Universidade de São Paulo

Faculdade de Saúde Pública

**Variabilidade intrapessoal e interpessoal da ingestão
de nutrientes de crianças brasileiras**

Michelle Alessandra de Castro

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Nutrição em Saúde Pública para
obtenção do título de Mestre em Ciências**

Área de Concentração: Nutrição em Saúde Pública

Orientadora: Prof^ª. Assoc. Regina Mara Fisberg

São Paulo

2011

Variabilidade intrapessoal e interpessoal da ingestão de nutrientes de crianças brasileiras

Michelle Alessandra de Castro

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Nutrição em Saúde Pública para
obtenção do título de Mestre em Ciências**

Área de Concentração: Nutrição em Saúde Pública

Orientadora: Prof^ª. Assoc. Regina Mara Fisberg

São Paulo

2011

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

*À minha querida e amada família,
meu exemplo de bondade, dedicação e perseverança,
que me concederam todo o amor e me incentivaram
na busca pelos meus sonhos.*

Agradecimentos

À Profa. Assoc. Regina Mara Fisberg, minha querida orientadora, sempre bem-humorada, que me incentivou e me direcionou à área da pesquisa. Agradeço pela confiança e pelo apoio, carinho e respeito nesses quase cinco anos de convivência.

Ao Prof. Dr. Mauro Fisberg, coordenador do projeto principal, que me autorizou o uso dos dados para a realização do estudo.

À Profa. Dra. Dirce Maria Lobo Marchioni, minha grande “co-orientadora”, cujos ensinamentos muito contribuíram para minha formação acadêmica.

Ao Prof. Dr. José Eduardo Corrente, pelo empenho na leitura da dissertação e pelas sugestões na redação da parte estatística.

Ao Prof. Marcelo Bulgarelli, meu querido mestre de língua portuguesa, jamais poderia deixar de agradecê-lo pelo aprendizado e incentivo.

À minha amiga Ágatha Nogueira Previdelli, pelo companheirismo e colaboração desde a iniciação científica e pela agradável companhia nos congressos e viagens.

Às queridas, Aline Martins de Carvalho, Bartira Mendes Gorgulho, Josiane Steluti e Soraya Selem Castro, pelo carinho, respeito e acima de tudo, pela amizade que construímos.

À Jackeline Venâncio Carlos, Milena Baptista Bueno, Juliana Masami Morimoto e Samantha Caesar Andrade, agradeço pela acolhida e ensinamentos.

À “menina” Roberta Schein Bigio, pelo bom-humor infundável e pelas parcerias de cunho acadêmico.

Ao Eliseu Verly Junior, pelas discussões científicas acaloradas que me fizeram refletir muito.

À Vivian Garcia, Milena Monfort Pires, Maria Carolina Borges e Luana Tanaka pela amizade, carinho e convívio nas disciplinas da pós-graduação.

Às atuais alunas de iniciação científica: Karoline Honorato, Lívia Piovezan, Raíssa Lopes, e aos ex-alunos Isabel Cristina Rodrigues, Andréia Viras, Keny Kawamura, Lívia da Cruz Esperança e tantos outros que compartilharam do trabalho na “salinha”, fazendo dela um ambiente agradável.

À Adriana Sabino Sotolani, Fernanda Serra Granado, Isis Faria, Soraya Ponciano Mauro, Juliana Tamashiro, Mariana Aoki e Fernanda Nascimento, pela amizade e companheirismo que se iniciaram na graduação.

Aos meus pais, Adelina e Marcelo, às minhas irmãs, Letícia e Viviane e ao meu cunhado, Marcos, pelo carinho, paciência e amor, deixo os meus mais sinceros agradecimentos.

Ao meu namorado, Renan, pela compreensão e pelo incentivo, companheirismo, carinho e respeito.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela concessão da bolsa de Mestrado que muito contribuiu para a realização deste estudo.

E a todos àqueles que, de alguma forma, participaram de momentos importantes em toda minha trajetória de vida.

*Quero, um dia, poder dizer às pessoas que nada foi em vão...
que o amor existe, que vale a pena se doar às amizades e às pessoas,
que a vida é bela sim, e que eu sempre dei o melhor de mim...*

E que valeu a pena!

Luís Fernando Veríssimo

RESUMO

Castro MA de. Variabilidade intrapessoal e interpessoal da ingestão de nutrientes de crianças brasileiras [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2011.

Introdução: A precisão e a confiabilidade das estimativas do consumo alimentar são os principais desafios nos estudos sobre nutrição e saúde, visto que a medida dietética não é isenta de erros e que a dieta humana é de natureza variável. Um dos principais componentes de variabilidade da dieta é a variação intrapessoal, que representa a variação da ingestão dos indivíduos ao longo dos dias. Do ponto de vista estatístico, a variância intrapessoal constitui uma importante fonte de erro na análise e interpretação dos dados dietéticos por atenuar medidas de associação, como coeficientes de regressão e risco relativo, e aumentar a proporção dos indivíduos nos extremos da curva de distribuição. **Objetivos:** Estimar a razão de variâncias da ingestão de energia e nutrientes e calcular o número de medidas dietéticas necessárias à estimativa do consumo habitual de crianças brasileiras. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal realizado em 2007 que coletou dados de 3150 crianças de 1 a 6 anos matriculadas em creches e pré-escolas das cidades de Manaus, Natal, Recife, Brasília, Cuiabá, Rio de Janeiro, Viçosa, São Paulo e Caxias do Sul. Em cada cidade, foram avaliadas 250 crianças de creches públicas e 100 de creches particulares. Dados socioeconômicos, antropométricos e de consumo alimentar foram coletados. A pesagem direta de alimentos e o registro alimentar foram os métodos de avaliação do consumo adotados. Modelos de regressão multinível com variância de estrutura complexa foram utilizados para estimar a variância intrapessoal e a variância interpessoal segundo faixa etária (1 a 2 anos; 3 a 6 anos). A variância intrapessoal foi obtida para cada criança e modelada como uma função linear da idade. Calculou-se o número de dias baseado nas razões de variâncias dos nutrientes e no coeficiente de correlação (r) entre a ingestão observada e a ingestão habitual. **Resultados:** Fibras totais e gorduras apresentaram as maiores razões de variâncias (acima de 6,00), enquanto cálcio, ácido pantotênico e fósforo

apresentaram as menores razões (1,33 a 2,30). Considerando $r=0,8$, são necessários de 2 a 37 dias de avaliação da dieta no grupo de crianças com idade entre 1 e 2 anos, e entre 2 e 16 dias nas crianças de 3 a 6 anos para a estimativa da ingestão habitual. Observou-se, também, tendência de aumento da variância intrapessoal de energia e macronutrientes com a idade da criança. **Conclusão:** As elevadas razões de variâncias reforçam a necessidade pela coleta de um grande número de medidas dietéticas nas crianças brasileiras e os resultados apontam para mudanças na variância intrapessoal com a idade.

Descritores: Crianças; Avaliação Nutricional; Dieta; Análise Multinível; Inquéritos sobre dieta; Estudos transversais.

ABSTRACT

Castro MA de. Variabilidade intrapessoal e interpessoal da ingestão de nutrientes de crianças brasileiras/Within- and between-person variability of nutrient intakes among Brazilian's children [dissertation]. São Paulo (BR): Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2011.

Background: The precision and reliability of estimates of food intake are the major challenges in studies about diet and health, since dietary measurement is prone to errors and the human diet exhibits great variation. One of the main components of dietary variability is the within-person variation, which represents the day-to-day variation of intake. From a statistical point of view, the within-person variance is an important source of errors in analysis and interpretation of dietary data because it attenuates the measurements of association, such as coefficients of regression and relative risks, and increases the proportion of individuals on tails of the distribution curve. **Objectives:** To estimate the variance ratio of energy and nutrient intakes and to calculate the number of days of dietary assessment to the estimation of usual nutrient intakes among Brazilian children. **Methods:** This is a cross-sectional study performed in 2007 that comprised 3150 children (1 to 6 years) attending daycare and preschools in the municipalities of Manaus, Natal, Recife, Brasília, Cuiabá, Rio de Janeiro, Viçosa, São Paulo and Caxias do Sul. In each municipality, 250 children from public schools and 100 children from private schools were included. Socio-demographic and anthropometric data as well as food intake were collected. Food consumption was measured through weighed food record and estimated food record. Multilevel regression models with complex variance structure were fitted to estimate the within- and between-person variances according to age group (1 to 2 years; 3 to 6 years). The within-person variance was modeled as a linear function of the child's age. The number of days was calculated according to the variance ratio of the nutrients and a hypothetical correlation coefficient (r) between observed and usual intake. **Results:** Total fiber and total fat showed the greatest variance ratios (>6.00), whereas calcium, pantothenic acid, and phosphorus showed the least ratios (1.33 to

2.30). Estimating the usual intake of the nutrients (considering $r=0.8$) requires between 2 and 37 days for children aged 1 to 2 years, and between 2 and 16 days are necessary for children aged 3 to 6 years. It was also observed an increase in the variance ratios of energy and macronutrients according to age of the child.

Conclusion: The elevated variance ratios reinforce the need for collection of a great number of dietary measures in Brazilian children. In addition, the results suggest changes in within-person variance according to age.

Keywords: Children, Nutrition Assessment, Diet, Multilevel Analyses, Diet Surveys, Cross-Sectional Studies.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	NUTRIÇÃO, CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO INFANTIL	18
1.2	AVALIAÇÃO DIETÉTICA NA INFÂNCIA	21
1.3	CONSUMO HABITUAL, VARIABILIDADE E NÚMERO DE DIAS DE AVALIAÇÃO DA DIETA	24
2	JUSTIFICATIVA	29
3	OBJETIVOS	30
3.1	OBJETIVO GERAL	30
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	30
4	MATERIAL E MÉTODOS	30
4.1	DELINEAMENTO E POPULAÇÃO DE ESTUDO	30
4.2	AMOSTRAGEM	31
4.3	COLETA E PROCESSAMENTO DE DADOS	32
4.3.1	Dados Demográficos	33
4.3.2	Dados Econômicos	33
4.3.3	Dados Antropométricos	34
4.3.4	Dados de Consumo Alimentar	35
4.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA	39
4.4.1	Análises Preliminares	40
4.4.2	Análises Descritivas	41
4.4.3	Modelos de Regressão Multinível	41
4.4.4	Número de Dias de Avaliação da Dieta	46

5 ASPECTOS ÉTICOS	47
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
 ANEXOS	 84
Anexo 1 – Manual para coleta de dados – estudo Nutri-Brasil Infância	85
Anexo 2 – Formulário de identificação da criança e do responsável	102
Anexo 3 - Formulário de controle das crianças participantes do estudo	103
Anexo 4 - Formulário para o preenchimento dos pesos das porções servidas	104
Anexo 5 - Formulário para o preenchimento dos alimentos consumidos, das repetições e dos restos alimentares individuais	105
Anexo 6 - Modelo de registro alimentar	106
Anexo 7 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	107
Anexo 8 - Parecer do Comitê de Ética da Universidade Federal de São Paulo referente ao projeto principal	108
Anexo 9 - Parecer do Comitê de Ética da Faculdade de Saúde Pública – Universidade de São Paulo	110
 Currículo Lattes	 111

Lista de Quadros

Quadro 1 – Características da infância que influenciam na avaliação do consumo alimentar

Quadro 2 – Exemplo de cálculo da Quantidade Consumida do Alimento (QC alim) servido pela creche/pré-escola

Lista de Figuras

Figura 1 - Exemplo de estrutura de agrupamento dos dados usada na modelagem multinível.

Manuscrito:

Figura 1 - Razão de Variâncias (RV) da ingestão de energia e macronutrientes segundo idade, Brasil, 2007.

Lista de Tabelas

Manuscrito:

Tabela 1 – Características sócio-demográficas das crianças participantes do estudo segundo sexo, Brasil, 2007.

Tabela 2 - Ingestão de nutrientes, razão de variâncias (RV) e número de dias (D) de avaliação dietética segundo faixa etária, Brasil, 2007.

Lista de Abreviaturas

ABEP - Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa

D – Número de Dias de Avaliação da Dieta

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

GET – Gasto Energético Total

IBOPE – Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística

IE – Ingestão de Energia

IMC – Índice de Massa Corporal

IQ – Intervalo Interquartil

NRC – *Nutrition Research Council*

PDA – Pesagem Direta de Alimentos

PNDS – Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde

Q1 – Quartil 1

Q3 – Quartil 3

QFA – Questionário de Frequência Alimentar

R24h – Recordatório Alimentar de 24 horas

RA - Registro Alimentar

REML – *Restricted Maximum Likelihood Estimation*

RV – Razão de Variâncias

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Unifesp-EPM – Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina

USDA – *United States Department of Agriculture*

USP – Universidade de São Paulo

WHO – *World Health Organization*

APRESENTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada em formato de artigo científico, sob o respaldo das diretrizes promulgadas pela Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo em sua sessão 9ª/2008 de 05/06/2008, e atende às normas de apresentação das dissertações contidas no Guia de Apresentação de Teses desta instituição.

A dissertação está organizada nas seguintes seções: (1) *Introdução*, que aborda o conhecimento existente sobre o papel da nutrição no crescimento e desenvolvimento infantil; os aspectos envolvidos na avaliação do consumo alimentar de crianças, e por fim, a variabilidade da dieta e o número de dias de coleta de dados dietéticos; (2) *Objetivos e Justificativa*, em que são descritos os propósitos do estudo e destacada a relevância da investigação; (3) *Métodos*, que contempla todos os procedimentos e técnicas empregados na coleta, processamento e análise dos dados; (4) *Resultados e Discussão*, que inclui o manuscrito desenvolvido (5) *Considerações Finais*, que sumariza os principais achados do estudo.

A submissão do manuscrito no periódico *European Journal of Clinical Nutrition* se dará após a avaliação e aprovação pela banca examinadora.

1 INTRODUÇÃO

1.1 NUTRIÇÃO, CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO INFANTIL

A infância é um estágio de vida que se inicia com o nascimento e se encerra aos oito ou nove anos de idade, período em que a criança ingressa na fase da puberdade (IOM, 2006). São características marcantes dessa fase o rápido crescimento físico (SAVAGE et al., 2007) e o intenso desenvolvimento cognitivo e psicomotor (FISBERG et al., 1997; BELLISLE, 2004; VITOLO, 2008).

A velocidade de crescimento pôndero-estatural é maior no primeiro ano de vida, no qual se observa um aumento em 200% no peso, em 50% no comprimento e em 40% no perímetro cefálico da criança (ZEFERINO et al., 2003; BRASIL et al., 2007; VITOLO, 2008). Do primeiro ao segundo ano de idade, a velocidade de ganho de peso e estatura começa a diminuir e tende a estabilizar-se a partir dos três ou quatro anos, mantendo-se assim até o início da puberdade (CHUMLEA e GUO, 1999; VITOLO, 2008).

O desenvolvimento infantil, isto é, a capacidade gradual da criança em executar diferentes ações de maneira autônoma, resulta da maturação do sistema nervoso central que ocorre em paralelo ao crescimento físico (VITOLO, 2008; BENTON, 2010). Do sexto ao vigésimo quarto mês de vida, a aquisição das habilidades motoras e cognitivas é expressiva (HURTADO et al., 1999), sendo este um período crítico do desenvolvimento humano (BEN-SHLOMO e KUH, 2002).

Fatores ambientais, como estímulo e atenção da mãe ou do cuidador, higiene e alimentação adequada, são decisivos para que a criança alcance seu potencial genético de crescimento e se desenvolva plenamente (ALLEN, 1994; LOVERIDGE e NOBLE, 1994; WHARTON e SCOTT, 1996; MILNER e ALLISON; 1999; RIVERA et al., 2003; ROMANI e LIRA, 2004).

Nos países em desenvolvimento, estima-se que 150 milhões de crianças menores de cinco anos possam não alcançar o potencial máximo de crescimento e desenvolvimento em decorrência da desnutrição protéico-calórica (WHO, 2007a). Essas crianças apresentam também uma série de carências nutricionais que causam prejuízos no rendimento escolar; elevam a probabilidade de desenvolverem doenças crônicas na vida adulta, e aumentam o risco de mortalidade por doenças infecciosas, como diarreia, sarampo e pneumonia (GRANTHAM-McGREGOR et al., 2007; WACHS, 2007; BLACK et al., 2008; VICTORA et al., 2008).

As deficiências de ferro e vitamina A são as principais carências nutricionais que acometem mundialmente crianças menores de cinco anos (WHO, 2008; WHO, 2009a). Entre os anos de 1993 e 2005, o número estimado de crianças com anemia ferropriva, primeira manifestação clínica da deficiência de ferro, foi de 293 milhões, o correspondente a 47% do total de crianças com menos de cinco anos de idade no mundo (WHO, 2008). Já a deficiência de vitamina A atingiu cerca de 200 milhões de crianças nessa faixa etária (34%), dentre as quais 5,17 milhões desenvolveram cegueira noturna (WHO, 2009a).

No Brasil, dados da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (PNDS), realizada em 2006 com amostra representativa de crianças menores de cinco anos,

revelam que 20,9% delas apresentavam anemia ferropriva e 17,4%, deficiência de vitamina A. Dentre as regiões, o Nordeste concentrou a maior prevalência de anemia (25,5%) e o Sudeste obteve as maiores taxas de hipovitaminose A (21,6%) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

Coexistindo paradoxalmente com a desnutrição protéico-calórica e as deficiências nutricionais, a obesidade infantil é atualmente um problema de saúde pública (EBBELING et al., 2002; DANIELS et al., 2005). Segundo estimativas divulgadas no relatório *Population-based prevention strategies for childhood obesity*, da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2009b), para o ano de 2010, seriam diagnosticadas com obesidade cerca de 43 milhões de crianças menores de cinco anos, cuja maioria (81%) viveria nos países em desenvolvimento.

