CA, Mondini L, Medeiros de Souza AL, Popkin BM. The nutrition transition in Brazil. **Eur J Clin Nutr** 1995; 49: 105-113.

Monteiro CA, Conde WL. Tendência secular da obesidade segundo estratos sociais: nordeste e sudeste do Brasil. **Arq Bras Endocrinol Metab** 1999; 43: 186-94.

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 (6 Supl): 52-61.

Monteiro CA, Freitas ICM. Evolução dos condicionantes sócioeconômicos da saúde na infância na cidade de São Paulo (1984-1996). **Rev de Saúde Pública** 2000; 34 (6 Supl): 8-12.

Monteiro CA, Mondine L, Souza ALM, Popkin BM. Da desnutrição para a obesidade: a transição nutricional no Brasil. In: Monteiro CA. **Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e suas doenças**. São Paulo: Hucitec/Nupens/USP; 2000, p.247-255.

---

National Center for Health Statistic [NCHS]. **CDC Growth Charts**: United States, 2000. Available from URL: <http://www.cdc.gov/nchs/data/gis/cdcmis35.pdf>

National Center for Health Statistic [NCHS]. Growth curves for children, birth – 18 year, United State. **Vital Health Stat** 1977; 11(165): 1–74.

NIH Technology Assessment Conference Statement. Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement: National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement. **Am J Clin Nutr** 1996; 64 (suppl): 524S - 532S.

Nóbrega FJ. **Desnutrição**. 2ª edição; São Paulo: Panamed; 1985.

Olness K, Yip R, Indritz A, Torjeson E. Height and weight status of Indochinese refugee children. **Am J Dis Child** 1984; 138: 544-7

Onis M, Habicht JP. Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization Expert Committee. **Am J Clin Nutr** 1996; 64: 650-8.

Pereira MG. **Epidemiologia teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A.; 1995. 596p.

---

Post CLA, Victora CG, Horta B & Guimarães PR. Desnutrição e obesidade em duas coortes de base populacional no sul do Brasil: Tendências e diferenciais. **Cad Saúde Pública** 1996; 12: 49-57.

Post CLA, Victora CG, Barros AJD. Entendendo a baixa prevalência de déficit de peso para estatura em crianças brasileiras de baixo nível sócio-econômico: correlação entre índices antropométricos. **Cad Saúde Pública** 2000; 16 (1): 73-82.

Post CL, Victora CG. The low prevalence of weight-for-height deficits in brazilian children is related to body proportions. **J Nutr** 2001; 131: 1290-6.

Reilly JJ. Assessment of body composition in infants and children. **Nutrition**. 1998; 14(10): 821-5.

Roche AF, Guo S, Baumgartner RN, Chumlea WC, Ran AS, Kuczmarski RJ. Reference data for weight, stature, and weight/stature in Mexican Americans from the Hispanic Health and Nutrition examination Survey (NHANES 1982-1984). **Am J Clin Nutr** 1990; 51: 917s-24s.

Sigulem DM, Devincenzi MU, Lessa AC. Diagnóstico do estado nutricional da criança e do adolescente. **J Pediatr (Rio J)** 2000; 76(supl.3): S275-S284.

---

Shils ME, Olson JA, Shike M, Ross AC. Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença. 9ª edição. Editora Manole. São Paulo, 2003. Pág.71-101.

STATCORP. Stata statistical software: realese 4.0. College Station, TX Stata Corporation, 1995

Taddei JAAC, Colugnati FAB, Rodrigues EM, Sigulem DM, Lopez FA. **Desvios nutricionais em menores de 5 anos**. São Paulo: UNIFESP – Universidade de São Paulo, 2002.

Taylor RW, Gold E, Manning P, Goulding A. Gender differences in body fat content are present well before puberty. **Int J Obes** 1997; 21: 1082-4.

Trowbridge FL, Marks JS, Lopez de Romana G, Madrid S, Boutton TW, Klein PD. Body composition of Peruvian children with short stature and high weight-for-height. II Implications for the interpretation for weight-for-height as an indicator of nutritional status. **Am J Clin Nutr** 1987; 46: 411-8.