Em âmbito nacional, a prevalência de obesidade em crianças com menos de cinco anos é de aproximadamente 7% (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009). A análise dos indicadores antropométricos, peso-para-altura, peso-para-idade e altura-para-idade, revela a ausência de variação temporal na prevalência de obesidade infantil nas macrorregiões brasileiras entre os anos de 1996 e 2006 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009), em oposição ao declínio acelerado da desnutrição infantil (MONTEIRO et al., 2009). Esses achados sugerem que, em poucos anos, a desnutrição infantil deixará de ser um problema enquanto a obesidade representará o principal distúrbio nutricional das crianças em nosso meio (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

Além das alterações endócrinas (SEIDELL, 2000; MUST, 2003) e das complicações cardiovasculares (DANIELS et al., 2005) e respiratórias (AMIN e

DANIELS, 2002), a obesidade infantil promove o crescimento ósseo anormal, eleva o risco de fraturas e prejudica o desenvolvimento psicológico e social da criança (WILLS, 2004; WIETING, 2008).

Diante desse contexto, investigar as práticas alimentares na infância por meio de estudos sobre o consumo alimentar torna-se uma medida útil para a prevenção da deficiência de nutrientes e dos distúrbios do estado nutricional.

1.2 AVALIAÇÃO DIETÉTICA NA INFÂNCIA

A avaliação do consumo alimentar tem sido objeto de estudo na área científica devido às evidências que mostram a dieta como um dos fatores ambientais modificáveis e atuantes no processo saúde-doença (KOHLMEIER, 1995; FISBERG et al., 2005).

Os estudos destinados à avaliação dietética apresentam diferentes propósitos, dentre os quais se destacam: a identificação de grupos em risco nutricional, por meio da análise da inadequação da ingestão de nutrientes; a estimativa do consumo habitual de nutrientes e alimentos e a relação com desfechos em saúde; a comparação da ingestão média de um nutriente ou alimento entre grupos populacionais, e a classificação dos indivíduos em níveis de ingestão (ARANCETA e PÉREZ, 1995; GIBSON, 2005).

Na investigação epidemiológica, os métodos recordatório alimentar de 24 horas (R24h), registro alimentar (RA), questionário de frequência alimentar (QFA) e pesagem direta de alimentos (PDA), são os mais utilizados. Com exceção do último, todos se baseiam no relato do indivíduo para a obtenção das informações sobre a dieta (THOMPSON e BYERS, 1994; TUCKER, 2007).

Devido ao vocabulário restrito e à incapacidade da criança em descrever detalhadamente os alimentos e as medidas caseiras (BARANOWSKI e DOMEL, 1994; ROCKETT e COLDITZ, 1997; SOBO et al., 2000; FALCÃO-GOMES et al., 2006), os dados dietéticos na infância são coletados por meio de um ou mais respondentes, geralmente pais ou cuidadores (THOMPSON e BYERS, 1994; SERDULA et al., 2001; LIVINGSTONE et al., 2004). Outras características da infância que interferem na avaliação do consumo alimentar são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Características da infância que influenciam na avaliação do consumo alimentar

Infância
<p><i>Habilidades cognitivas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Baixa alfabetização - Atenção e memória limitadas - Dificuldades no conceito de tempo - Pouco conhecimento sobre os alimentos e suas formas de preparo <p><i>Hábitos alimentares</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rápidas mudanças nos padrões alimentares - Refeições supervisionadas por adultos - Influência dos responsáveis

Fonte: adaptado de LIVINGSTONE e ROBSON, 2000.

Atributos como motivação, habilidade e conhecimento são fundamentais para que os respondentes possam descrever e quantificar os alimentos consumidos pela criança no período de um ou mais dias (CAVALCANTE et al., 2004). Além disso, o número de respondentes e o tempo de permanência destes junto à criança são fatores que determinam a qualidade do relato (THOMPSON e BYERS, 1994).

BARANOWSKI et al. (1991), ao compararem as porções relatadas pelas mães no R24h com as obtidas pelo método da observação direta da ingestão, constataram que a ausência no lar por períodos superiores a quatro horas ocasionou a subestimação em 18% no tamanho das porções consumidas pelos filhos. De maneira semelhante, GEWA et al. (2007) observaram que mais de 50% dos alimentos consumidos fora do lar por escolares quenianos não constavam no R24h preenchido pelas mães. Nessas situações, a confiabilidade nos dados é prejudicada pelas informações incompletas decorrentes do desconhecimento, por parte do respondente, quanto aos tipos e às quantidades de todos os alimentos consumidos pela criança ao longo do dia (LIVINGSTONE et al., 2004; BAXTER et al., 2010).

Num artigo de revisão sistemática, BURROWS et al. (2010) analisaram estudos que utilizaram a água duplamente marcada em crianças e adolescentes na avaliação do desempenho dos métodos RA, R24h, QFA e PDA. Nesses estudos, comparou-se o gasto energético total (GET), medido pela água duplamente marcada, com a ingestão de energia (IE) estimada pelos diferentes métodos. Houve subestimativa na ingestão de energia ($IE/GET < 0,84$) nos estudos que utilizaram o RA e superestimativa ($IE/GET > 1,16$) nos estudos que adotaram como métodos o R24h ou o QFA. Os autores identificaram também melhor desempenho da PDA, na

avaliação do consumo de crianças de seis meses a quatro anos de idade, e do R24h aplicado por três dias e preenchido por um respondente para medir a dieta de crianças a partir dos cinco anos de idade (BURROWS et al., 2010).

Nos estudos nacionais, a combinação de métodos baseados no relato com a PDA tem sido uma estratégia para avaliar o consumo alimentar diário de crianças matriculadas em creches ou pré-escolas (HOLLAND e SZARFAC, 2003; SPINELLI et al., 2003; BARBOSA et al., 2006). A PDA, método que confere menor erro na determinação das porções (GIBSON, 2005; TUCKER, 2007), tem sido utilizada para medir o consumo no ambiente escolar, enquanto o R24h ou o RA preenchido pelos pais/cuidadores tem sido empregado para estimar a ingestão de alimentos e bebidas em outros locais, sobretudo no domicílio (HOLLAND e SZARFAC, 2003; SPINELLI et al., 2003; BARBOSA et al., 2006).

Embora a combinação de métodos baseados no relato com a PDA permita a estimativa do consumo diário infantil, deve-se ter cautela ao realizar tal procedimento em virtude das limitações e dos erros intrínsecos a cada método que podem influenciar, distintamente, a variabilidade da medida dietética.

1.3 CONSUMO HABITUAL, VARIABILIDADE E NÚMERO DE DIAS DE AVALIAÇÃO DA DIETA

O consumo habitual de nutrientes ou alimentos é a exposição de interesse de muitos estudos epidemiológicos, posto que grande parte dos efeitos da dieta na saúde

humana não ocorrem a curto prazo (WILLETT, 1998). Entende-se por consumo habitual o consumo médio de nutrientes ou alimentos referente a um período de tempo longo, geralmente meses ou anos (TARASUK e BEATON, 1992; RAMÓN, 1995; NUSSER et al., 1996).

Na avaliação dietética, a exposição verdadeira, isto é, o consumo habitual, difere-se do consumo observado devido à existência de erros, conforme o modelo adaptado de WHITE et al. (2008):

$$X_{ij} = T_i + b + E_{ij} \quad (1)$$

Nesse modelo, o consumo medido X no indivíduo i no dia j (X_{ij}) difere-se do consumo habitual (T_i) do mesmo indivíduo, em função de dois tipos de erro: o erro sistemático ou viés (b) e o erro aleatório (E_{ij}).

Para esse modelo, supõe-se que:

- as variáveis X e T seguem distribuição normal, com médias μ_X e μ_T e variâncias σ_X^2 e σ_T^2 , respectivamente;
- o erro aleatório segue distribuição normal com média igual a zero e variância σ_E^2 [$E_{ij} \sim N(0, \sigma_E^2)$];
- o consumo habitual não se correlaciona com o erro aleatório, ou seja, $\rho_{TE}=0$

No que diz respeito aos erros na avaliação dietética, os sistemáticos (b) sub ou superestimam a ingestão do grupo ou do indivíduo e podem ter origem nos métodos empregados para a coleta e análise da informação nutricional

(MARCHIONI et al., 2005). Em geral, assume-se que o R24h e o RA são métodos que geram estimativas de ingestão não enviesadas (GUENTHER et al., 1997; DODD et al., 2006; TOOZE et al., 2006).

O erro sistemático pode ocorrer na mesma direção e com a mesma magnitude em todos os indivíduos ou variar entre eles, sendo este último, o viés diferencial (BEATON, 1994). Como consequência, os erros sistemáticos diminuem a validade dos dados por alterar os valores médios e a mediana da distribuição, não são removidos pela repetição da medida e distorcem as estimativas de risco nos estudos epidemiológicos (VAN STAVEREN e BUREMA, 1990; BEATON, 1994; ARANCETA e PÉREZ, 1995; TARASUK e BROOKER, 1997; WILLETT, 1998; GIBSON et al., 2005; MARCHIONI et al., 2005; RUTISHAUSER, 2005).

Já o erro aleatório (σ^2_E), ou variância intrapessoal, é a variação da ingestão dos indivíduos ao longo dos dias (TARASUK e BEATON, 1992; KOHLMEIER e BELLACH, 1995; WILLETT, 1998; MOOR et al., 2003). Do ponto de vista estatístico, a variância intrapessoal é estimada como a variância residual dos modelos de regressão e representa a real flutuação do consumo entre os dias acrescida do erro aleatório inerente à medida dietética (σ^2_X) (BEATON, 1994; KOHLMEIER e BELLACH, 1995; NYAMBOSE et al., 2002; GIBSON, 2005).

A variância intrapessoal diminui a precisão da medida, por aumentar a dispersão dos dados em relação à média, e leva à redução do poder dos testes estatísticos, à atenuação dos coeficientes de correlação e regressão e ao aumento da proporção de indivíduos nos extremos da curva de distribuição (TARASUK e BEATON, 1992; PAERATAKUL et al., 1998).

Outro componente de variabilidade da dieta é a variância interpessoal (σ^2_T), que reflete a diferença entre as médias de ingestão habitual nos indivíduos, e cuja magnitude é influenciada pela variância intrapessoal, pelo tamanho amostral (LIU et al., 1978; RAMÓN, 1995; MYLES et al., 2003; GIBSON, 2005) e por características como sexo, faixa etária e renda (BEATON et al., 1979; MAISEY et al., 1995; LANIGAN et al., 2004; PALANIAPPAN et al., 2003; JAHNS et al., 2004; CAI et al., 2005; HUYBRECHTS et al., 2008). Na epidemiologia nutricional, a variância interpessoal é a variação esperada na exposição de interesse, visto que, para a identificação de associações com o desfecho, a ingestão habitual do fator dietético não pode ser idêntica entre os indivíduos em estudo (GIBSON, 2005).

CAI et al. (2005), ao avaliarem as fontes de variabilidade da ingestão de nutrientes em homens de Shangai, constataram que mais de 95% da variância total pode ser atribuída às variâncias intrapessoal e interpessoal e menos de 5% à outros fatores como o dia da semana e a estação do ano. De maneira semelhante, VERLY JR et al. (2010) em estudo com amostra representativa de adolescentes do município de São Paulo, observaram que as variâncias intrapessoal e interpessoal correspondem a cerca de 90% da variância total dos nutrientes e que a sazonalidade e o dia da semana exercem pouca influência na variabilidade da dieta.

É possível minimizar o efeito da variância intrapessoal sobre as estimativas de ingestão mediante a aplicação de múltiplos recordatórios alimentares de 24 horas ou registros alimentares nos indivíduos (RAMÓN, 1995). A partir de um grande número de dias de avaliação da dieta, os valores de ingestão observados se

assemelham aos valores da ingestão habitual (VAN STAVEREN e BUREMA, 1990; BEATON, 1994; RAMÓN, 1995; WILLETT, 1998; GIBSON, 2005).

Para definir o número de dias de avaliação dietética necessários à estimativa da ingestão habitual, as abordagens de BEATON et al. (1979) e de BLACK et al. (1983) são as mais utilizadas. Com a primeira abordagem torna-se possível a estimativa da ingestão habitual no indivíduo e, com a segunda, a estimativa da ingestão habitual no grupo. Na equação proposta por BEATON et al. (1979), o número de dias de avaliação é calculado para cada nutriente com base no coeficiente de variação intrapessoal e na margem de erro arbitrada pelo pesquisador.

Já na abordagem de BLACK et al. (1983), utilizam-se a razão de variâncias, isto é, a razão da variância intrapessoal com a variância interpessoal, e o coeficiente de correlação hipotético entre a ingestão observada e a ingestão habitual. Essa abordagem é empregada, ainda, quando se deseja minimizar os erros na classificação dos indivíduos em níveis (quantis) de ingestão do nutriente. Quanto maior o coeficiente de correlação e a razão de variâncias do nutriente, maior o número de dias de avaliação dietética no grupo (NELSON et al., 1989; GIBSON, 2005).

No estudo de PALANIAPPAN et al. (2003), realizado com amostra representativa da população canadense, constatou-se que para medir a ingestão habitual de nutrientes no grupo são necessários um menor número de dias em relação à estimativa da ingestão habitual no indivíduo. Como exemplo, entre homens canadenses são necessários nove dias de avaliação dietética no grupo, ao passo que, no indivíduo, são necessários 57 dias para obter a mesma precisão na estimativa da ingestão.

Na população infantil, dados sobre as variâncias intrapessoal e interpessoal da ingestão de nutrientes, bem como o número de dias de avaliação da dieta, restringem-se aos estudos de BLACK et al. (1983), NELSON et al. (1989), PIWOZ et al. (1994), JAHNS et al. (2004), LANIGAN et al. (2004) e HUYBRECHTS et al. (2008), realizados com crianças americanas, peruanas, européias e russas. No Brasil, os dados de variância provêm, apenas, do estudo de SALLES-COSTA et al. (2010) em amostra de lactentes do estado do Rio de Janeiro.

2 JUSTIFICATIVA

A dieta na infância é um dos principais determinantes do crescimento e desenvolvimento e atua na modulação do risco para o surgimento de doenças nos estágios de vida posteriores.

Os escassos trabalhos sobre o consumo alimentar de crianças brasileiras limitam-se à análise descritiva dos alimentos ou nutrientes e não investigam aspectos acerca da variabilidade da dieta.

Com este estudo, serão fornecidos dados sobre a variabilidade da ingestão de energia e nutrientes de crianças, que serão necessários ao ajuste da distribuição das variáveis dietéticas dos estudos que não dispõem de medidas repetidas no grupo infantil. Ademais, auxiliará pesquisadores no planejamento quanto ao número de dias de avaliação da dieta para a estimativa do consumo habitual de crianças.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Estimar as variâncias intrapessoal e interpessoal da ingestão de energia e nutrientes de crianças brasileiras.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar as razões de variâncias da ingestão de energia e nutrientes de crianças brasileiras por faixa etária.
- Calcular o número de dias de avaliação da dieta necessários à estimativa da ingestão habitual de energia e nutrientes.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 DELINEAMENTO E POPULAÇÃO DE ESTUDO

Os dados são provenientes de um estudo transversal intitulado “Nutri Brasil Infância”, realizado no ano de 2007, cujo objetivo principal foi avaliar a prevalência de inadequação da ingestão de nutrientes das crianças brasileiras. Esse estudo foi

realizado sob a coordenação do Departamento de Pediatria da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina (Unifesp-EPM).

Avaliaram-se crianças de ambos os sexos matriculadas nas escolas de ensino infantil (creches e pré-escolas) da rede pública e particular das cinco regiões brasileiras. As cidades incluídas no estudo foram Manaus (região Norte); Recife e Natal (região Nordeste); Brasília e Cuiabá (região Centro-Oeste); Caxias do Sul (região Sul); Viçosa, Rio de Janeiro e São Paulo (região Sudeste).

Para organizar a execução do projeto em nível local, foram criadas parcerias com pesquisadores da área de Nutrição cujas universidades^I localizavam-se nas cidades investigadas. Assim, as etapas de recrutamento, seleção e coleta de dados foram realizadas sob a coordenação dos pesquisadores de cada cidade.

4.2 AMOSTRAGEM

Participaram da pesquisa 85 escolas infantis das quais 58 pertencem à rede pública de ensino. Os critérios de elegibilidade para a inclusão das escolas no estudo foram: oferecer atendimento em período integral e possuir serviço de distribuição convencional das refeições, ou seja, o porcionamento dos alimentos e bebidas deveria ser realizado por funcionários (merendeiros) da instituição.

^I Universidade Federal de São Paulo, Universidade de São Paulo, Centro Universitário São Camilo; Universidade Estadual do Amazonas, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia; Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Universidade Federal de Pernambuco; Universidade Federal de Mato Grosso; Universidade de Brasília; Universidade Federal de Viçosa; Universidade Federal do Rio de Janeiro; Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

Para o cálculo do número de crianças avaliadas em cada cidade estimou-se em 65% a prevalência de inadequação da ingestão de nutrientes, com margem de erro de 5% e nível de confiança de 95%, totalizando 350 crianças por cidade. Devido à ausência de dados nacionais sobre a prevalência de inadequação de nutrientes, estimou-se que 60% a 70% das crianças entrevistadas apresentariam ingestão inadequada de, no mínimo, um nutriente.

Em cada cidade, foram avaliadas 250 crianças da rede pública e 100 crianças da rede particular. A proporção de entrevistas segundo a rede de ensino baseou-se no número de matrículas nas creches e pré-escolas registrados no Censo Escolar do Ministério da Educação (2005) para os estados participantes do estudo. A amostra final totalizou 3150 crianças de ambos os sexos com idade entre um e seis anos.

4.3 COLETA E PROCESSAMENTO DE DADOS

A coleta de dados foi realizada entre os meses de Fevereiro e Dezembro de 2007 por uma equipe de estudantes do curso de Nutrição, capacitados e supervisionados por nutricionistas das instituições parceiras. Para padronizar a coleta, foram desenvolvidos formulários estruturados e manuais com orientações específicas para o estudo (ANEXOS 1 a 6).

Dados demográficos, antropométricos, econômicos e de consumo alimentar foram obtidos de todas as crianças da creche ou pré-escola cujos pais ou responsáveis autorizaram a participação mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO - 7).

As etapas de processamento e consistência dos dados foram centralizadas na cidade de São Paulo, em virtude da maior disponibilidade de equipamentos e de recursos humanos para esses fins. Os questionários e formulários aplicados em cada cidade foram agrupados em lotes e enviados à São Paulo por correio. A digitação dos dados teve início antes do recebimento dos questionários de todos os municípios, a fim de otimizar o tempo de processamento dos dados.

4.3.1 Dados Demográficos

Dados gerais da criança (nome completo, data de nascimento, sexo, peso e comprimento ao nascer, história prévia de doenças, endereço e telefone para contato) foram informados pelos pais ou responsáveis e registrados pela equipe em formulário específico.

4.3.2 Dados Econômicos

Os dados econômicos foram coletados com os pais ou responsáveis por meio do questionário proposto em 2003 pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP). Esse questionário foi elaborado a partir de informações contidas no Levantamento Sócio-Econômico realizado com amostra representativa do Brasil pelo Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE) no ano 2000.

O questionário é constituído de dois blocos: bens de consumo duráveis e grau de instrução do chefe da família, aos quais são atribuídas pontuações que variam de zero a cinco conforme o número e tipo de bens de consumo e a escolaridade do chefe. Somadas as pontuações, a definição das classes econômicas e da renda familiar média foi realizada mediante a aplicação dos pontos de corte adotados pelo Critério de Classificação Econômica Brasil (ABEP, 2003).

4.3.3 Dados Antropométricos

Dados de peso e estatura foram aferidos em triplicata pela equipe do estudo. O peso foi medido em quilogramas com o auxílio de balança digital calibrada (G-Tech[®], modelo Glass-6, capacidade mínima de 5 quilogramas, capacidade máxima de 150 quilogramas, precisão de 100 gramas) e a estatura foi aferida em centímetros por meio de estadiômetro portátil afixado em parede lisa e sem rodapé (Seca[®], modelo 206, medição máxima 220 centímetros, precisão de 1 milímetro).

A pesagem e a medição da estatura foram efetuadas com a criança na posição vertical, descalça e vestindo roupas leves. Na coleta do peso, posicionou-se a criança no centro da balança e na aferição da estatura utilizou-se como referência o plano de Frankfurt (GORDON et al., 1988). Os dados de estatura das crianças menores de dois anos foram corrigidos por meio da adição de 0,7cm à medida (WHO, 2006), visto que nessa faixa etária recomenda-se a medição da criança na posição horizontal.

A classificação do estado nutricional baseou-se na curva de IMC-para-idade proposta pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2006; WHO, 2007b). Para o cálculo do IMC, foram utilizados os valores médios de peso e de estatura de cada criança.

4.3.4 Dados de Consumo Alimentar

4.3.4.1 Consumo Alimentar na Creche

Aplicou-se o método da pesagem direta de alimentos com o objetivo de quantificar o consumo alimentar da criança durante sua permanência na creche ou pré-escola. Para isso, estudantes de Nutrição realizaram a pesagem de três porções, servidas pelos merendeiros, de cada alimento e bebida em balança digital calibrada e tarada (Plenna[®], modelo MEA06030, capacidade máxima de 3 quilogramas, precisão de 1 grama). A descrição dos alimentos e das preparações oferecidas, bem como os pesos das porções foram registrados em formulário padrão (ANEXOS 4 e 5).

A quantidade do alimento ou bebida oferecida a cada criança foi definida como o peso médio da porção servida. As repetições no consumo foram identificadas e acrescidas ao cômputo da porção média do alimento.

Ao término das refeições, os restos dos alimentos foram coletados em sacos plásticos com a identificação da criança, e pesados individualmente; enquanto os restos das bebidas foram pesados separadamente em copos plásticos. Os restos dos

alimentos servidos como sobremesas foram quantificados juntos dos demais, isto é, juntos dos outros alimentos servidos na refeição.

A quantidade consumida da bebida foi obtida pela diferença de pesos entre a porção média servida da bebida e o resto individual. Já a quantidade consumida do alimento (QC alim) foi estimada descontando-se proporcionalmente o peso de cada item servido do resto individual. Para isso, utilizou-se a seguinte equação calculada no programa Excel[®] (Microsoft, Pacote Office, versão 2003):

$$QC_{alim_{ij}} = P_{M_{alim_{ij}}} - [P_{resto_j} / (P_{M_{prato_j}} + P_{M_{sobremesa_j}})] \times P_{M_{alim_{ij}}} \quad (2)$$

Em que:

- $P_{M_{alim_{ij}}}$ - peso médio do alimento i servido na refeição j ;
- P_{resto_j} - peso do resto dos alimentos servidos na refeição j ;
- $P_{M_{prato_j}}$ - peso médio dos alimentos e preparações servidas na refeição j (exceto sobremesa);
- $P_{M_{sobremesa_j}}$ - peso médio da sobremesa servida na refeição j .

No Quadro 2, é exemplificado o cálculo da quantidade consumida de cinco alimentos hipotéticos servidos na refeição pela instituição de ensino: arroz branco, feijão carioca, carne bovina cozida, cenoura refogada e pudim de chocolate.

Quadro 2 – Exemplo de cálculo da Quantidade Consumida do Alimento (QC alim) servido pela creche/pré-escola

Alimentos:

- arroz branco: $P_M \text{ arroz} = 80\text{g}$
- feijão carioca: $P_M \text{ feijão} = 40\text{g}$
- carne bovina cozida: $P_M \text{ carne} = 80\text{g}$
- cenoura refogada: $P_M \text{ cenoura} = 25\text{g}$
- pudim de chocolate: $P_M \text{ sobremesa} = 20\text{g}$

Peso médio do prato ($P_M \text{ prato}$) = $P_M \text{ arroz} + P_M \text{ feijão} + P_M \text{ carne} + P_M \text{ cenoura} = 225\text{g}$

Peso do resto (P_{resto}) = 100g

Quantidade Consumida de cada alimento:

$QC \text{ arroz} = P_M \text{ arroz} - [P_{\text{resto}} / (P_M \text{ prato} + P_M \text{ sobremesa})] \times P_M \text{ arroz}$

$QC \text{ arroz} = 80 - [100 / (225 + 20)] \times 80 = 47,35\text{g}$

$QC \text{ feijão} = P_M \text{ feijão} - [P_{\text{resto}} / (P_M \text{ prato} + P_M \text{ sobremesa})] \times P_M \text{ feijão}$

$QC \text{ feijão} = 40 - [100 / (225 + 20)] \times 40 = 23,67\text{g}$

$QC \text{ carne} = P_M \text{ carne} - [P_{\text{resto}} / (P_M \text{ prato} + P_M \text{ sobremesa})] \times P_M \text{ carne}$

$QC \text{ carne} = 80 - [100 / (225 + 20)] \times 80 = 47,35\text{g}$

$QC \text{ cenoura} = P_M \text{ cenoura} - [P_{\text{resto}} / (P_M \text{ prato} + P_M \text{ sobremesa})] \times P_M \text{ cenoura}$

$QC \text{ cenoura} = 25 - [100 / (225 + 20)] \times 25 = 14,80\text{g}$

$QC \text{ pudim} = P_M \text{ pudim} - [P_{\text{resto}} / (P_M \text{ prato} + P_M \text{ sobremesa})] \times P_M \text{ pudim}$

$QC \text{ pudim} = 20 - [100 / (225 + 20)] \times 20 = 11,84\text{g}$

4.3.4.2 Consumo alimentar em outros locais

Estimou-se o consumo alimentar fora do horário escolar por meio do registro alimentar (ANEXO-6) preenchido pelos pais ou responsáveis no mesmo dia em que ocorreu a pesagem direta de alimentos, a fim de completar as informações do consumo obtidas pelo método anterior, permitindo, assim, a análise da ingestão no período de um dia. Orientou-se a anotação sob a forma de medidas caseiras e a descrição detalhada de todos os alimentos e bebidas consumidos pela criança, incluindo o modo de preparo, os ingredientes e as marcas comerciais.

Os registros alimentares foram entregues no dia seguinte à coleta dos dados dietéticos e foram imediatamente conferidos pela equipe de estudantes com o objetivo de detectar falhas no preenchimento. Os erros identificados nos registros foram corrigidos pelos estudantes na presença do respondente. Posteriormente, efetuou-se a quantificação das medidas caseiras em gramas ou mililitros pela equipe de São Paulo, baseando-se nas padronizações de PINHEIRO et al. (2000) e FISBERG e VILLAR (2002).

4.3.4.3 Repetição da medida dietética

Uma segunda avaliação do consumo foi realizada em 25% da amostra (n=788) com o intuito de estimar a variância intrapessoal dos nutrientes. Em cada cidade foram reavaliadas cerca de 90 crianças selecionadas mediante sorteio das

escolas. Os procedimentos de coleta foram mantidos e a segunda medida dietética realizada em dias não consecutivos (TARASUK, 1992).

4.3.4.4 Obtenção dos valores nutricionais

Os dados de consumo alimentar, medidos por ambos os métodos, foram digitados no programa *Nutrition Data System for Research* (versão 2007, Nutrition Coordinating Center, Universidade de Minnesota, Minneapolis, US), cuja principal base de dados é a tabela norte-americana desenvolvida pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA). Preparações regionais foram incluídas no programa de acordo com os ingredientes e as quantidades descritas nos formulários. A digitação foi realizada discriminando-se os dados de consumo segundo o local de investigação, isto é, dentro ou fora da instituição de ensino. A ingestão diária de cada criança foi obtida pela soma da ingestão de alimentos e bebidas ocorrida dentro e fora da instituição.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises preliminares e descritivas foram realizadas no programa Stata (Statistics/Data Analysis, versão 10.0, Texas, USA) e os modelos multiníveis construídos no programa MLwiN (Centre for Multilevel Modelling, versão 2.16, Universidade de Bristol, UK).

4.4.1 Análises Preliminares

Da amostra original (n=3150), foram excluídas 169 crianças, 100 do sexo feminino e 69 do sexo masculino, devido ao não preenchimento dos registros alimentares. Não se observaram diferenças estatisticamente significativas ($p>0,05$) quanto às características antropométricas, demográficas e econômicas das crianças excluídas.

Posteriormente, investigou-se a presença de valores extremos (*outliers*) por meio da análise gráfica dos dados de ingestão de energia (gráficos Box-Plot). Observações abaixo ou acima dos limites do gráfico foram sugestivas da presença de *outliers*. Deste modo, os valores inferiores ao primeiro quartil (Q1) menos 1,5 vezes o intervalo interquartil (IQ) e os valores superiores ao terceiro quartil (Q3) mais 1,5 vezes o intervalo interquartil da ingestão de energia, foram considerados valores extremos. Foram identificadas 25 crianças do sexo masculino com valores extremos de ingestão de energia (>2899 kcal) e 30 do sexo feminino (>2725 kcal). Não foram encontrados indícios quanto a erros na coleta e digitação dos dados que suportariam a exclusão dessas crianças do estudo. Assim, a amostra final resultou em 2981 crianças de ambos os sexos com idade entre 1 e 6 anos.

A normalidade da distribuição dos nutrientes foi verificada por meio do teste de assimetria e curtose (*Skewness-Kurtosis*), considerando nível de significância estatística de 5%. Devido à assimetria da distribuição, realizou-se a transformação *Box-Cox* (BOX e COX, 1964), visto que as transformações logarítmica (natural e base 10) não conferiram normalidade aos dados ($p<0,05$).

Com a transformação *Box-Cox*, obtiveram distribuição normal os seguintes nutrientes: energia (kcal), carboidratos (g), proteínas (g), gorduras totais (g), fibras totais (g), tiamina (mg), riboflavina (mg), equivalentes de niacina (mg), ácido pantotênico (mg), vitamina B6 (mg), equivalentes de folato dietético (mcg), cálcio (mg), fósforo (mg), magnésio (mg), ferro (mg), sódio (mg), potássio (mg) e zinco (mg).

4.4.2 Análises Descritivas

A caracterização sócio-demográfica e antropométrica das crianças foi realizada por meio de proporções, enquanto as variáveis dietéticas foram descritas sob a forma de medianas e intervalo interquartil.

4.4.3 Modelos de Regressão Multinível

Modelos de regressão linear multinível com variância de estrutura complexa foram utilizados para estimar as variâncias intrapessoal e interpessoal dos nutrientes. A escolha da modelagem multinível se justifica pela acomodação da estrutura de agrupamento dos dados e pela possível correlação das unidades ou observações de um mesmo nível; aspectos que violam os pressupostos para o uso dos modelos de regressão tradicionais (GOLDSTEIN, 2002).

Neste estudo, crianças de uma determinada creche/pré-escola compartilham de um mesmo ambiente escolar e podem apresentar características semelhantes que conferem dependência entre elas. Em se tratando da dieta, as estimativas do consumo podem estar correlacionadas, haja vista que os alimentos servidos pela instituição são pré-definidos no cardápio e não mudam entre crianças de mesma faixa etária.

Nos modelos, foram considerados quatro níveis: o nível 4 corresponde à cidade; o nível 3, à creche/pré-escola; o nível 2, à criança e o nível 1, à medida dietética. A Figura 1 exemplifica os níveis de agrupamento dos dados usados na modelagem multinível.

Figura 1 – Exemplo de estrutura de agrupamento dos dados usada na modelagem multinível.

Adotando a notação de GOLDSTEIN (2002), o modelo de regressão multinível com variância de estrutura complexa pode ser escrito da seguinte forma:

$$y_{ijkl} = \beta_0 + \beta_1 x_{jkl} + \beta_2 z_{jkl} + (f_{0l} + v_{0kl} + u_{0jkl} + e_{0ijkl}) \quad (3)$$

Em que,

- y_{ijkl} é o nutriente obtido pela i -ésima medida dietética da j -ésima criança pertencente à k -ésima creche/pré-escola da l -ésima cidade de estudo;
- β_0 é o intercepto ou a média geral da ingestão do nutriente;
- β_1 e β_2 são os termos fixos do modelo. β_1 é o coeficiente de regressão da variável sexo (x) (categoria de referência: sexo masculino) e β_2 representa o coeficiente de regressão da variável idade (z) (em anos);
- f_{0l} , v_{0kl} , u_{0jkl} , e_{0ijkl} são os termos aleatórios do modelo, isto é, as variáveis de efeito aleatório que representam os níveis de agrupamento dos dados. f_{0l} é a variável cidade, v_{0kl} é a variável creche/pré-escola, u_{0jkl} é a variável de identificação da criança e e_{0ijkl} é a variável que corresponde à medida dietética. Essas variáveis seguem distribuição normal, com média igual a zero e variâncias $\sigma^2_{f_{0l}}$, $\sigma^2_{v_{0kl}}$, $\sigma^2_{u_{0jkl}}$ e $\sigma^2_{e_{0ijkl}}$, respectivamente. Tais variâncias representam a variabilidade no intercepto entre as unidades de cada nível do modelo.

Nesse modelo, a variância interpessoal do nutriente é a variância entre crianças (σ^2_{u0jkl}), enquanto a variância intrapessoal (variância entre medidas dietéticas) foi estimada como uma função linear da idade (z) e é dada pela equação:

$$var(e_{ijkl}) = \sigma^2_{e0ijkl} + 2z_{ij}\sigma_{e02} \quad (4)$$

em que, σ^2_{e0ijkl} corresponde à variância do intercepto entre medidas dietéticas (nível 1) e σ_{e02} é a covariância do intercepto com a inclinação da reta nesse nível. Valores positivos de covariância sugerem aumento linear da variância intrapessoal com a idade.

As variâncias foram estimadas pelo método da Máxima Verossimilhança Restrita (REML), que fornece estimativas não enviesadas dos efeitos aleatórios por considerar a perda de graus de liberdade na estimativa dos parâmetros fixos (SEARLE et al., 1992).

Nas análises utilizaram-se dados desbalanceados, uma vez que a segunda medida da dieta foi obtida em 25% da amostra. Os modelos foram estratificados por faixa etária (1 a 2 anos; 3 a 6 anos) e o ajuste pelos efeitos fixos (sexo e idade) teve por objetivo reduzir a influência destes na magnitude da variância interpessoal (JAHNS et al, 2004).

4.4.4 Número de Dias de Avaliação da Dieta

Para o cálculo do número de dias de avaliação da dieta (D) utilizou-se equação de Black et al. (1983), que se baseia na razão de variâncias do nutriente e no quadrado do coeficiente de correlação hipotético entre a ingestão observada e a ingestão habitual:

$$D = \frac{r^2}{1 - r^2} \times \frac{S_w^2}{S_b^2} \quad (5)$$

Na equação, S_w^2 é a variância intrapessoal e S_b^2 , a variância interpessoal. Quanto maior a razão de variâncias e o coeficiente de correlação (r), maior o número de dias necessários à estimativa do consumo habitual e à classificação dos indivíduos em níveis (quantis) de ingestão (PALANIAPPAN et al., 2003).

Neste estudo, as razões de variâncias foram obtidas para cada criança e, no cálculo do número de dias, foram utilizados os valores médios das razões. Os coeficientes de correlação de 0,8 e 0,9 foram escolhidos para o cálculo por conferirem 80% e 90% de confiabilidade na medida dietética, respectivamente (BLACK et al., 1983; NELSON et al., 1989).

5 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto principal intitulado “Estimativa da prevalência de inadequação de nutrientes em crianças de diferentes regiões do Brasil” foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de São Paulo com protocolo número 0617/07 (ANEXO-8).

O presente trabalho recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (protocolo nº 1911/09), de acordo com a Resolução nº196 de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos (ANEXO-9).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por contemplar um campo temático, optou-se por estruturar a dissertação em formato de artigo científico. Assim, nesta seção será apresentado o manuscrito intitulado “*Variância intrapessoal e interpessoal da ingestão de nutrientes de crianças brasileiras: uma abordagem multinível*” que será traduzido e submetido em periódico internacional.