Vanderjag DJ, Morales M, Thacher TD, Diaz D, Glew RH. Bioelectrical impedance analysis of the body composition of nigerian children with calcium-deficiency rickets. **J Trop Pediatr** 2001; 47: 92-7.



---

Victora CG. The association between wasting and stunting: na international perspective. **J Nutr** 1992; 122: 1105-10.

Waterlow JC. Evaluación del estado nutricional en la comunidad. In: Waterlow JC (ed). **Malnutrición proteico-energética**. Washington(DC): OPS; 1996. p. 260-80.

Williams DP, Going SB, Lohman TG, Harsha DW, Srinivasan SR, Webber LS, Berenson GS. Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein ratios in children and adolescents. **Am J Public Health** 1992; 82:358 – 363.

World Health Organization [WHO]. Global Database on Child Growth and Nutrition. In: M. De Onis & Blössner (eds.). **Programme of Nutrition**. Geneva - 1997.

World Health Organization. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry**. Geneva - 1995 (WHO - Technical Report Series – 854),

Zaveleta NA, Malina RM. Growth, fatness, and leanness in Mexican-American children. **Am J Clin Nutr** 1980; 33: 2008-20.

Zemel BS, Riley EM and Stallings VA. Evaluation of methodology for nutritional assessment in children: anthropometry, body composition, and energy expenditure. **Annu Rev Nutr** 1997; 17: 211-35.

# ANEXOS



## ANEXO 1

**FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA – USP**  
**AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE CRIANÇAS UTILIZANDO MEDIDAS**  
**ANTROPOMÉTRICAS E BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA**

**FORMULÁRIO DE ENTREVISTA**

Nº da criança: | | | | |

Data da entrevista: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**A. Dados de identificação**

|  |                    |
|--|--------------------|
| 1. Nome da criança: _____  |                    |
| 2. Endereço: _____   |                    |
| Telefone: _____  |                    |
| 3. Data de nascimento: _____                                       | ____ / ____ / ____ |
| 4. Sexo: (1) Masculino (2) Feminino                                |                    |
| 5. Cor/etnia: (0) Branca (1) Preta (2) Mulata (3) Amarela/Oriental |                    |

**B. Dados socioeconômico da família**

|   |  |
|---|--|
| 6. Idade do pai   |  |
| 7. Idade da mãe   |  |
| 8. Escolaridade do pai (anos de estudo)   |  |
| 9. Escolaridade da mãe (anos de estudo)   |  |
| 10. Ocupação da mãe: _____  |  |
| 11. Ocupação do pai: _____  |  |
| 12. Renda mensal da família: (00)até 1SM<br>(01)>1 até 2SM (02)>2 até 5SM (03)>5 até 10SM (04)>10SM |  |

**C. Condições de moradia**

|   |  |
|---|--|
| 13. Construção em alvenaria (0) não (1) sim |  |
| 14. Água encanada (0) não (1) sim           |  |
| 15. Sanitário com descarga (0) não (1) sim  |  |
| 16. Quantos cômodos para dormir?            |  |

**D. Medida antropométricas e de bioimpedância elétrica**

|                                    | 1ª medida | 2ª medida |
|------------------------------------|-----------|-----------|
| 18. Peso (kg)                      | ,         | ,         |
| 19. Estatura (cm)                  | ,         | ,         |
| 20. Estatura tronco-cefálica (cm)  | ,         | ,         |
| 21. Circunferência da cabeça (cm)  | ,         | ,         |
| 22. Circunferência do tórax (cm)   | ,         | ,         |
| 23. Circunferência do abdômen (cm) | ,         | ,         |
| 24. Circunferência do braço (cm)   | ,         | ,         |
| 25. Prega tricipital (mm)          | ,         | ,         |
| 26. Prega subescapular (mm)        | ,         | ,         |
| 27. Reactância                     |           |           |
| 28. Resistência                    |           |           |

## **ANEXO 2**



*UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO*  
*FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA*  
*DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO*

---

### TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu, \_\_\_\_\_

livremente permito que meu(minha) filho(a) participe da pesquisa **“Avaliação da composição corporal de crianças utilizando medidas antropométricas e bioimpedância elétrica”**.