*Variância intrapessoal e interpessoal da ingestão de nutrientes de
crianças brasileiras: uma abordagem multinível*

Michelle Alessandra de Castro^I

Eliseu Verly Júnior^I

Mauro Fisberg^{II}

Regina Mara Fisberg^{III}

^IPrograma de Pós-Graduação em Nutrição em Saúde Pública, Faculdade de Saúde
Pública -Universidade de São Paulo

^{II}Departamento de Pediatria da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista
de Medicina

^{III}Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública – Universidade de São
Paulo

Correspondência: Regina Mara Fisberg

Faculdade de Saúde Pública

Universidade de São Paulo

Av. Dr. Arnaldo, 715 – Cerqueira Cesar

01246-90 São Paulo, SP, Brasil

E-mail: rfisberg@usp.br

Resumo

Objetivos: Estimar as razões de variâncias e descrever o número de dias necessários à estimativa da ingestão habitual de nutrientes de crianças. **Métodos:** Estudo transversal que avaliou o consumo alimentar de 2981 crianças de 1 a 6 anos de idade matriculadas nas escolas infantis do Brasil. A pesagem direta de alimentos e o registro alimentar foram os métodos de avaliação do consumo adotados. Modelos de regressão multinível foram utilizados para estimar a variância intrapessoal e a variância interpessoal segundo faixa etária (1 a 2 anos; 3 a 6 anos). A variância intrapessoal foi obtida para cada criança como uma função linear da idade. Calculou-se o número de dias baseado nas razões de variâncias dos nutrientes e no coeficiente de correlação entre a ingestão observada e a ingestão habitual. **Resultados:** Fibras totais e gorduras obtiveram as maiores razões de variâncias (acima de 6,00), enquanto cálcio, ácido pantotênico e fósforo apresentaram as menores razões (1,33 a 2,30). Para estimar a ingestão de nutrientes considerando $r=0.8$, são necessários de 2 a 37 dias nas crianças de 1 a 2 anos e entre 2 e 16 dias nas crianças de 3 a 6 anos. Observou-se, também, tendência de aumento da variância intrapessoal de energia e macronutrientes com a idade da criança. **Conclusão:** As elevadas razões de variâncias reforçam a necessidade pela coleta de um grande número de medidas dietéticas nas crianças brasileiras e os resultados apontam para mudanças na variância intrapessoal com a idade.

Palavras-chave: crianças, avaliação nutricional, dieta, análise multinível, inquéritos sobre dieta, estudos transversais.

Introdução

A precisão e a confiabilidade das estimativas do consumo alimentar representam os principais desafios nos estudos sobre nutrição e saúde, visto que a medida dietética não é isenta de erros e que a dieta humana é de natureza variável (Beaton, 1994; Salles-Costa et al., 2010).

A variabilidade da dieta decorre, essencialmente, das mudanças dia-a-dia na ingestão dos indivíduos (variância intrapessoal) e das diferenças no consumo habitual entre eles (variância interpessoal) (Tarasuk & Beaton, 1992). Do ponto de vista estatístico, a variância intrapessoal é uma importante fonte de erro na análise e interpretação dos dados (Verly Jr et al., 2010), por aumentar a proporção de indivíduos nos extremos da curva de distribuição e por atenuar medidas de associação, como coeficientes de regressão e risco relativo (Kipnis et al., 2002; Rutishauser, 2005; Huybrechts et al., 2008).

A variância intrapessoal da ingestão pode ser minimizada mediante a aplicação de múltiplos recordatórios alimentares de 24 horas ou registros alimentares em cada indivíduo. Por meio dessa prática, torna-se possível a estimativa da ingestão habitual no grupo (Beaton, 1994).

Nos estudos epidemiológicos, que dispõem de apenas uma medida dietética por indivíduo, a ingestão habitual dos nutrientes pode ser estimada com base na razão de variâncias oriunda de populações semelhantes (Jahns et al., 2004a). Com a razão de variâncias é possível, ainda, calcular o número de dias de avaliação da dieta necessários à estimativa da ingestão habitual de nutrientes (Beaton, 1979; Black et al., 1983; Nelson et al. 1986).

Embora diferentes estudos tenham estimado as variâncias intrapessoal e interpessoal dos nutrientes e calculado o número de dias de avaliação da dieta (Ogawa et al., 1999; Nyambose et al., 2002; Palaniappan et al., 2003), são escassos os dados de variabilidade de crianças, sobretudo no Brasil. Em âmbito nacional, os dados disponíveis restringem-se aos obtidos por Salles-Costa et al. (2010) em amostra de lactentes do estado do Rio de Janeiro.

Desta forma, o presente estudo tem por objetivos estimar a razão de variâncias da ingestão de energia e nutrientes e descrever o número de medidas dietéticas necessárias para avaliar o consumo habitual de crianças brasileiras.

Métodos

Delineamento e População de Estudo

Os dados são provenientes de um estudo transversal realizado no ano de 2007, cujo objetivo principal foi avaliar a prevalência de inadequação da ingestão de nutrientes de crianças brasileiras. Este estudo recebeu aprovação dos Comitês de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) e da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP).

Coletaram-se dados demográficos, econômicos, antropométricos e de consumo alimentar de 3150 crianças, de ambos os sexos, matriculadas em escolas de ensino infantil (creches e pré-escolas) das cinco regiões brasileiras. As cidades avaliadas foram Manaus (região Norte); Recife e Natal (região Nordeste); Brasília e Cuiabá (região Centro-Oeste); Caxias do Sul (região Sul); Belo Horizonte, Rio de Janeiro e São Paulo (região Sudeste).

Cada cidade constituiu um centro de estudo responsável pelo recrutamento, seleção e coleta de dados. Para coordenar a execução do projeto em nível local, foram realizadas parcerias com instituições de ensino superior localizadas nas cidades investigadas.

Amostragem

Participaram do estudo 85 escolas infantis da rede pública e particular de ensino. Os critérios de elegibilidade para a inclusão das escolas foram oferecer atendimento em período integral e possuir serviço de distribuição convencional das refeições, isto é, o porcionamento dos alimentos e bebidas deveria ser realizado por funcionários da instituição.

Para o cálculo do número de crianças avaliadas em cada cidade estimou-se em 65% a prevalência de inadequação de nutrientes, com margem de erro de 5% e nível de confiança de 95%, totalizando 350 crianças por cidade. Devido à ausência de dados nacionais sobre a prevalência de inadequação de nutrientes, estimou-se que 60% a 70% das crianças apresentariam ingestão inadequada de, no mínimo, um nutriente.

Das 3150 crianças, 169 foram excluídas da análise (5%) por possuírem dados de ingestão incompletos. Não foram identificadas diferenças estatisticamente significantes ($p > 0,05$) quanto às características das crianças excluídas. Desta forma, foram mantidas na análise 2981 crianças com idade entre 1 e 6 anos.

Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada entre os meses de Fevereiro e Dezembro de 2007 por estudantes do curso de Nutrição, treinados e supervisionados por nutricionistas das instituições parceiras. Para padronizar a coleta, utilizaram-se formulários estruturados e manuais com orientações específicas para o estudo.

Consumo alimentar

A pesagem direta de alimentos foi o método utilizado para quantificar os alimentos e bebidas consumidos pela criança durante sua permanência na instituição. Para isso, realizou-se a pesagem de três porções do alimento ou bebida em balança digital calibrada (Plenna[®], modelo MEA06030, capacidade máxima de três quilogramas, precisão de um grama) e calculou-se o peso médio da porção servida para todas as crianças.

A quantidade consumida da bebida foi calculada pela diferença entre o peso médio da porção servida e o resto individual. Já a quantidade consumida do alimento foi estimada descontando-se proporcionalmente o peso de cada item servido do resto alimentar individual.

O consumo alimentar fora do horário escolar foi avaliado por meio do registro alimentar preenchido pelos pais ou responsáveis no mesmo dia em que ocorreu a pesagem direta de alimentos, a fim de totalizar a ingestão no período de um dia. Orientou-se a descrição detalhada de todos os alimentos e bebidas consumidos pela criança sob a forma de medidas caseiras, incluindo o modo de preparo dos alimentos e as marcas comerciais. Os registros alimentares foram verificados e as

falhas no preenchimento das informações foram corrigidas pelos estudantes na presença do respondente.

A conversão das medidas caseiras em gramas ou mililitros baseou-se nas padronizações de Pinheiro et al. (2000) e Fisberg & Villar (2002). Os inquéritos alimentares foram digitados no programa *Nutrition Data System for Research* (Nutrition Coordinating Center, versão 2007, Universidade de Minnesota, Minneapolis, US), cuja principal base de dados é a tabela norte-americana desenvolvida pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA).

Uma segunda avaliação do consumo foi realizada em 25% da amostra (n=788) com o objetivo de estimar a variabilidade intrapessoal da ingestão de nutrientes. Em cada cidade foram reavaliadas cerca de 90 crianças selecionadas por sorteio das escolas. Os procedimentos anteriores foram mantidos e a segunda coleta de dados dietéticos realizada em dias não consecutivos (Tarasuk & Beaton, 1992).

Análise estatística

Os nutrientes foram submetidos à transformação *Box-Cox* devido à assimetria dos dados originais. Obtiveram distribuição normal os nutrientes apresentados na Tabela 2.

As variâncias intrapessoal e interpessoal dos nutrientes transformados foram estimadas por meio de modelos de regressão multinível com variância de estrutura complexa:

$$y_{ijkl} = \beta_0 + \beta_1 x_{jkl} + \beta_2 z_{jkl} + (f_{0l} + v_{0kl} + u_{0jkl} + e_{0ijkl}) \quad (1)$$

em que, y_{ijkl} é o nutriente obtido pela i -ésima medida dietética da j -ésima criança pertencente à k -ésima creche/pré-escola da l -ésima cidade de estudo; β_0 é o intercepto ou a média geral da ingestão do nutriente; β_1 é o coeficiente de regressão da variável sexo (categoria de referência: sexo masculino); β_2 representa o coeficiente de regressão da variável idade (em anos); f_{0l} , v_{0kl} , u_{0jkl} , e_{0ijkl} são as variáveis de efeito aleatório cujas variâncias σ^2_{f0l} , σ^2_{v0kl} , σ^2_{u0jkl} e σ^2_{e0ijkl} representam a variabilidade dos interceptos entre as unidades de cada nível (cidades, creches/pré-escolas, crianças e medidas dietéticas, respectivamente).

O termo σ^2_{u0jkl} indica a variância interpessoal (entre crianças), enquanto a variância intrapessoal (entre medidas dietéticas) foi estimada para cada criança como uma função linear da idade:

$$var(e_{ijkl}) = \sigma^2_{e0ijkl} + 2z_{ij}\sigma_{e02} \quad (2)$$

em que, σ^2_{e0ijkl} corresponde à variância do intercepto entre medidas dietéticas (nível 1) e σ_{e02} representa a covariância entre o intercepto e a inclinação da reta no mesmo nível.

Nas análises utilizaram-se dados desbalanceados, uma vez que a segunda medida da dieta foi obtida em 25% da amostra. Nos modelos, os componentes de variância foram estimados pelo método da máxima verossimilhança restrita (REML), que fornece estimativas não enviesadas dos efeitos aleatórios por considerar a perda de graus de liberdade na estimativa dos parâmetros fixos (Searle et al., 1992).

Os modelos foram estratificados por faixa etária (1 a 2 anos; 3 a 6 anos) e o ajuste pelos efeitos fixos (sexo e idade) teve por objetivo reduzir a influência destes na magnitude da variância interpessoal (Jahns et al., 2004b).

Para o cálculo do número de dias (D) utilizou-se equação de Black et al. (1983), que se baseia na razão de variâncias do nutriente e no quadrado do coeficiente de correlação hipotético entre a ingestão observada e a ingestão habitual:

$$D = \frac{r^2}{1 - r^2} \times \frac{Sw^2}{Sb^2} \quad (3)$$

Na equação, Sw^2 representa a variância intrapessoal da ingestão e Sb^2 a variância interpessoal. Quanto maiores a razão de variâncias e o coeficiente de correlação, maior o número de dias necessários à estimativa do consumo habitual e à classificação dos indivíduos em níveis (quantis) de ingestão (Palaniappan et al., 2003). Neste estudo, foram calculadas as médias das razões de variâncias dos nutrientes e considerados os coeficientes de correlação de 0,8 e 0,9 por conferirem 80% e 90% de confiabilidade na medida dietética, respectivamente (Black et al., 1983; Nelson et al, 1989).

As análises preliminares foram realizadas no programa Stata (Statistics/Data Analysis, versão 10.0, Texas, USA) e os modelos multiníveis estimados pelo programa MLwiN (Centre for Multilevel Modelling, versão 2.16, University of Bristol, UK).

Resultados

A distribuição das crianças segundo variáveis sócio-demográficas é apresentada na Tabela-1. Observam-se características semelhantes entre os sexos

quanto às categorias de idade, estado nutricional e renda familiar. Cerca de 75% das crianças possuíam idade entre 3 e 6 anos, 71% eram eutróficas de acordo com a classificação da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2006; OMS, 2007) e 73% pertenciam a famílias com renda mensal inferior a 1000 reais (o equivalente a \$US 500).

Na Tabela-2 estão descritas as medianas e o intervalo interquartil da ingestão de nutrientes, as razões de variâncias (RVs) e o número de dias necessários para estimar o consumo alimentar habitual segundo faixa etária. As maiores RVs foram observadas para fibras totais e gorduras, cujos valores foram superiores a 6,00 em ambos os grupos. Em contrapartida, cálcio, ácido pantotênico e fósforo apresentaram as menores RVs, variando entre 1,33 e 2,30.

Em relação à faixa etária, razões maiores foram identificadas nas crianças com idade entre 3 e 6 anos em cerca de 72% dos nutrientes avaliados. Apenas fibras totais, ácido pantotênico e sódio apresentaram RVs mais elevadas nas crianças com menos de três anos.

Considerando $r=0,8$ entre a ingestão observada e a ingestão habitual, são necessários entre 2 e 37 dias de avaliação dietética de crianças de 1 a 2 anos e entre 2 e 16 dias na avaliação de crianças de 3 a 6 anos. Elevando-se o coeficiente de correlação para 0,9, o número mínimo de dias entre menores de três anos aumenta para 6 e o número máximo para 90, enquanto nas crianças com idade de 3 a 6 anos o número de dias situa-se entre 6 e 38.

Mudanças nas razões de variâncias de energia e macronutrientes podem ser visualizadas na Figura 1. Houve tendência de aumento das RVs, em especial, para

gordura, cujos valores se elevam de 6,10 no primeiro ano de vida para 8,95 aos seis anos de idade.

Discussão

Este é o primeiro estudo a estimar as razões de variâncias da ingestão de nutrientes utilizando modelos de regressão multinível e a descrever o número de medidas dietéticas necessárias para avaliar o consumo alimentar habitual de crianças brasileiras. Consistente com estudos anteriores realizados em outros países, os resultados revelaram valores distintos de RVs para os nutrientes e identificaram diferenças entre faixas etárias (Nelson et al., 1989; Piwoz et al., 1994; Huybrechts et al., 2008).

Todos os nutrientes investigados obtiveram RVs superiores a um, indicando que a variância interpessoal é relativamente pequena se comparada à variância intrapessoal do consumo. Esses achados assemelham-se aos encontrados na população infantil em diversos países (Nelson et al., 1989; Piwoz et al., 1994; Jahns et al., 2004b, Huybrechts et al., 2008).

Embora existam diferenças metodológicas entre os estudos, maiores RVs e número de dias superiores foram observados nas crianças brasileiras em relação às crianças inglesas e belgas (Nelson et al., 1989; Huybrechts et al., 2008). Nesse caso, a influência de fatores econômicos e culturais sobre os padrões de alimentação que se iniciam na infância podem contribuir para as diferenças observadas entre as populações (Willett, 1998; Jahns et al., 2004b).

De maneira geral, os micronutrientes obtiveram razões de variâncias inferiores aos dos macronutrientes, em ambos os grupos etários. Cálcio apresentou as

menores RVs, enquanto gordura e fibras apresentaram as maiores. Esses resultados podem decorrer do consumo regular de leites e derivados nas crianças de 1 a 6 anos (Lanigan et al., 2004) e pela maior flutuação diária na ingestão de alimentos fontes de gorduras e fibras.

Na análise estratificada por faixa etária, observou-se que crianças de 3 a 6 anos requerem um número maior de dias em comparação às crianças mais jovens, para que os dados de ingestão de nutrientes sejam obtidos com o mesmo grau de confiabilidade. Esses resultados foram similares aos reportados por Huybrechts et al. (2008), que identificaram maiores RVs e número de dias superiores nos pré-escolares belgas com idade entre 4 e 6,5 anos em comparação com as crianças de 2,5 a 3 anos.

Observou-se, também, tendência de aumento da variância intrapessoal de energia e macronutrientes com a idade da criança. Do primeiro ao sexto ano de idade, a variância intrapessoal das gorduras sofre um aumento de maior magnitude quando comparado ao incremento na variância intrapessoal dos demais nutrientes.

Nessa faixa etária, as crianças têm suas reservas de gordura aumentadas como uma adaptação física ao estirão de crescimento puberal, fenômeno conhecido como rebote de adiposidade (Rolland-Cachera et al., 1984; Chumlea & Guo, 1999; Williams et al., 1999; Daniels et al., 2005). Assim, o aumento da variância intrapessoal observada neste estudo coincide com o aumento de adiposidade infantil. Contudo, são necessários estudos que verifiquem a influência das mudanças na composição corporal sobre a magnitude da variância intrapessoal dos nutrientes.

A necessidade de obter um elevado número de avaliações dietéticas de crianças brasileiras para conferir alta confiabilidade ($r \geq 0,8$) nas estimativas de

ingestão de nutrientes traz importantes implicações para o planejamento de estudos e análise de dados nessa população (Livingstone et al., 2000). Sabe-se que um número menor de avaliações da dieta pode resultar em estimativas menos precisas (Hoffman et al., 2002), porém, os altos custos e a menor adesão dos indivíduos nos estudos que requerem múltiplas avaliações, dificultam a obtenção de dados mais confiáveis. Nessas situações, Nelson et al. (1989) sugerem que a avaliação da dieta seja dividida em períodos distribuídos ao longo do ano, na tentativa de tornar a coleta de dados menos exaustiva.

Na impossibilidade de realizar várias medidas da dieta, pesquisadores recomendam a correção da distribuição dos nutrientes por meio das estimativas de variância oriundas de populações semelhantes, ou seja, de populações que possuem características econômicas e culturais similares (Nusser et al., 1996; Guenther et al., 1997; Hoffman et al., 2002; Jahns et al., 2004a; Huybrechts, et al., 2008). Para isso, os métodos estatísticos propostos pelo *National Research Council* (NRC, 1986), que se baseia nas RVs dos nutrientes, e pela *Iowa State University* (Nusser et al., 1996), que utiliza componentes de variância, têm sido adotados para a estimativa da ingestão habitual no grupo.

Em virtude de a amostra ser composta por crianças pertencentes a creches e pré-escolas, a pequena variação no consumo entre crianças de uma mesma instituição pode ter diminuído a variância interpessoal, resultando em RVs elevadas. Contudo, a coleta de dados realizada em diversas instituições, o tamanho amostral do estudo e, especialmente, a análise considerando a estrutura de agrupamento dos dados, são fatores que contribuíram para a redução desse viés.

Outro importante aspecto a ser destacado diz respeito à combinação de métodos para avaliar o consumo alimentar das crianças. Neste estudo, foram empregados dois métodos prospectivos: a pesagem direta de alimentos e o registro alimentar. Os erros intrínsecos a cada um deles podem influenciar de maneira distinta a magnitude da variância intrapessoal. Por estar sujeito a erros de preenchimento e de quantificação das porções, o registro alimentar pode gerar estimativas do consumo que apresentam maior variância intrapessoal do que a pesagem direta de alimentos. Entretanto, a identificação e correção das falhas no preenchimento do registro alimentar e a padronização na coleta dos dados sob a forma de medidas caseiras, podem ter minimizado os erros provenientes desse método e, conseqüentemente, diminuído o efeito sobre a magnitude da variância intrapessoal.

Embora o estudo não tenha avaliado o consumo alimentar aos finais de semana, presume-se que a contribuição do dia da semana sobre a variabilidade dos nutrientes seja pequena, conforme identificado no estudo realizado com adolescentes do município de São Paulo no qual menos de 10% da variância total foi atribuída a esse fator (Verly Jr et al., 2010).

Deste modo, o estudo mostrou que as razões de variâncias de energia, macro e micronutrientes são menores nas crianças de 1 a 2 anos em comparação às crianças de 3 a 6 anos. As elevadas razões de variâncias reforçam a necessidade pela coleta de um grande número de medidas dietéticas para estimar a ingestão habitual de energia e nutrientes de crianças brasileiras. Além disso, os resultados indicam que a variância intrapessoal não é homogênea, visto que se altera com a idade da criança.

Agradecimentos

Às instituições parceiras no estudo (Universidade Federal de São Paulo, Universidade de São Paulo, Centro Universitário São Camilo; Universidade Estadual do Amazonas, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia; Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Universidade Federal de Pernambuco; Universidade Federal de Mato Grosso; Universidade de Brasília; Universidade Federal de Viçosa; Universidade Federal do Rio de Janeiro; Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela concessão da bolsa de estudos (processo nº 2008/07549-0).

Tabela 1- Características sócio-demográficas das crianças participantes do estudo segundo sexo, Brasil, 2007.

Variáveis	Sexo				Total	
	Masculino		Feminino			
	n*	%	n*	%	n*	%
<i>Idade (anos completos)</i>						
1 a 2	366	24,0	344	23,6	710	23,8
3 a 6	1159	76,0	1112	76,4	2271	76,2
<i>Estado nutricional**</i>						
Baixo Peso	25	1,6	21	1,4	46	1,5
Eutrófico	1053	69,1	1060	72,8	2113	70,9
Sobrepeso	319	20,9	269	18,5	588	19,7
Obeso	128	8,4	106	7,3	234	7,9
<i>Renda Familiar mensal (reais)***</i>						
< 1 000,00	1130	74,1	1073	73,7	2229	72,7
≥ 1 000,00	395	25,9	383	26,3	835	27,3

*excluídos dados faltantes.

**segundo pontos de corte de IMC-para-idade propostos pela OMS (2006; 2007).

*** 1 \$US ≈ 2 reais.

Tabela 2 – Ingestão de nutrientes, razão de variâncias (RV) e número de dias (D) de avaliação dietética segundo faixa etária, Brasil, 2007.

Nutrientes	Mediana (IQR)*	RV	D[‡]	D[§]
Energia (kcal/dia)				
1 a 2 anos	1508 (599)	2,63	5	11
3 a 6 anos	1608 (618)	3,54	6	15
Carboidrato (g/dia)				
1 a 2 anos	209,57 (93,65)	3,17	6	14
3 a 6 anos	223,79 (97,66)	3,62	6	15
Proteína (g/dia)				
1 a 2 anos	54,06 (25,00)	2,77	5	12
3 a 6 anos	56,44 (27,16)	3,93	7	17
Gorduras totais (g/dia)				
1 a 2 anos	42,81 (21,59)	6,16	11	26
3 a 6 anos	48,21 (24,12)	8,90	16	38
Fibras totais (g/dia)				
1 a 2 anos	15,30 (9,62)	21,07	37	90
3 a 6 anos	17,08 (10,45)	7,81	14	33
Tiamina (mg/dia)				
1 a 2 anos	1,13 (0,58)	3,05	5	13
3 a 6 anos	1,18 (0,58)	4,75	8	20
Riboflavina (mg/dia)				
1 a 2 anos	1,54 (0,81)	2,05	4	9
3 a 6 anos	1,52 (0,80)	2,06	4	9
Ácido Pantotênico (mg/dia)				
1 a 2 anos	4,25 (2,19)	2,06	4	9
3 a 6 anos	4,04 (2,14)	1,84	3	8
Vitamina B6 (mg/dia)				
1 a 2 anos	1,22 (0,61)	2,42	4	10
3 a 6 anos	1,24 (0,65)	2,80	5	12
Equiv. Niacina (mg/dia)				
1 a 2 anos	25,41 (12,57)	2,61	5	11
3 a 6 anos	26,32 (12,73)	3,44	6	15
Equiv. Folato Dietético (mcg/dia)				
1 a 2 anos	413,51 (236,56)	2,85	5	12
3 a 6 anos	452,29 (241,83)	5,60	10	24
Cálcio (mg/dia)				
1 a 2 anos	706,58 (474,30)	1,40	2	6
3 a 6 anos	678,02 (450,75)	1,33	2	6

continua

Tabela 2 – Ingestão de nutrientes, razão de variâncias (RV) e número de dias (D) de avaliação dietética segundo faixa etária, Brasil, 2007.

continuação

Fósforo (mg/dia)				
1 a 2 anos	912,53 (422,98)	1,43	3	6
3 a 6 anos	918,70 (432,00)	2,30	4	10
Magnésio (mg/dia)				
1 a 2 anos	207,72 (95,02)	2,14	4	9
3 a 6 anos	214,14 (93,33)	2,41	4	10
Ferro (mg/dia)				
1 a 2 anos	10,14 (5,77)	1,81	3	8
3 a 6 anos	11,00 (5,70)	3,56	6	15
Sódio (mg/dia)				
1 a 2 anos	1977,87 (911,90)	9,78	17	42
3 a 6 anos	2181,82 (1030,21)	4,29	8	18
Potássio (mg/dia)				
1 a 2 anos	2142,04 (910,12)	2,06	4	9
3 a 6 anos	2176,87 (941,89)	2,92	5	12
Zinco (mg/dia)				
1 a 2 anos	8,07 (4,44)	3,49	6	15
3 a 6 anos	8,35 (4,80)	6,94	12	30

* IQ – intervalo interquartil;

[‡]D - número de dias de avaliação dietética, considerando r=0,8

[¥]D - número de dias de avaliação dietética, considerando r=0,9

Figura 1 – Razão de Variâncias (RV) da ingestão de energia e macronutrientes segundo idade, Brasil, 2007.

Referências Bibliográficas

Beaton GH, Milner J, Corey P, McGuire V, Cousins M, Stewart E et al. Sources of variance in 24-hour dietary recall data: implications for nutrition study design and interpretation. *Am J Clin Nutr*. 1979;32(12):2456-2559.

Beaton GH. Approaches to analysis of dietary data: relationship between planned analyses and choice of methodology. *Am J Clin Nutr* 1994; 59(suppl):253S-61S.

Black AE, Cole TJ, Wiles SJ *et al*. Daily variation in food intake of infants from 2 to 18 months. *Hum Nutr Appl Nutr* 1983;37A:448-58.

Chumlea W, Guo S. Physical growth and development. In: Samour PQ, Helm KK, Lang CE. Handbook of pediatric nutrition. 2.ed. Maryland: Aspen Publication; 1999.p.3-15.

Daniels SR, Arnett DK, Eckel RH, Gidding SS, Hayman LL, Kumanyika S, et al. Overweight in children and adolescents: pathophysiology, consequences, prevention and treatment. *Circulation*. 2005; 111:1999-2012.

Fisberg RM, Villar BS. Manual de receitas e medidas caseiras para cálculo de inquéritos alimentares: manual elaborado para auxiliar o processamento de inquéritos alimentares. São Paulo: Signus; 2002.

Guenther PM, Kott PS, Carriquiry AL. Development of an approach for estimating usual nutrient intake distributions at the population level. *J Nutr* 1997;127(6):1106-12.

Hoffman K, Boing H, Dufour A, Volatier JL, Telman J, Virtanem M, et al. Estimating the distribution of usual dietary intake by short-term measurements. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56(Suppl2):53S-62S.

Huybrechts I, Bacquer DD, Cox B *et al.* Variation in energy and nutrient intakes among pre-school children: implications for study design. *Eur J Public Health*. 2008; 1-8.

Jahns L, Arab L, Carriquiry A *et al.* The use of external within-person variance estimates to adjust nutrient intake distributions over time and across populations. *Pub Health Nutr* 2004a;8(1):69-76.

Jahns L, Carriquiry A, Arab L *et al.* Within- and between-person variation in nutrient intakes of Russian and U.S children differs by sex and age. *J Nutr* 2004b;134:3114-20.

Kipnis V, Midthune D, Freedman L *et al.* Bias in dietary-report instruments and its implications for nutrition epidemiology. *Pub Health Nutr* 2002;5(6A):915-23.

Lanigan JA, Wells JCK, Lawson MS *et al.* Number of days needed to assess energy and nutrient intake in infants and young children between 6 months and 2 years of age. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58:745-50.

Livingstone MBE, Robson PJ. Measurement of dietary intake in children. *Proc Nutr Soc* 2000;59:279-93.

National Research Council. Nutrient Adequacy. Assessment Using Food Consumption Surveys. Washington, DC: National Academy Press. 1986.

Nelson M, Black AE, Morris JA *et al.* Between- and within subject variation in nutrient intake from infancy to old age: estimating the number of days required to rank dietary intakes with desired precision. *Am J Clin Nutr* 1989;50:155-67.

Nyambose J, Koski KG, Tucker KL. High intra/interindividual variance ratios for energy and nutrient intakes of pregnant women in rural Malawi show that many days are required to estimate usual intake. *J Nutr*. 2002;132:1313-1318.

Nusser SM, Carriquiry AL, Dodd KW *et al.* A semiparametric transformation approach to estimating usual daily intake distributions. *J Am Stat Assoc* 1996;91:1440-49.

Ogawa K, Tsubono Y, Nishino Y *et al.* Inter- and Intra-individual variation of food and nutrient consumption in a rural Japanese population. *Eur J Clin Nutr* 1999;52:781-785.

Palaniappan U, Cue RI, Payette H *et al.* Implications of day-to-day variability on measurements of food and nutrient intakes. *J Nutr* 2003;133:232-35.

Pinheiro AVB, Lacerda EM de A, Benzecry EH, Gomes MC da S, Costa VM da. Tabela para avaliação do consumo alimentar em medidas caseiras. 4. ed. São Paulo: Atheneu; 2000.

Piwoz EG, Kanashiro HC, Romaña GL, Black RE, Brown KH. Within- and between-individual variation in energy intakes by low-income Peruvian infants. *Eur J Clin Nutr* 1994; 48 :333-40.

Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Belisile F, Sempé M, Guillaud-Batail EM, Patois E. Adiposity rebound in children: a simple indicator for predicting obesity. *Am J Clin Nutr*. 1984; 39: 129-35.

Rutishauser IHE. Dietary intake measurements. *Pub Health Nutr*. 2005. 8(7A): 1100-1107.

Salles-Costa R, Barroso GS, Mello M A de, Antunes MML, Yokoo EM. Sources of variation in energy and nutrient intakes among children from six to thirty months old in a population-based study. *Cad Saúde Públ*. 2010. 26(6): 1175-1186.

Searle SR, Casella G, McCulloch C. Variance components. New York: John Wiley, 1992. 501p.

Tarasuk V, Beaton G. Statistical estimation of dietary parameters: implications of patterns in within-subject variation – a case study of sampling strategies. *Am J Clin Nutr* 1992;55:22-7.

Verly Jr E, Fisberg RM, César CLG, Marchioni DML. Fontes de variação da ingestão de energia e nutrientes entre adolescentes do município de São Paulo. *Cad Saúde Públ.* 2010;26(11): 2129-2137.

Willett WC. Nutrition Epidemiology. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1998.

Williams S, Davie G, Lam F. Predicting BMI in young adults from childhood data using two approaches to modelling adiposity rebound. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999; 23: 348-54.

World Health Organization. Growth Reference Data for 5-19 years. Geneva; 2006. [acesso em 01 nov 2010]. Disponível em: <http://who.int/childgrowth/standards/en>

World Health Organization. Growth Reference Data for 0-2 years. Geneva; 2007b. [acesso em 01 nov 2010]. Disponível em: <http://who.int/growthref/en>

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação teve como objetivo principal estimar a razão de variâncias (RV) da ingestão de energia e nutrientes de crianças matriculadas em creches e pré-escolas do Brasil. Com a modelagem multinível foi possível considerar os níveis de agrupamento dos dados para a estimativa das variâncias intrapessoal e interpessoal dos nutrientes.

Na infância, a variância intrapessoal mostrou-se maior que a variância interpessoal ($RV > 1,00$) e representou a principal fonte de variabilidade na ingestão de nutrientes. As maiores RVs foram identificadas para as gorduras totais, fibras e sódio, enquanto as menores RVs foram obtidas pelos micronutrientes cálcio, ácido pantotênico e fósforo.

Os resultados da análise de variância com estrutura complexa revelaram o comportamento heterogêneo da variância intrapessoal de energia e macronutrientes, isto é, mostraram o aumento linear da variância intrapessoal com a idade da criança.

Devido às elevadas RVs dos nutrientes, a avaliação do consumo habitual na infância requer a coleta de dados por um grande número de dias, sobretudo quando se deseja assegurar 90% de confiabilidade na medida dietética. Neste caso, o número de dias variou de 6 a 90 nas crianças de 1 a 2 anos, e de 6 a 38 nas demais.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEP. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério de Classificação Econômica Brasil. Disponível em: <http://www.abep.org/codigosguias/AdocaoCCEB2008.pdf> Acesso em [01 nov 2009].

Allen LH. Nutritional influences on linear growth: a general review. *Eur J Clin Nutr.* 1994;48 (Suppl . 1):S75-S89.

Amin R, Daniels SR. Relationship between obesity and sleep-disordered breathing in children: is it a closed loop? *J Pediatr.* 2002;140:641-643.

Aranceta BJ, Pérez RC. Diario o registro dietético. Métodos de doble pesada. In: Serra ML, Aranceta BJ, Mataix VJ. *Nutrición y salud pública: métodos, bases científicas y aplicaciones.* Barcelona: Masson; 1995. p.107-113.

Baranowski T, Sprague D, Baranowski JH, Harrison JA. Accuracy of maternal dietary recall for preschool children. *J Am Diet Assoc.* 1991;91:669-674.

Baranowski T, Domel SB. A cognitive model of children's reporting of food intake. *Am J Clin Nutr.* 1994;59 S(suppl):212S-7S.

Barbosa RMS, Carvalho CG do N, Franco VC, Salles-Costa R, Soares EA. Avaliação do consumo alimentar de crianças pertencentes a uma creche filantrópica na Ilha de Paquetá, Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2006;6(1):127-134.

Baxter SD, Guinn CH, Royer JA, Hardin JW, Smith AF. Shortening the retention interval of 24-hour dietary recall increases fourth-grade children's accuracy for

reporting energy and macronutrient intake at school meals. *J Am Diet Assoc.* 2010;110:1178-1188.

Beaton GH, Milner J, Corey P, McGuire V, Cousins M, Stewart E et al. Sources of variance in 24-hour dietary recall data: implications for nutrition study design and interpretation. *Am J Clin Nutr.* 1979;32(12):2456-2559.

Beaton GH. Approaches to analysis of dietary data: relationship between planned analyses and choice of methodology. *Am J Clin Nutr.* 1994;59 (Suppl):253S-61S.

Bellisle F. Effects of diet on behaviour and cognition in children. *Brit J Nutr.* 2004; 92 Suppl 2: S227-S232.

Ben-Shlomo Y, Kuh D. A life course approach to chronic disease epidemiology: conceptual models, empirical challenges and interdisciplinary perspectives. *Int J Epidemiol.* 2002;31:285-293.

Benton D. The influence of dietary status on the cognitive performance of children. *Mol Nutr Food Res.* 2010;54:457-470.

Black AE, Cole TJ, Wiles SJ, White F. Daily variation in food intake of infants from 2 to 18 months. *Hum Nutr Appl Nutr.* 1983;37A:448-458.