Fui informada sobre o seguinte:

- O objetivo da pesquisa é avaliar a composição corporal da criança para conhecer seu estado nutricional;
- Minha participação será responder perguntas necessárias e permitir que sejam feitas medidas corporais: peso e altura, circunferência do braço, da cabeça, do peito e da barriga, e ainda medida de água e da gordura corporal, por meio de aparelho específico, em meu(minha) filho(a).
- Não haverá riscos para a integridade física, mental ou moral de meu(minha) filho(a).
- As informações obtidas na pesquisa serão úteis cientificamente e será possível verificar o estado nutricional de meu(minha) filho(a). Caso ele esteja desnutrido, será encaminhado(a) para tratamento nos postos de saúde.
- Fica garantido que as informações que eu fornecer sobre meu(minha) filho(a) não serão divulgadas. Apenas os resultados finais da pesquisa serão divulgados nos meios científicos.
- Poderei desistir da pesquisa em qualquer momento sem que haja qualquer prejuízo para meu(minha) filho(a), ficando claro que ele(a) poderá continuar na creche/escola.
- Qualquer dúvida que eu tiver poderá ser esclarecida pelas pessoas responsáveis pelo projeto.

**Dúvidas ou informações, procurar: Suzana Maria Rebêlo Sampaio Paz – tel: (086) 232 – 7574/9987-9425 ou Sonia Buongiorno de Souza - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo – Av. Dr. Arnaldo, 715. São Paulo/SP. Tel: (011) 3066-7701/7771.**

## **ANEXO 3**





**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA  
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO**

Carta de Informação ao familiar responsável

Prezado(a) Senhor(a):

Esta pesquisa tem o objetivo de avaliar o estado nutricional em crianças utilizando-se o exame de Impedância Bioelétrica. A pesquisa tem, também, a finalidade de avaliar o seu uso no diagnóstico nutricional em crianças. O aparelho de bioimpedância avalia determinados componentes do corpo humano pela aplicação de uma corrente elétrica de baixa voltagem que não é percebida nem sentida pela criança, e que não tem efeitos nocivos para sua saúde.

Desta forma serão realizados na sua criança dois tipos de avaliação:

1. Exame antropométrico: a criança será pesada (balança digital) e medida sua altura, além de aferir as medidas de circunferência da cabeça, tórax, abdômen, braço (fita métrica) e das pregas cutâneas (adipômetro).
2. Exame de Impedância Bioelétrica:  
Para que este exame seja realizado a criança deverá:
  - Estar sem se alimentar por um período maior que 2 horas (para que isso seja possível, optamos pela realização do exame pela manhã, após 9:00h, antes do intervalo para o lanche);
  - Não ter realizado exercício físico intenso (ex.: exercício de recreação, ter participado de aula de educação física) e estar bem hidratada.

Os resultados deste trabalho possibilitarão a elaboração de um instrumento para avaliar a composição corporal de crianças aliado à medida de peso e estatura, além de outras medidas antropométricas.

Esclarecemos que estamos com inteira disponibilidade para qualquer esclarecimento de dúvidas acerca dos procedimentos, riscos ou benefícios e outros assuntos relacionados à pesquisa. Além disso, o responsável pela criança terá ampla liberdade de acompanhar a realização dos exames, com horário previamente marcado.

Após a realização dos exames cada criança examinada receberá um cartão com os resultados e um parecer sobre seu estado nutricional para que os pais saibam como anda o crescimento de seu filho.

Em caso de dúvidas ou de outras informações, procurar: Suzana Maria Rebêlo Sampaio Paz – tel: (086) 232-7574 / 9987-9425 ou Sonia Buongermينو de Souza. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo – Av. Dr. Arnaldo, 715. São Paulo/SP. Tel: (011) 3066-7705/7771.

Atenciosamente,

Suzana Maria Rebêlo Sampaio da Paz

## ANEXO 4



**Universidade de São Paulo**

**Faculdade de Saúde Pública**

**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – COEP**

Av. Dr. Arnaldo, 715 – CEP 01246-904 – São Paulo – Brasil

Telefones: (55-11) 3066- 7779 – fone/fax (55-11) 3064 -7314 – e-mail: mdgracas@usp.br

---

**Of.COEP/116/02**

14 de março de 2002

Pelo presente, informo que o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo-COEP, **analisou e aprovou**, em sua 2.<sup>a</sup>/02 Sessão Ordinária, realizada em 12.03.02, de acordo com os requisitos da Resolução CNS/196/96, o Protocolo de Pesquisa n.º 598, intitulado: “AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE CRIANÇAS UTILIZANDO MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS E BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA”, apresentado pela pesquisadora Suzana Maria Rebelo Sampaio da Paz.

Atenciosamente,

**Paulo Antonio de Carvalho Fortes**  
**Professor Associado**  
**Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da FSP-COEP**

## ANEXO 5

### Matriz de correlação das medidas antropométricas e de composição corporal

| pwcorr    | imc     | peso    | estatura | cc      | ct      | ca      | cb      | reactancia | resistenci | pcsub  | pct    | hazwho | wazwho | whzwho | act    | amb    | aab    | mlg    | mg     | sig |  |
|-----------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|--|
|           | imc     | peso    | estatura | cc      | ct      | ca      | cb      | reactanc   | resisten   | pcsub  | pct    | hazwho | wazwho | whzwho | act    | amb    | aab    | mlg    | mg     |     |  |
| imc       | 1.0000  |         |          |         |         |         |         |            |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     |  |
| peso      | 0.7452  | 1.0000  |          |         |         |         |         |            |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     |  |
| estatura  | 0.2495  | 0.8243  | 1.0000   |         |         |         |         |            |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     |  |
| cc        | 0.4303  | 0.4884  | 0.3687   | 1.0000  |         |         |         |            |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     |  |
| ct        | 0.7844  | 0.8611  | 0.5980   | 0.5533  | 1.0000  |         |         |            |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     |  |
| ca        | 0.8005  | 0.8720  | 0.5868   | 0.4821  | 0.8888  | 1.0000  |         |            |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     |  |
| cb        | 0.8565  | 0.8795  | 0.5678   | 0.5518  | 0.8805  | 0.8721  | 1.0000  |            |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     |  |
| reactanci | 0.0695  | 0.2242  | 0.2644   | 0.1212  | 0.1645  | 0.1863  | 0.1947  | 1.0000     |            |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     |  |
| resistenc | -0.5127 | -0.4240 | -0.2112  | -0.2479 | -0.4370 | -0.3372 | -0.5175 | 0.3361     | 1.0000     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     |  |
| pcsub     | 0.6958  | 0.6139  | 0.2937   | 0.2466  | 0.6028  | 0.7166  | 0.6701  | 0.1730     | -0.0964    | 1.0000 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |     |  |
| pct       | 0.7441  | 0.6595  | 0.3243   | 0.2606  | 0.6440  | 0.7424  | 0.7714  | 0.2355     | -0.0999    | 0.8050 | 1.0000 |        |        |        |        |        |        |        |        |     |  |
| hazwho    | 0.2625  | 0.6489  | 0.7330   | 0.2710  | 0.4664  | 0.5078  | 0.4863  | 0.1904     | -0.1438    | 0.2987 | 0.3290 | 1.0000 |        |        |        |        |        |        |        |     |  |
| wazwho    | 0.8189  | 0.8859  | 0.6176   | 0.4515  | 0.7973  | 0.8288  | 0.8639  | 0.1584     | -0.4363    | 0.6299 | 0.6858 | 0.7592 | 1.0000 |        |        |        |        |        |        |     |  |
| whzwho    | 0.9803  | 0.7180  | 0.2474   | 0.4323  | 0.7576  | 0.7694  | 0.8392  | 0.0682     | -0.5166    | 0.6649 | 0.7212 | 0.2694 | 0.8242 | 1.0000 |        |        |        |        |        |     |  |
| act       | 0.5131  | 0.8745  | 0.8505   | 0.4324  | 0.7281  | 0.6765  | 0.7472  | 0.0414     | -0.6712    | 0.3296 | 0.3537 | 0.6238 | 0.7240 | 0.4998 | 1.0000 |        |        |        |        |     |  |
| amb       | 0.6300  | 0.7363  | 0.5602   | 0.5549  | 0.7489  | 0.6560  | 0.8234  | 0.0886     | -0.6916    | 0.2982 | 0.2763 | 0.4420 | 0.6920 | 0.6208 | 0.8116 | 1.0000 |        |        |        |     |  |
| aab       | 0.8209  | 0.7687  | 0.4164   | 0.3931  | 0.7624  | 0.8306  | 0.8768  | 0.2291     | -0.2271    | 0.8063 | 0.9777 | 0.3889 | 0.7731 | 0.7890 | 0.4935 | 0.4560 | 1.0000 |        |        |     |  |
| mlg       | 0.5136  | 0.8709  | 0.8450   | 0.4393  | 0.7301  | 0.6733  | 0.7463  | 0.0352     | -0.6770    | 0.3216 | 0.3480 | 0.6162 | 0.7185 | 0.4980 | 0.9994 | 0.8153 | 0.4894 | 1.0000 |        |     |  |
| mg        | 0.7603  | 0.7965  | 0.5003   | 0.3719  | 0.7102  | 0.8005  | 0.7256  | 0.3755     | 0.0408     | 0.7510 | 0.8038 | 0.4540 | 0.7709 | 0.7286 | 0.4041 | 0.3755 | 0.8324 | 0.3966 | 1.0000 |     |  |