Black RE, Allen LH, Bhutta ZA, Caulfield LE, de Onis M, Ezzatti M, et al. Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. *The Lancet.* 2008;371(9608):243-60.

Box G, Cox D. An analysis of transformations. *J Royal Stat Soc.* 1964;B26:211-252.

Brasil ALD, Devincenzi MU, Ribeiro LC. Nutrição Infantil. In: Silva SMCS da, Mura J D'Arc PM. Tratado de Alimentação, Nutrição e Dietoterapia. São Paulo: Roca; 2007. p.347-348.

Burrows TL, Martin RJ, Collins CE. A systematic review of the validity of dietary assessment methods in children when compared with the method of doubly labeled water. J Am Diet Assoc. 2010;110:1501-10.

Cai H, Yang G, Xiang YB, Hebert JR, Liu DK, Zheng W, et al. Sources of variation in nutrient intakes among men in Shanghai, China. Pub Health Nutr. 2005;8(8):1293-1299.

Cavalcante AAM, Priore SE, Franceschini S do CC. Estudos do consumo alimentar: aspectos metodológicos gerais e o seu emprego na avaliação de crianças e adolescentes. Rev Bras Saúde Matern Infant. 2004;4(3) :229-40.

Chumlea W, Guo S. Physical growth and development. In: Samour PQ, Helm KK, Lang CE. Handbook of pediatric nutrition. 2.ed. Maryland: Aspen Publication; 1999.p.3-15.

Daniels SR, Arnett DK, Eckel RH, Gidding SS, Hayman LL, Kumanyika S, et al. Overweight in children and adolescents: pathophysiology, consequences, prevention and treatment. Circulation. 2005;111:1999-2012.

Dodd KW, Guenther PM, Freedman LS, Subar AF, Kipnis V, Midthune D et al. Statistical methods for estimating usual intake of nutrients and foods: a review of the theory. J Am Diet Assoc. 2006;106:1640-1650.

Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. The Lancet. 2002;360:473-482.

Falcão-Gomes RC, Coelho AAS, Schmitz B de AS. Caracterização dos estudos de avaliação do consumo alimentar de pré-escolares. *Rev Nutr.*2006;19(6):713-727.

Fisberg M, Pedromônico MR, Braga JAP, Ferreira AMA, Pini C, Campos SCC, et al. Comparação do desempenho de pré-escolares, mediante teste de desenvolvimento de Denver, antes e após intervenção nutricional. *Rev Assoc Med Brasil.* 1997;43(2):99-104.

Fisberg RM, Villar BS. Manual de receitas e medidas caseiras para cálculo de inquéritos alimentares: manual elaborado para auxiliar o processamento de inquéritos alimentares. São Paulo: Signus; 2002.

Fisberg RM, Martini LA, Slater B. Métodos de Inquéritos Alimentares. In: Fisberg RM, Slater B, Marchioni DML, Martini LA. *Inquéritos Alimentares – métodos e bases científicos.* Barueri: Manole; 2005. p.1-32.

Gewa CA, Murphy SP, Neumann CG. Out-of-home food intake is often omitted from mother's recalls of school children's intake in rural Kenya. *J Nutr.* 2007;137:2154:2159.

Gibson RS. *Principles of Nutritional Assessment.* 2nd ed. New York: Oxford; 2005.

Goldstein H. *Multilevel Statistical Models.* 2nd ed. London: Hodder Arnold; 2002.

Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman, T.G., Roche, A.F., Martorell, R. (eds.). *Anthropometric standardization reference manual.* Champaign: Human Kinetics; 1988. p.3-8.

Grantham-McGregor S, Cheung YB, Cueto S, Glewwe P, Richter L, Strupp B. Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. *The*

International Child Development Steering Group. The Lancet. 2007;369(9555):60-70.

Guenther PM, Kott PS, Carriquiry AL. Development of an approach for estimating usual nutrient intake distributions at the population level. *J Nutr* 1997;127(6):1106-12.

Holland CV, Szarfac SC. Consumo energético do pré-escolar de creches. *Nutrire*. 2003;25:61-70.

Hurtado EK, Claussen AH, Scott KG. Early childhood anemia and mild or moderate mental retardation. *Am J Clin Nutr*. 1999;69(1):115-9.

Huybrechts I, De Bacquer D, Cox B, Temme EHM, Van Oyen H, De Backer, et al. Variation in energy and nutrient intakes among pre-school children: implications for study design. *Eur J Pub Health*. 2008;18(5):509-516.

Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes: the essential guide to nutrient requirements. Washington: The National Academy Press; 2006.

Jahns L, Carriquiry A, Arab L, Mroz TA, Popkin BM. Within- and between-person variation in nutrient intakes of russian and U.S. children differs by sex and age. *J Nutr*. 2004;134:3114-3120.

Kohlmeier L. Future of dietary exposure assessment. *Am J Clin Nutr*. 1995; 61(3 Suppl) 3:702S-9S.

Kohlmeier L, Bellach B. Exposure assessment error and its handling in nutritional epidemiology. *Ann Rev Public Health*. 1995; 16:43-59.

Lanigan JA, Wells JCK, Lawson MS, Cole TJ, Lucas A. Number of days needed to assess energy and nutrient intake in infants and young children between 6 months and 2 years of age. *Eur J Clin Nutr.* 2004;58:745-750.

Liu K, Stamler J, Dyer A, McKeever J, McKeever P. Statistical methods to assess and minimize the role of intra-individual variability in obscuring the relationship between dietary lipids and serum cholesterol. *J Chron Dis.* 1978;31:399-418.

Livingstone MBE, Robson PJ. Measurement of dietary intake in children. *Proc Nutr Soc.* 2000;59:279-293.

Livingstone MBE, Robson PJ, Wallace JM. Issues in dietary assessment of children and adolescents. *Brit J Nutr.* 2004;92 Suppl 2:S213-S222.

Loveridge N, Noble BS. Control of longitudinal growth: the role of nutrition. *Eur J Clin Nutr.* 1994;48:75-84.

Maisey S, Loughridge J, Southon S, Fulcher R. Variation in food group and nutrient intake with day of the week in an elderly population. *Brit J Nutr.* 1995;73:359-373.

Marchioni DML, Slater B, Fisberg RM. Minimizando erros na medida da ingestão dietética. In: Fisberg RM, Slater B, Marchioni DML, Martini LA. *Inquéritos Alimentares – métodos e bases científicos.* Barueri: Manole; 2005. p.159-166.

Milner JA, Allison RG. The role of dietary fat in child nutrition and development: summary of an ASNS Workshop. *J Nutr.* 1999;129:2094-2105.

Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da criança e da mulher. PNDS 2006: Dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança. Brasília (DF); 2009.

Monteiro CA, Benício MH D'Aquino, Konno SC, Silva ACF da, Lima ALL de, Conde WL. Causas do declínio da desnutrição infantil no Brasil, 1996-2007. *Rev Saúde Pública* 2009; 43(1):35-43.

Moor C de, Baranowski T, Cullen KW, Nicklas T. Misclassification associated with measurement error in the assessment of dietary intake. *Pub Health Nutr.* 2003;6(4):393-399.

Myles JP, Price GM, Hunter N, Day M, Duffy SW. A potentially useful distribution model for dietary intake data. *Pub Health Nutr.* 2003;6(5):513-519.

Must A. Does overweight in childhood have an impact on adult health? *Nutr Rev.* 2003;61:139-142.

Nelson M, Black AE, Morris JA, Cole TJ. Between- and within-subject variation in nutrient intake from infancy to old age: estimating the number of days required to rank dietary intakes with desired precision. *Am J Clin Nutr.* 1989;50:155-67.

Nusser SM, Carriquiry AL, Dodd KW *et al.* A semiparametric transformation approach to estimating usual daily intake distributions. *J Am Stat Assoc* 1996;91:1440-49.

Nyambose J, Koski KG, Tucker KL. High intra/interindividual variance ratios for energy and nutrient intakes of pregnant women in rural Malawi show that many days are required to estimate usual intake. *J Nutr.* 2002;132:1313-1318.

Paeratakul S, Popkin BM, Kohlmeier L, Hertz-Picciotto I, Guo X, Edwards LJ. Measurement error in dietary data: implications for the epidemiologic study of the diet-disease relationship. *Eur J Clin Nutr.* 1998;52:722-727.

Palaniappan U, Cue RI, Payette H, Gray-Donald K. Implications of day-to-day variability on measurements of usual food and nutrient intakes. *J Nutr.* 2003;133:232-235.

Pinheiro AVB, Lacerda EM de A, Benzecry EH, Gomes MC da S, Costa VM da. Tabela para avaliação do consumo alimentar em medidas caseiras. 4. ed. São Paulo: Atheneu; 2000.

Piwoz EG, Kanashiro HC, Romaña GL, Black RE, Brown KH. Within- and between-individual variation in energy intakes by low-income Peruvian infants. *Eur J Clin Nutr.* 1994;48:333-40.

Ramón JMT. Reproducibilidad de las encuestas alimentarias. In: Serra MLI, Aranceta BJ, Mataix VJ. *Nutrición y salud pública: métodos, bases científicas y aplicaciones.* Barcelona: Masson; 1995. p.137-141.

Rivera JA, Hotz C, González-Cossío T, Neufeld L, García-Guerra A. The effect of micronutrient deficiencies on child growth : a review of results from community-based supplementation trials. *J Nutr.* 2003;133:4010S- 4020S.

Rockett HRH, Colditz GA. Assessing diets of children and adolescents. *Am J Clin Nutr.* 1997;65 (Suppl):1116S-22S.

Romani S de AM, Lira PIC de. Fatores determinantes do crescimento infantil. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2004;4(1):15-23.

Rutishauser IHE. Dietary intake measurements. *Pub Health Nutr.* 2005;8(7A):1100-1107.

Salles-Costa R, Barroso GS, Mello M A de, Antunes MML, Yokoo EM. Sources of variation in energy and nutrient intakes among children from six to thirty months old in a population-based study. *Cad Saúde Públ.* 2010. 26(6): 1175-1186.

Savage J, Orlet FJ, Birch L. Parental influence on eating behavior: conception to adolescence. *J Law Med Ethics.* 2007;35:22-34.

Seidell JC. Obesity, insulin resistance and diabetes – a worldwide epidemic. *Brit J Nutr.* 2000;83(Suppl 1):S5-S8.

Searle SR, Casella G, McCulloch C. Variance components. New York: John Wiley, 1992. 501p.

Serdula MK, Alexander MP, Scanlon KS, Bowman BA. What are preschool children eating? a review of dietary assessment. *Annu Rev Nutr.* 2001;21:475-98.

Sobo EJ, Rock CL, Neuhouser ML, Maciel TL, Neumark-Sztainer D. Caretaker-child interaction during children's 24-hour dietary recalls: who contributes what to the recall report? *J Am Diet Assoc.* 2000;100:428-433.

Spinelli MG, Goulart RMM, Santos ALP, Gumiero LC, Farhud CC, Freitas EB, et al. Consumo alimentar de crianças de 6 a 18 meses em creches. *Rev Nutr.* 2003;16(4):409-14.

Tarasuk V, Beaton GH. Statistical estimation of dietary parameters: implications of patterns in within-subject variation – a case study of sampling strategies. *Am J Clin Nutr.* 1992;55:22-7.

Tarasuk VS, Brooker AS. Interpreting epidemiologic studies of diet-disease relationships. *J Nutr.* 1997;1847-1852.

Thompson FE, Byers T. Dietary assessment resource manual. J Nutr. 1994;124(11):s2245-s2317.

Tooze JA, Midthune D, Dodd KW, Freedman LS, Krebs-Smith SM, Subar AF, et al. A new statistical method for estimating the usual intake of episodically consumed foods with application to their distribution. J Am Diet Assoc. 2006;106:1575-1587.

Tucker KL. Assessment of usual dietary intake in population studies of gene-diet intareaction. Nutr Metab & Cardiovasc Dis. 2007;17:74-81.

Van Staveren WA, Burema J. Dietary methodology: implications of errors in the measurement. Proc Nutr Soc. 1990;49:281-287.

Verly Jr E, Fisberg RM, César CLG, Marchioni DML. Fontes de variação da ingestão de energia e nutrientes entre adolescentes do município de São Paulo. Cad Saúde Públ. 2010;26(11): 2129-2137.

Victora CG, Adair L, Fall C, Hallal PC, Martorell R, Richter L, et al. Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. The Lancet. 2008;371(9608):340-57.

Vitolo MR. Nutrição da Gestação ao Envelhecimento. Rio de Janeiro: Rubio; 2008.

Wachs TD. Multiple influences on children's nutritional deficiencies: a systems perspective. Physiol & Behavior. 2007;94(2008):48-60.

Wharton BA, Scott PH. Distinctive aspects of metabolism and nutrition in infancy. Clin Biochem. 1996;29(5):419-428.

White E, Armstrong BK, Saracci R. Principles of exposure measurement in epidemiology: collecting, evaluating and improving measures of disease risk factors. 2nd ed. New York: Oxford; 2008.

Wieting JM. Cause and effect in childhood obesity: solutions for a national epidemic. J Am Osteopath Assoc. 2008;108:545-552.

Willett WC. Nutritional Epidemiology. 2nd ed. New York: Oxford; 1998.

Wills M. Orthopedic complications of childhood obesity. Pediatr Phys Ther. 2004;16:230-235.

World Health Organization. Growth Reference Data for 5-19 years. Geneva; 2006. [acesso em 01 nov 2010]. Disponível em: <http://who.int/childgrowth/standards/en>

World Health Organization. Early Child Development: a powerful equalizer. Geneva; 2007a. [acesso em 20 jan 2010]. Disponível em: http://www.who.int/child_adolescent_health/documents/ecd_final_m30/en/

World Health Organization. Growth Reference Data for 0-2 years. Geneva; 2007b. [acesso em 01 nov 2010]. Disponível em: <http://who.int/growthref/en>

World Health Organization. Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005: WHO Global Database on Anaemia. Geneva; 2008. [acesso em 20 jan 2010]. Disponível em: http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia_iron_deficiency/en/

World Health Organization. Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995- 2005: WHO Global Database on Vitamin A Deficiency. Geneva; 2009a. [acesso em 20 jan 2010]. Disponível em: <http://www.who.int/vmnis/vitamina/en/>

World Health Organization. Population-based prevention strategies for childhood obesity. Geneva; 2009b [acesso em 01 nov 2010]. Disponível em: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/child-obesity-eng.pdf>

Zeferino AMB, Barros Filho AA, Bettiol H, Barbieri MA. Acompanhamento do crescimento. J Ped. 2003;79(Supl 1):S23-S32.

ANEXOS

ANEXO 1 – Manual para coleta de dados – estudo Nutri-Brasil Infância

**Centro de Atendimento e Apoio ao Adolescente
Disciplina de Especialidades Pediátricas
Departamento de Pediatria**

**UNIFERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA**

MANUAL PARA COLETA DE DADOS ESTUDO NUTRI-BRASIL INFÂNCIA

Investigador principal: Prof Dr Mauro Fisberg

Co- investigadores: Profa Assoc Regina Mara Fisberg (USP)

Nutricionista: Priscila Maximino

São Paulo
2007

ETAPAS DO ESTUDO E ORGANIZAÇÃO DO MATERIAL

1. Selecionar as creches e verificar número de crianças matriculadas
2. Apresentar o estudo aos pais / responsáveis explicando a importância da participação de todos no estudo e do preenchimento e devolução do TCLE e dos formulários que serão encaminhados para eles responderem em casa.
3. Distribuir para os pais / responsáveis das crianças: o TCLE junto com a Ficha de Anamnese e Dados Antropométricos e o Questionário de Avaliação do Nível Social e Econômico;
4. Coletar os TCLE, a Ficha de Anamnese e Dados Antropométricos e o Questionário de Avaliação do Nível Social e Econômico (ABEP) preenchidos e assinados pelos pais / responsáveis;
5. Pesquisar e medir as crianças, e terminar de preencher os dados antropométricos da Ficha de Anamnese e Dados Antropométricos;
6. Na Planilha de Controle e Identificação das Crianças Participantes (Anexo IV), preencher os nomes das crianças autorizadas a participar no estudo e, organizados de acordo com as turmas da creche, criar os números de identificação de cada criança no estudo com a sigla do estado onde a creche está localizada, um hífen e as iniciais da creche em maiúsculas, seguidas de três números;

Exemplo:

PLANILHA DE CONTROLE E IDENTIFICAÇÃO DOS ALUNOS PARTICIPANTES

Creche: **Creche Municipal de Pinheiros**

Cidade (Estado): São Paulo (SP)

Telefone: (11) 1234-5678

Endereço: R. General Alceu de Carvalho, n. 1198

Turma	Nº de Identificação da criança no estudo	Nome da Criança Autorizada a Participar do Estudo*
A	SP-CMP001	Amanda Nunes Corrêa
A	SP-CMP002	Beatriz Figueiredo
A	SP-CMP003	Patrícia Matos Pereira
B	SP-CMP004	Adriano dos Santos

Atenção: Todos os formulários, fichas e termos preenchidos com os dados de cada criança, deverão ser identificados com o número da criança no estudo.