## ANEXO 6

**Matriz de correlação dos índices antropométricos com medidas de composição corporal, segundo condição socioeconômica**

**IMC**

by local: pworth imc peso ca psub pct act mg mlg, sig

```

-> local = 1 (BSE)
  | imc      peso      ca      psub      pct      act      mg      mlg
-----+-----
imc | 1.0000
    |
peso | 0.5798 1.0000
    | 0.0000
    |
ca   | 0.6748 0.7202 1.0000
    | 0.0000 0.0000
    |
psub | 0.6350 0.4407 0.6575 1.0000
    | 0.0000 0.0000 0.0000
    |
pct  | 0.5634 0.2945 0.5390 0.7901 1.0000
    | 0.0000 0.0010 0.0000 0.0000
    |
act  | 0.3127 0.8496 0.4715 0.1037 -0.0503 1.0000
    | 0.0005 0.0000 0.0000 0.2558 0.5823
    |
mg   | 0.5981 0.5588 0.6263 0.6800 0.6390 0.0383 1.0000
    | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.6750
    |
mlg  | 0.3142 0.8459 0.4652 0.0937 -0.0560 0.9993 0.0303 1.0000
    | 0.0004 0.0000 0.0000 0.3044 0.5400 0.0000 0.7403
  
```

```

-> local = 2 (ASE)
  | imc      peso      ca      psub      pct      act      mg      mlg
-----+-----
imc | 1.0000
    |
peso | 0.7372 1.0000
    | 0.0000
    |
ca   | 0.7999 0.8979 1.0000
    | 0.0000 0.0000
    |
psub | 0.7011 0.6858 0.7357 1.0000
    | 0.0000 0.0000 0.0000
    |
pct  | 0.7606 0.7151 0.7603 0.8066 1.0000
    | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
    |
act  | 0.4614 0.8375 0.6824 0.3791 0.3770 1.0000
    | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0002 0.0002
    |
mg   | 0.7666 0.8382 0.8181 0.7725 0.8204 0.4048 1.0000
    | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0001
    |
mlg  | 0.4630 0.8328 0.6812 0.3704 0.3710 0.9991 0.3960 1.0000
    | 0.0000 0.0000 0.0000 0.0002 0.0002 0.0000 0.0001
  