7. Sortear as crianças que farão parte da sub-amostra de 25%
8. Programar a coleta de dados estabelecendo os dias em que serão realizadas as pesagens de alimentos, os dias em que serão distribuídos e coletados os formulários do registro alimentar que os pais preencherão em casa e o grupo de crianças que serão avaliadas em cada dia (parte do grupo deve corresponder a um número de crianças sorteadas para a sub-amostra);
9. De acordo com os dias em que cada criança ficou programada para ter seu consumo alimentar avaliado, passar o número de identificação de cada criança para a Planilha de Registro das Repetições e Peso do Resto e imprimir.
10. Colocar o número de identificação das crianças em etiquetas que serão utilizadas nos momentos de acompanhamento da distribuição das refeições. A quantidade de etiquetas com o número de identificação deve ser suficiente para identificar todas as criança e seus respectivos utensílios de alimentação: pratos, copos e sacos plásticos de coleta do resto;
11. Realizar a primeira medida de pesagem dos alimentos de todas as crianças da amostra e a segunda medida de pesagem dos alimentos de todas as crianças da sub-amostra preenchendo todas as planilhas de registro;
12. Enviar pelo correio todo o material impresso preenchido:
 - **Anexo I:** TCLE;
 - **Anexo II:** Ficha de Anamnese e Dados Antropométricos;
 - **Anexo III:** Questionário ABEP;
 - **Anexo IV:** Planilha de Controle e Identificação das Crianças Participantes;
 - **Anexo V:** Serviço de Distribuição Convencional: Planilha de Registro do Peso Médio da Porção Servida e Oferecida;
 - **Anexo VI:** Serviço de Distribuição Convencional: Planilha de Registro dos Dados Individuais - Nº de Repetições e Peso do Resto;

- **Anexo VII:** Planilha de Descrição dos Alimentos / Preparações e Receitas Típicas da Região;
- **Anexo VIII:** Formulário do Registro Alimentar;

ANTROPOMETRIA

As técnicas utilizadas para obtenção das medidas de peso e estatura devem seguir as propostas de JELLIFFE (1968) e os dados de cada criança devem ser anotados na planilha (Anexo II).

1- Peso corporal das crianças (kg)

A pesagem será realizada com a criança em posição ereta, descalça e vestindo roupas leves. Retirar adornos e outros objetos que possam interferir no peso;

2- Estatura das crianças (cm)

A estatura será tomada através do antropômetro fixo de parede, a 90 graus em relação ao piso.

As crianças devem ser colocadas descalças, corpo firmemente encostados no antropômetro/superfície, de costas para o seu marcador, com os calcanhares unidos e os pés formando um ângulo de 45°, em posição ereta, olhando para o horizonte. A leitura deve ser feita no centímetro mais próximo quando o esquadro de plástico com visor encostar na cabeça.

Caso as crianças estejam de cabelo preso, e este não permitir que a cabeça encoste na parede, pedir para a criança soltar o cabelo.

QUESTIONÁRIO ABEP

O preenchimento do questionário de classificação econômica ABEP deve levar em consideração, os seguintes aspectos:

Para aparelhos domésticos em geral, considerar os seguintes casos:

- Bem alugado em caráter permanente
- Bem emprestado de outro domicílio há mais de 6 meses
- Bem quebrado há menos de 6 meses

Não considerar os seguintes casos

- Bem emprestado para outro domicílio há mais de 6 meses
- Bem quebrado há mais de 6 meses
- Bem alugado em caráter eventual
- Bem de propriedade de empregados ou pensionistas

➤ **Televisores:**

Considerar apenas os televisores em cores.

Televisores utilizados por empregados domésticos (declaração espontânea) só devem ser considerados caso tenha(m) sido adquirido(s) pela família empregadora.

➤ **Rádio:**

Considerar qualquer tipo de rádio no domicílio, mesmo que esteja incorporado a outro equipamento de som ou televisor. Rádios tipo walkman, conjunto 3 em 1 ou *microsystems* devem ser considerados, desde que possam sintonizar as emissoras de rádio convencionais.

Não pode ser considerado o rádio de automóvel.

➤ **Banheiro:**

O que define o banheiro é a existência de vaso sanitário. Considerar todos os banheiros e lavabos com vaso sanitário, incluindo os de empregada, os localizados fora de casa e os da(s) suite(s). Para ser considerado, o banheiro tem que ser privativo do domicílio. Banheiros coletivos (que servem a mais de uma habitação) não devem ser considerados.

➤ Automóvel:

Não considerar táxis, vans ou pick-ups usados para fretes, ou qualquer veículo usado para atividades profissionais. Veículos de uso misto (lazer e profissional) não devem ser considerados.

➤ Empregada doméstica:

Considerar apenas os empregados mensalistas, isto é, aqueles que trabalham pelo menos 5 dias por semana, durmam ou não no emprego. Não esquecer de incluir babás, motoristas, cozinheiras, copeiras, arrumadeiras, considerando sempre os mensalistas.

➤ Aspirador de Pó:

Considerar mesmo que seja portátil e também máquina de limpar a vapor (Vaporetto).

Máquina de Lavar Perguntar sobre máquina de lavar roupa, mas quando mencionado espontaneamente o tanquinho deve ser considerado.

➤ Videocassete e/ou DVD:

Verificar presença de qualquer tipo de vídeo cassete ou aparelho de DVD.

➤ Geladeira e Freezer:

No quadro de pontuação há duas linhas independentes para assinalar a posse de geladeira e freezer respectivamente. A pontuação entretanto, não é totalmente independente, pois uma geladeira duplex (de duas portas), vale tantos pontos quanto uma geladeira simples (uma porta) mais um freezer.

As possibilidades são:

- Não possui geladeira nem freezer 0 pt
- Possui geladeira simples (não duplex) e não possui freezer 2 pts
- Possui geladeira de duas portas e não possui freezer 3 pts
- Possui geladeira de duas portas e freezer 3 pts

- Possui freezer, mas não geladeira (caso raro mas aceitável) 1 pt

Após a devolução do questionário ABEP preenchidos pelos pais, a classificação econômica da família de cada criança deve ser calculada e anotada na própria planilha do questionário (Anexo III), de acordo com o seguinte sistema de pontuação e classificação:

PONTUAÇÃO DA POSSE DE ITENS					
Itens	Quantidade de Itens				
	0	1	2	3	4 ou +
Televisão em cores	0	2	3	4	5
Rádio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	2	3	4	4
Automóvel	0	2	4	5	5
Empregada mensalista	0	2	4	4	4
Aspirador de pó	0	1	1	1	1
Máquina de lavar	0	1	1	1	1
Videocassete e/ou DVD	0	2	2	2	2
Geladeira	0	2	2	2	2
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)	0	1	1	1	1
PONTUAÇÃO DO GRAU DE INSTRUÇÃO DO CHEFE DA FAMÍLIA					
Analfabeto / Primário incompleto		0			
Primário completo / Ginásial incompleto		1			
Ginásial completo / Colegial incompleto		2			
Colegial completo / Superior incompleto		3			
Superior completo		5			

CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA ABEP	
Total de Pontos	Classe
30 - 34	A1
25 - 29	A2
21 - 24	B1
17 - 20	B2
11 - 16	C
6 - 10	D
0 - 5	E

AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR

Em cada uma das cidades participantes no estudo serão avaliadas 250 crianças de creches públicas e 100 crianças de creches privadas, de ambos os sexos, com idade entre 3 e 6 anos, que permanecem em instituições por período integral (públicas e privadas).

Todas as crianças terão um dia de seu consumo alimentar avaliado e 25% delas serão sorteadas para participarem de uma subamostra em que terão mais um dia de consumo alimentar avaliado.

Tabela 1. Número de crianças para a amostra de cada cidade participante no estudo.

Tipo de Creche	Amostra Total	Sub-Amostra (25% da amostra total)
Creche pública	250	63
Creche privada	100	25
Total	350	88

Para a avaliação do consumo alimentar, serão coletadas informações de 1 dia de consumo de cada criança: os alimentos e preparações consumidos nas creches serão avaliados pelo método de pesagem direta e os alimentos consumidos em casa serão informados pelos pais ou responsáveis através do registro alimentar.

Os dias de coleta dos dados deverão abranger todos os dias da semana, de segunda a sexta-feira.

Com o objetivo de otimizar e facilitar a organização dos dias de coleta dos dados, os dias de pesagem de alimentos na creche/pré-escola devem ser intercalados

com os dias de recolhimento e crítica dos registros alimentares preenchidos pelos pais.

O sorteio das crianças que participarão desta segunda medida deverá ser realizado antes do estabelecimento das datas de coleta dos dados para ajudar na programação e definição de quantas e quais as crianças que serão avaliadas em cada dia.

Em cada dia de coleta dos dados, uma parte do total de crianças programadas para a avaliação deverá corresponder a uma parte daquelas sorteadas para a segunda medida.

A coleta de dados da segunda medida segue a mesma metodologia aplicada para a primeira medida, mas os dados da primeira e da segunda medida de uma mesma criança deverão ser coletados em diferentes dias da semana (não consecutivos).

O Anexo XI apresenta um exemplo de organização e programação da coleta dos dados de consumo alimentar.

PESAGEM DIRETA DOS ALIMENTOS

Para aplicação do método, é necessário coletar todas as informações prévias sobre os cardápios ofertados:

- os alimentos e preparações que serão servidos
- a descrição dos alimentos regionais
- as receitas das preparações típicas da região, com todos os ingredientes utilizados, inclusive sal, óleo, temperos e outros
- tipo de distribuição da alimentação
- porcionamento

- uso de utensílios padronizados

O pesquisador-observador deverá estar presente em cada refeição e pesar cada alimento ou preparação oferecida, considerando cada um dos ingredientes.

A fim de padronizar os materiais e as informações de consumo coletadas pelos diferentes centros do estudo, estabeleceram-se as seguintes definições para as refeições do dia:

- **Café da manhã:** considerada a primeira refeição ou alimento ingerido do dia (na creche ou domicílio)
- **Lanche da manhã:** alimento servido entre o café da manhã e o almoço;
- **Almoço:** refeição completa servida no meio do dia;
- **Lanche da tarde:** alimento servido entre o almoço e o jantar;
- **Jantar:** refeição completa servida no fim do dia.

Estabeleceram-se as seguintes definições para os tipos de alimentos servidos em cada refeição:

- **Prato:** são TODOS os alimentos servidos no mesmo prato
- **Bebida:** são os líquidos servidos nas refeições, como sucos, chás e leites. Não se esquecer de anotar os alimentos / produtos adicionados às bebidas (água, açúcar, café e achocolatados) e suas respectivas quantidades em medidas caseiras e em gramas;
- **Sobremesa:** é o alimento servido ao final da refeição, sendo geralmente uma fruta ou doce.

A metodologia da pesagem dos alimentos difere de acordo com o tipo de serviço de distribuição das refeições, convencional e self-service.

Para facilitar o processo de coleta dos dados, independente do tipo de distribuição, todas as crianças participantes no estudo e seus respectivos utensílios, pratos, copos e sacos plásticos para a coleta do resto deverão ser identificados.

Os pratos e as crianças deverão ser identificadas com etiquetas adesivas com o respectivo número criado para o estudo.

Esta identificação nas crianças e nos pratos e utensílios deve ser realizada antes do início da distribuição das refeições.

SERVIÇO CONVENCIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DAS REFEIÇÕES

No serviço convencional de distribuição das refeições, para determinar a quantidade média de alimentos oferecida a cada indivíduo e a quantidade de alimentos consumidos por refeição, adota-se os seguintes procedimentos:

1. verificar e anotar o cardápio do dia e as receitas das preparações típicas da região;
2. padroniza-se os utensílios e a medida caseira que serão utilizados no porcionamento dos alimentos/preparações;
3. pesa-se 3 amostras da porção de cada alimento / preparação para determinar o peso médio (g) da porção de cada alimento / preparação que será servido para cada criança em cada refeição;
4. calcula-se o peso médio (g) do prato pronto oferecido, somando o peso médio da porção de cada alimento / preparação;
5. coleta-se o resto de cada criança separadamente, sendo coletados em sacos plásticos individuais os alimentos sólidos, do prato e da sobremesa, e nos próprios copos utilizados pelas crianças as bebidas líquidas;
6. pesa-se o resto de cada criança separadamente;
7. determina-se a quantidade de alimentos consumida (em gramas) pela diferença da quantidade oferecida com o resto.

ATENÇÃO:

As porções de todos os alimentos / preparações, tanto sólidos quanto líquidos, deverão medidas na balança e registradas em gramas nas planilhas.

APLICAÇÃO DO MÉTODO PASSO A PASSO

Veja o exemplo:

Refeição do Almoço: Prato = Arroz e Creme de frango

Bebida = Suco de Laranja

Sobremesa = Bolo de chocolate simples

A - Peso médio da porção de cada alimento / preparação servido

Prato = Arroz e Creme de Frango

1. Verificar com a cozinheira a receita do creme de frango e anotar na planilha (Anexo VII), não se esquecendo de verificar e anotar o rendimento da receita;
2. Verificar e padronizar os utensílios e a medida caseira que serão utilizados no porcionamento do prato de todas as crianças e anotar na planilha de registro do peso médio (Anexo V);
3. Colocar o prato vazio sobre a balança;
4. Tarar a balança (sem tirar o prato da balança);
5. Colocar a porção de arroz no prato;
6. Pesar e anotar na planilha (Anexo V) o peso da porção de arroz.
7. Colocar o prato com a porção de arroz sobre a balança;
8. Tarar a balança (sem tirar o prato com arroz da balança);
9. Colocar a porção do creme de frango no prato;
10. Pesar e anotar na planilha (Anexo V) o peso da porção do creme de frango;
11. Realizar os procedimentos acima com 3 amostras para calcular o peso médio;

12. Calcular o peso médio da porção de cada alimento / preparação da seguinte forma:

- peso médio da porção de Arroz =

$$= (\text{peso amostra 1} + \text{peso amostra 2} + \text{peso amostra 3}) \div 3$$
- peso médio da porção de Creme de milho =

$$= (\text{peso amostra 1} + \text{peso amostra 2} + \text{peso amostra 3}) \div 3$$

13. Anotar na planilha (Anexo V) o peso médio da porção do arroz e o peso médio da porção do creme de milho.

Bebida = Suco de Laranja

1. Verificar a forma de preparo, diluição e quantidade de açúcar, caso este tenha sido adicionado, e anotar na Planilha de Descrição dos Alimentos / Preparações e Receitas (Anexo VII);
2. Verificar e padronizar os utensílios e a medida caseira que serão utilizados no porcionamento da bebida de todas as crianças e anotar na planilha de registro do peso médio (Anexo V);
3. Colocar o copo sobre a balança;
4. Tarar a balança (sem tirar o copo da balança V);
5. Colocar a porção de suco no copo;
6. Pesar e anotar na planilha (Anexo V) o peso da porção de suco;
7. Realizar os procedimentos acima com 3 amostras para calcular o peso médio;
8. Calcular o peso médio da porção de cada alimento / preparação da seguinte forma:

- peso médio da porção de Suco de Laranja =

$$= (\text{peso amostra 1} + \text{peso amostra 2} + \text{peso amostra 3}) \div 3$$

9. Anotar na planilha (Anexo V) o peso médio da porção de arroz e o peso médio da porção de creme de milho.

Sobremesa = Bolo de Chocolate Simples

1. Verificar e padronizar os utensílios e a medida caseira que serão utilizados no porcionamento da sobremesa de todas as crianças e anotar na planilha de registro do peso médio (Anexo V);

2. Colocar o prato sobre a balança;
3. Tarar a balança (sem tirar o prato da balança);
4. Colocar a porção de bolo no prato;
5. Pesar e anotar na planilha (Anexo V) o peso da porção de bolo;
6. Realizar os procedimentos acima com 3 amostras para calcular o peso médio;
7. Calcular o peso médio da porção de cada alimento / preparação da seguinte forma:
 - peso médio da porção de Bolo =
$$= (\text{peso amostra 1} + \text{peso amostra 2} + \text{peso amostra 3}) \div 3$$
8. Anotar na planilha (Anexo V) o peso médio da porção de bolo.

ATENÇÃO:

- Anotar na Planilha de Descrição dos Alimentos / Preparações e Receitas Típicas da Região (Anexo VII) as informações sobre os alimentos regionais, os ingredientes, as diluições e as formas de preparo das bebidas (leites com achocolatados, sucos e outros) e das preparações típicas da região presentes nos cardápios;
- Solicitar que a merendeira porcione exatamente o que é ofertado às crianças;
- Pedir que a merendeira utilize o mesmo utensílio para o porcionamento de todas as crianças e na mesma quantidade;
- Acompanhar o porcionamento e verificar se a merendeira está seguindo a padronização do utensílio e da medida caseira.

Não esquecer de tarar a balança com o prato ou copo vazio, antes de colocar a porção do alimento / preparação

B- Peso médio dos pratos e copos prontos oferecidos

1. Calcular o peso médio dos pratos e copos prontos oferecidos, somando o peso médio de cada alimento / preparação que os compõem, e anotar na planilha (Anexo V).

Prato = Arroz e Creme de Frango

- peso médio do Prato = peso médio da porção de arroz + peso médio da porção de Creme de Milho

Bebida = Suco de Laranja

- peso médio da Bebida = peso médio da porção de suco

Sobremesa = Bolo de Chocolate Simples

- peso médio da Sobremesa = peso médio da porção de bolo

C- Acompanhamento da Distribuição: Número de Repetições

No momento de distribuição e realização das refeições, as crianças não terão restrição quanto às repetições dos pratos, bebidas ou sobremesas, nem mesmo se optarem por repetir até 1 alimento / preparação isolado, por este motivo, é um período que exige grande atenção da equipe de avaliadores.

Quando a criança quiser repetir o prato inteiro, a bebida, ou a sobremesa:

1. Orientar a merendeira para servir todos os alimentos/preparações do prato, ou da bebida, ou sobremesa, nas mesmas quantidades em medidas caseiras e utilizando os mesmos utensílios padronizados anteriormente para o cálculo do peso da porção média daquele prato, bebida, ou sobremesa;
2. Verificar se o porcionamento das repetições segue a prévia padronização das porções;
3. Anotar as repetições de cada prato, ou bebida, ou sobremesa, na planilha de registro das repetições (Anexo VI) circulando o número de repetição, conforme a solicitação de cada criança, no local correspondente ao número de identificação da criança no estudo.

Quando a criança quiser repetir apenas 1 alimento / preparação:

1. Orientar a merendeira para servir o alimento / preparação na mesma quantidade em medida caseira e utilizando o mesmo utensílio padronizado anteriormente para o cálculo do peso da porção média daquele alimento;
2. Verificar se o porcionamento da repetição segue a prévia padronização da porção;
3. Anotar o nome do alimento repetido na planilha de registro das repetições (Anexo VI), no local correspondente ao número de identificação da criança no estudo.

D- Acompanhamento da Distribuição: Coleta e Pesagem do Resto

Durante o período de distribuição e realização das refeições, a equipe de avaliadores também deve estar atenta para a coleta dos restos de alimentos que as crianças podem deixar nos pratos ao terminarem a refeição.

Os restos dos alimentos sólidos (Prato e Sobremesa) serão coletados em sacos plásticos individuais (identificados anteriormente) e os restos dos líquidos (Bebidas) serão coletados e pesados diretamente dos copos das crianças.

Pesagem dos Restos Sólidos (alimentos / preparações do Prato e da Sobremesa):

1. Coletar os restos sólidos de cada criança em sacos plásticos individuais, identificados com o número das crianças no estudo;
2. Pesar os restos sólidos de cada criança;
3. Anotar na planilha (Anexo VI) o peso dos restos sólidos de cada criança, obedecendo ao número de identificação da criança no copo e na planilha;

Pesagem dos Restos Líquidos (Bebidas):

1. Coletar os copos de cada criança com os restos líquidos;
2. Colocar uma jarra sobre a balança;
3. Tarar a balança (sem tirar a jarra da balança);

4. Transferir o resto líquido do copo de uma criança para dentro da jarra;
5. Anotar na planilha (Anexo VI) o peso do resto líquido da criança, obedecendo ao número de identificação da criança no copo e na planilha;
6. Jogar fora o resto líquido da criança;
7. Realizar os procedimentos acima com os restos líquidos de cada criança;

A coleta de dados deve ser realizada apenas em creches com serviço de distribuição convencional das refeições (refeições porcionadas pela merendeira).

REGISTRO ALIMENTAR PREENCHIDO

PELOS PAIS / RESPONSÁVEIS

O registro alimentar será distribuído aos pais e responsáveis para anotação do que foi consumido pela criança no domicílio. O formulário para preenchimento do registro (Anexo VIII) deve ser recolhido no dia seguinte a passagem e conferido pelo profissional (crítica). Devem ser observadas as anotações realizadas pelos pais ou responsáveis e esclarecidas as dúvidas, se necessário.

Exemplo:

1. A mãe anotou que a criança comeu 1 prato fundo de sopa.

Crítica: Perguntar à mãe quais os alimentos que faziam parte da sopa e anotar no mesmo registro entregue preenchido por ela.

2. A mãe anotou que a criança tomou 1 copo de leite.

Crítica: Perguntar à mãe, qual o tipo de leite, se foi adicionado algum achocolatado, café ou açúcar ao leite e qual a quantidade adicionada destes alimentos. Anotar no mesmo registro entregue preenchido por ela.

**EM CASO DE DÚVIDAS QUANTO À COLETA DOS DADOS, ESCREVER
PARA O SEGUINTE ENDEREÇO DE E-MAIL:**

projetoconsumobrasil@gmail.com

ANEXO 2 – Formulário de identificação da criança e do responsável

FICHA DE ANAMNESE E DADOS ANTROPOMÉTRICOS	
Creche: _____ Cidade (Estado): _____	
DADOS GERAIS	
Nome da Criança: _____	
Nº de Identificação (a equipe preenche): _____	
Data de Nascimento: ____/____/____	Idade (anos e meses): _____
Endereço: _____	
Telefone: _____	
Nome do responsável: _____	
Grau de parentesco do responsável _____	
HISTÓRICO	
Peso ao nascer (kg): _____ Comprimento ao nascer (cm): _____	
Classificação (a equipe do estudo preenche): _____	
A criança já teve anemia? () Sim () Não	
Observações: _____	
DADOS ANTROPOMÉTRICOS	
Data: ____/____/ 2007	
Peso (kg):	
Estatura (cm):	
IMC (kg/m2):	
% Zescore P/A:	
% Zescore A/I:	
% IMC:	
Nome e Assinatura do Avaliador:	

[illegible]

ANEXO 4 - Formulário para o preenchimento dos pesos das porções servidas

PLANILHA DE REGISTRO DO PESO MÉDIO DA PORÇÃO SERVIDA E OFERECIDA						
Creche: _____		Cidade (Estado): _____				
Endereço: _____		Telefone: _____				
Data da Coleta: ____/____/2007		Dia da Semana: _____				
Descrever as receitas das preparações típicas da região, na planilha específica.						
Refeição	Alimento / Preparação	Medida Caseira	Peso 1 (g)	Peso 2 (g)	Peso 3 (g)	Peso Médio (g)
Café da Manhã	Prato					
	Total					
Café da Manhã	Bebida					
	Total					
Lanche da Manhã	Prato					
	Total					
Lanche da Manhã	Bebida					
	Total					
Almoço	Prato					
	Total					
	Bebida					
	Total					
Almoço	Sobrem.					
	Total					
	Prato					
	Total					
Lanche da Tarde	Prato					
	Total					
Lanche da Tarde	Bebida					
	Total					
Jantar	Prato					
	Total					
	Bebida					
	Total					
Jantar	Sobrem.					
	Total					
	Prato					
	Total					
Ceia	Prato					
	Total					
Ceia	Bebida					
	Total					

Nome e Assinatura do Avaliador: _____

[illegible]

ANEXO 7 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O Centro de Atendimento e Apoio ao Adolescente da Universidade Federal de São Paulo (Escola Paulista de Medicina), está realizando um trabalho de avaliação da alimentação das crianças de 9 cidades do Brasil.

Doenças carenciais, como anemia ferropriva, deficiência de vitamina A e desnutrição, estão associadas às crianças. Por sua vez, hábitos alimentares inadequados têm contribuído para o aumento do sobrepeso, obesidade e outras doenças relacionadas à má alimentação. A desnutrição e anemia são os maiores problemas nutricionais em nosso país e atingem metade da população infantil na fase pré-escolar. Para diminuir e prevenir estes problemas é necessário um diagnóstico precoce, para impedir os efeitos prejudiciais da alimentação desequilibrada. Neste trabalho temos o objetivo de identificar quais os principais problemas encontrados da alimentação de crianças.

Sendo assim, gostaríamos de sua autorização para avaliar seu filho da seguinte maneira:

- Coletar dados pessoais de data de nascimento, nome do responsável, telefone, peso e comprimento ao nascer;
- Pesar a criança na balança sem sapato e medir a altura com fita métrica;
- Pesar todos os alimentos ingeridos por cada criança no período que ela permanece na creche;

Esclarecemos que a recusa na participação desse trabalho, não modificará o cuidado dispensado a criança na creche.

AUTORIZAÇÃO:

Declaro que fui informada (o) sobre o trabalho em questão e que autorizo meu filho (a) a participar desse projeto.

Nome da criança:

Nome da mãe, pai ou responsável:

Assinatura:

Data: _____

Assinatura do pesquisador:

ANEXO 8 - Parecer do Comitê de Ética da Universidade Federal de São Paulo referente ao projeto principal

<p>Universidade Federal de São Paulo Escola Paulista de Medicina</p>	<p>Comitê de Ética em Pesquisa Hospital São Paulo</p>
<p>São Paulo, 18 de maio de 2007 CEP 0617/07</p>		
<p>Ilmo(a). Sr(a). Pesquisador(a) MAURO FISBERG Co-Investigadores: Regina Mara Fisberg; Priscila Maximino; Larissa Christine Puglia Disciplina/Departamento: Especialidades Pediátricas/Pediatria da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo Patrocinador: Recursos Próprios.</p>		
<p>PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA INSTITUCIONAL</p>		
<p>Ref: Projeto de pesquisa intitulado: “Estimativa da prevalência de inadequação de nutrientes em crianças de diferentes regiões do Brasil”.</p>		
<p>CARACTERÍSTICA PRINCIPAL DO ESTUDO: Estudo clínico observacional transversal de nutrição, multicêntrico. RISCOS ADICIONAIS PARA O PACIENTE: sem risco, desconforto mínimo, nenhum procedimento invasivo. OBJETIVOS: Estimar a prevalência de inadequação de nutrientes em crianças residentes em diferentes regiões do Brasil. RESUMO: Serão avaliadas 250 crianças de creches públicas e 100 crianças de escolas privadas, de ambos os sexos, com idade entre 3 e 6 anos, que permanecem em Instituições por período integral (escolas públicas e privadas) em cada uma das seguintes cidades do Brasil: Manaus, Natal, Recife, Brasília, Cuiabá, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, São Paulo, Florianópolis e Porto Alegre, (no anexo 5 consta a lista de todos os centros participantes). O número de crianças que serão avaliadas em cada região constituirá uma amostra de conveniência. As pré-escolas municipais ou conveniadas, devem atender a população menos favorecida economicamente. Haverá aplicação de questionário de avaliação de nível social e econômico para padronização. O consumo alimentar será medido por meio da aplicação do método da pesagem de alimentos das refeições servidas pela Instituição e para completar o dia alimentar da criança, as mães receberão formulários para anotar os alimentos consumidos no domicílio. Os dados obtidos dos métodos de inquérito serão transformados em energia e nutrientes pelo Programa Nutrition Data System. Os dados de peso e estatura serão utilizados para classificação do estado nutricional. Para avaliação da estatura/idade e peso/altura serão utilizados os gráficos do National Center Health Statistics (NCHS), além do gráfico de percentis do IMC para crianças menores de 6 anos elaborados pelo NCHS. FUNDAMENTOS E RACIONAL: Dieta e sua repercussão sobre a saúde infantil. MATERIAL E MÉTODO: descritos e apresentados os instrumentos que serão utilizados. TCLE: adequado. DETALHAMENTO FINANCEIRO: sem financiamento externo. CRONOGRAMA: 08 meses.</p>		
<p>Rua Botucatu, 572 - 1º andar – conj. 14 - CEP 04023-062 - São Paulo / Brasil Tel.: (011) 5571-1062 - 5539.7162</p>

Universidade Federal de São Paulo
Escola Paulista de Medicina

Comitê de Ética em Pesquisa
Hospital São Paulo

OBJETIVO ACADÊMICO: Não envolve obtenção de título.

ENTREGA DE RELATÓRIOS PARCIAIS AO CEP PREVISTOS PARA: 17/5/2008 e 17/5/2009.

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo **ANALISOU e APROVOU** o projeto de pesquisa referenciado.

1. Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e termo de consentimento livre e esclarecido. Nestas circunstâncias a inclusão de pacientes deve ser temporariamente interrompida até a resposta do Comitê, após análise das mudanças propostas.
2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do estudo.
3. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Osmar Medina Pestana
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da
Universidade Federal de São Paulo/ Hospital São Paulo

ANEXO 9 - Parecer do Comitê de Ética da Faculdade de Saúde Pública – Universidade de São Paulo

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – COEP/FSP

Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública

OF.COEP/035/09

PROTOCOLO	1911
PROJETO DE PESQUISA	ESTIMATIVA DA VARIABILIDADE INTRAPESSOAL E INTERPESSOAL DA INGESTÃO DE NUTRIENTES EM CRIANÇAS COM IDADE PRÉ-ESCOLAR DE DIFERENTES REGIÕES DO BRASIL
PESQUISADOR(A)	Michelle Alessandra de Castro
ÁREA TEMÁTICA	Grupo III

São Paulo, 18 de fevereiro de 2009.

Prezado(a) Pesquisador(a)

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo – COEP **analisou**, em sua **1.º09 Sessão Extraordinária**, realizada em **13/02/2009**, de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde - CNS, o protocolo de pesquisa acima intitulado e o considera **APROVADO**.

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

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

Atenciosamente,

Cláudio Leone

Professor Associado
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa - COEP

Ilm.ª Sr.ª
Prof.ª Dr.ª Regina Mara Fisberg
Departamento de Nutrição
Faculdade de Saúde Pública - USP

Currículo Lattes

Michelle Alessandra de Castro

Graduada em Nutrição pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Nutrição, com ênfase em Avaliação do consumo alimentar, atuando principalmente nos seguintes temas: consumo alimentar, recordatório de 24 horas, variabilidade da dieta. Atualmente é aluna de Mestrado em Nutrição em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública - USP sob orientação da Profa. Assoc. Regina Mara Fisberg.
(Texto informado pelo autor)

Última atualização do currículo em 18/11/2010
Endereço para acessar este CV:
<http://lattes.cnpq.br/9604835417239629>

Dados pessoais

Nome	Michelle Alessandra de Castro
Nome em citações bibliográficas	CASTRO, M. A.; Castro, Michelle Alessandra
Sexo	Feminino
Endereço profissional	Universidade de São Paulo - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo - Faculdade de Saúde Pública. Av Dr Arnaldo, 715 (Depto. de Nutrição) 01246-904 - São Paulo, SP - Brasil

Formação acadêmica/Titulação

2009	Mestrado em andamento em Nutrição em Saúde Pública . Faculdade de Saúde Pública - Universidade de São Paulo. <i>Título:</i> Estimativa da variabilidade intrapessoal e interpessoal da ingestão de nutrientes em crianças em idade pré-escolar de diferentes regiões brasileiras, <i>Orientador:</i> Regina Mara Fisberg. <i>Bolsista do(a):</i> Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, Brasil. <i>Palavras-chave:</i> crianças brasileiras; razão de variabilidade; consumo alimentar. <i>Grande área:</i> Ciências da Saúde / <i>Área:</i> Nutrição / <i>Subárea:</i> Nutrição em Saúde Pública. <i>Setores de atividade:</i> Saúde e Serviços Sociais.
2004 - 2008	Graduação em Nutrição . FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA - UNIVERSIDADE DE SÃO, FSP, Brasil.

Formação complementar

2010 - 2010	Modelos de Multinível. (Carga horária: 20h). Faculdade de Saúde Pública - Universidade de São Paulo.
2010 - 2010	Metanálise. (Carga horária: 24h). Faculdade de Saúde Pública - Universidade de São Paulo.
2008 - 2008	Curso de Terapia Nutricional Enteral. (Carga horária: 4h). Instituto Central - Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP.
2007 - 2007	Curso Básico de Terapia Nutricional. (Carga horária: 4h). Instituto Central - Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP.
2007 - 2007	Atualização: Nutrição em Pacientes Pediátricos. (Carga horária: 8h). Instituto da Criança - Hosp. das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP.

Atuação profissional

FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA - UNIVERSIDADE DE SÃO, FSP, Brasil.

Vínculo institucional

2009 - Atual	Vínculo: Mestrado, Enquadramento Funcional: Bolsista Fapesp, Regime: Dedicção exclusiva.
---------------------	--

Vínculo institucional

2006 - 2008	Vínculo: Bolsista, Enquadramento Funcional: Bolsista de Iniciação Científica - CNPq, Carga horária: 20
--------------------	--

Regina Mara Fisberg

possui graduação em Nutrição pela Universidade São Camilo (1984), mestrado em Ciências Biológicas (Biologia Molecular) pela Universidade Federal de São Paulo (1989), doutorado em Ciências Biológicas (Biologia Molecular) pela Universidade Federal de São Paulo (1994) e livre-docência em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da USP (2005). Atualmente é professor associado da Universidade de São Paulo, Presidente da Comissão de Graduação da Faculdade de Saúde Pública da USP e membro da diretoria da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição. Tem experiência na área de Nutrição, com ênfase em Técnicas e Métodos na Avaliação Nutricional e Alimentar de População, atuando principalmente nos seguintes temas: consumo alimentar, dieta e nutrição.

(Texto informado pelo autor)

Última atualização do currículo em 21/11/2010

Endereço para acessar este CV:

<http://lattes.cnpq.br/3405418847290218>

**Certificado
pelo autor em
21/11/10**

Dados pessoais

Nome	Regina Mara Fisberg
Nome em citações bibliográficas	FISBERG, R. M.
Sexo	Feminino
Endereço profissional	Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. USP - Faculdade de Saúde Pública - Dpto. de Nutrição - Av. Dr. Arnaldo, 715 Cerqueira Cesar 01246-904 - São Paulo, SP - Brasil Telefone: (11) 30617705 Ramal: 215 Fax: (11) 30626748 URL da Homepage: http://

Formação acadêmica/Titulação

- 2005** Livre-docência.
Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, FSP-USP, Brasil.
Título: A qualidade da dieta e seus fatores associados em adultos residentes no Estado de São Paulo, *Ano de obtenção:* 2005.
Grande área: Ciências da Saúde / *Área:* Nutrição.
Grande área: Ciências da Saúde / *Área:* Nutrição / *Subárea:* Análise Nutricional de População.
- 1991 - 1994** Doutorado em Ciências Biológicas (Biologia Molecular) (Conceito CAPES 7) .
Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP, Brasil.
Título: Influência da ingestão alimentar nos níveis de zinco, cobre e superóxido dismutase de crianças normais e pacientes com fenilcetonúria, *Ano de Obtenção:* 1994.
Orientador: Maria Eugênia da Silva Fernandes.
Bolsista do(a): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, Brasil.
Palavras-chave: fenilcetonúria; micronutrientes; zinco e cobre.
Grande área: Ciências da Saúde / *Área:* Nutrição / *Subárea:* Bioquímica da Nutrição / *Especialidade:* Erros Inatos do Metabolismo.
- 1987 - 1989** Mestrado em Ciências Biológicas (Biologia Molecular) (Conceito CAPES 7) .
Universidade Federal de São Paulo, UNIFESP, Brasil.
Título: Avaliação antropométrica de crianças fenilcetonúricas submetidas a dieta de substituição, *Ano de Obtenção:* 1989.
Orientador: Maria Eugênia da Silva Fernandes.
Bolsista do(a): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, Brasil.
Palavras-chave: fenilcetonúria; avaliação nutricional; aminoacidopatias.
Grande área: Ciências da Saúde / *Área:* Nutrição / *Subárea:* Bioquímica da Nutrição.
Setores de atividade: Nutrição e Alimentação.
- 1981 - 1984** Graduação em Nutrição .
Universidade São Camilo.

Formação complementar

- 2009 - 2009** Genetic Epidemiology in Populations. (Carga horária: 20h).
Johns Hopkins University.
- 2009 - 2009** Nutritional Epidemiology. (Carga horária: 20h).
Johns Hopkins University.