```

P/E

. by local: pcorr whzwho peso ca pcsub pct act mg mlg, sig

-> local = 1 (BSE)

|        | whzwho | peso   | ca     | pcsub  | pct     | act    | mg     | mlg    |
|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
| whzwho | 1.0000 |        |        |        |         |        |        |        |
| peso   | 0.6485 | 1.0000 |        |        |         |        |        |        |
|        | 0.0000 |        |        |        |         |        |        |        |
| ca     | 0.7028 | 0.7202 | 1.0000 |        |         |        |        |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 |        |        |         |        |        |        |
| pcsub  | 0.6485 | 0.4407 | 0.6575 | 1.0000 |         |        |        |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |        |         |        |        |        |
| pct    | 0.5681 | 0.2945 | 0.5390 | 0.7901 | 1.0000  |        |        |        |
|        | 0.0000 | 0.0010 | 0.0000 | 0.0000 |         |        |        |        |
| act    | 0.3777 | 0.8496 | 0.4715 | 0.1037 | -0.0503 | 1.0000 |        |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2558 | 0.5823  |        |        |        |
| mg     | 0.6336 | 0.5588 | 0.6263 | 0.6800 | 0.6390  | 0.0383 | 1.0000 |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.6750 |        |        |
| mlg    | 0.3741 | 0.8459 | 0.4652 | 0.0937 | -0.0560 | 0.9993 | 0.0303 | 1.0000 |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.3044 | 0.5400  | 0.0000 | 0.7403 |        |

-> local = 2 (ASE)

|        | whzwho | peso   | ca     | pcsub  | pct    | act    | mg     | mlg    |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| whzwho | 1.0000 |        |        |        |        |        |        |        |
| peso   | 0.6331 | 1.0000 |        |        |        |        |        |        |
|        | 0.0000 |        |        |        |        |        |        |        |
| ca     | 0.7189 | 0.8979 | 1.0000 |        |        |        |        |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 |        |        |        |        |        |        |
| pcsub  | 0.6422 | 0.6858 | 0.7357 | 1.0000 |        |        |        |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |        |        |        |        |        |
| pct    | 0.7210 | 0.7151 | 0.7603 | 0.8066 | 1.0000 |        |        |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |        |        |        |        |
| act    | 0.3612 | 0.8375 | 0.6824 | 0.3791 | 0.3770 | 1.0000 |        |        |
|        | 0.0003 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0002 | 0.0002 |        |        |        |
| mg     | 0.6933 | 0.8382 | 0.8181 | 0.7725 | 0.8204 | 0.4048 | 1.0000 |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0001 |        |        |
| mlg    | 0.3622 | 0.8328 | 0.6812 | 0.3704 | 0.3710 | 0.9991 | 0.3960 | 1.0000 |
|        | 0.0003 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0000 | 0.0001 |        |



P/I

by local: pcorr wazwho peso ca psub pct act mg mlg, sig

-> local = 1 (BSE)

|        | wazwho | peso   | ca     | psub   | pct     | act    | mg     | mlg    |
|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
| wazwho | 1.0000 |        |        |        |         |        |        |        |
| peso   | 0.8625 | 1.0000 |        |        |         |        |        |        |
|        | 0.0000 |        |        |        |         |        |        |        |
| ca     | 0.7229 | 0.7202 | 1.0000 |        |         |        |        |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 |        |        |         |        |        |        |
| psub   | 0.5680 | 0.4407 | 0.6575 | 1.0000 |         |        |        |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |        |         |        |        |        |
| pct    | 0.4398 | 0.2945 | 0.5390 | 0.7901 | 1.0000  |        |        |        |
|        | 0.0000 | 0.0010 | 0.0000 | 0.0000 |         |        |        |        |
| act    | 0.6623 | 0.8496 | 0.4715 | 0.1037 | -0.0503 | 1.0000 |        |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2558 | 0.5823  |        |        |        |
| mg     | 0.5970 | 0.5588 | 0.6263 | 0.6800 | 0.6390  | 0.0383 | 1.0000 |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.6750 |        |        |
| mlg    | 0.6555 | 0.8459 | 0.4652 | 0.0937 | -0.0560 | 0.9993 | 0.0303 | 1.0000 |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.3044 | 0.5400  | 0.0000 | 0.7403 |        |

-> local = 2 (ASE)

|        | wazwho | pes    | ca     | psub   | pct    | act    | mg     | mlg    |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| wazwho | 1.0000 |        |        |        |        |        |        |        |
| peso   | 0.8396 | 1.0000 |        |        |        |        |        |        |
|        | 0.0000 |        |        |        |        |        |        |        |
| ca     | 0.8183 | 0.8979 | 1.0000 |        |        |        |        |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 |        |        |        |        |        |        |
| psub   | 0.6386 | 0.6858 | 0.7357 | 1.0000 |        |        |        |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |        |        |        |        |        |
| pct    | 0.7198 | 0.7151 | 0.7603 | 0.8066 | 1.0000 |        |        |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |        |        |        |        |
| act    | 0.6169 | 0.8375 | 0.6824 | 0.3791 | 0.3770 | 1.0000 |        |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0002 | 0.0002 |        |        |        |
| mg     | 0.7908 | 0.8382 | 0.8181 | 0.7725 | 0.8204 | 0.4048 | 1.0000 |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0001 |        |        |
| mlg    | 0.6109 | 0.8328 | 0.6812 | 0.3704 | 0.3710 | 0.9991 | 0.3960 | 1.0000 |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0000 | 0.0001 |        |

E/I

by local: pcorr hazwho peso ca pcsub pct act mg mlg, sig

-> local = 1 (BSE)

|        | hazwho | peso   | ca     | pcsub  | pct     | act    | mg     | mlg    |
|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
| hazwho | 1.0000 |        |        |        |         |        |        |        |
| peso   | 0.5941 | 1.0000 |        |        |         |        |        |        |
|        | 0.0000 |        |        |        |         |        |        |        |
| ca     | 0.3638 | 0.7202 | 1.0000 |        |         |        |        |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 |        |        |         |        |        |        |
| pcsub  | 0.1927 | 0.4407 | 0.6575 | 1.0000 |         |        |        |        |
|        | 0.0335 | 0.0000 | 0.0000 |        |         |        |        |        |
| pct    | 0.0894 | 0.2945 | 0.5390 | 0.7901 | 1.0000  |        |        |        |
|        | 0.3277 | 0.0010 | 0.0000 | 0.0000 |         |        |        |        |
| act    | 0.5603 | 0.8496 | 0.4715 | 0.1037 | -0.0503 | 1.0000 |        |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2558 | 0.5823  |        |        |        |
| mg     | 0.2522 | 0.5588 | 0.6263 | 0.6800 | 0.6390  | 0.0383 | 1.0000 |        |
|        | 0.0051 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000  | 0.6750 |        |        |
| mlg    | 0.5539 | 0.8459 | 0.4652 | 0.0937 | -0.0560 | 0.9993 | 0.0303 | 1.0000 |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.3044 | 0.5400  | 0.0000 | 0.7403 |        |

-> local = 2 (ASE)

|        | hazwho | peso   | ca     | pcsub  | pct    | act    | mg     | mlg    |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| hazwho | 1.0000 |        |        |        |        |        |        |        |
| peso   | 0.6123 | 1.0000 |        |        |        |        |        |        |
|        | 0.0000 |        |        |        |        |        |        |        |
| ca     | 0.4904 | 0.8979 | 1.0000 |        |        |        |        |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 |        |        |        |        |        |        |
| pcsub  | 0.2955 | 0.6858 | 0.7357 | 1.0000 |        |        |        |        |
|        | 0.0038 | 0.0000 | 0.0000 |        |        |        |        |        |
| pct    | 0.3447 | 0.7151 | 0.7603 | 0.8066 | 1.0000 |        |        |        |
|        | 0.0007 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |        |        |        |        |
| act    | 0.5556 | 0.8375 | 0.6824 | 0.3791 | 0.3770 | 1.0000 |        |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0002 | 0.0002 |        |        |        |
| mg     | 0.4803 | 0.8382 | 0.8181 | 0.7725 | 0.8204 | 0.4048 | 1.0000 |        |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0001 |        |        |
| mlg    | 0.5432 | 0.8328 | 0.6812 | 0.3704 | 0.3710 | 0.9991 | 0.3960 | 1.0000 |
|        | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0000 | 0.0001 |        |