
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE PUERICULTURA E PEDIATRIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE

MARIA OLÍMPIA RIBEIRO DO VALE ALMADA

VALIDAÇÃO DE QUESTIONÁRIO QUANTITATIVO DE FREQUÊNCIA
ALIMENTAR PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES DE 9 A 13 ANOS DE IDADE
UTILIZANDO O MÉTODO DAS TRÍADES

RIBEIRÃO PRETO

2015

MARIA OLÍMPIA RIBEIRO DO VALE ALMADA

VALIDAÇÃO DE QUESTIONÁRIO QUANTITATIVO DE FREQUÊNCIA
ALIMENTAR PARA CRIANÇAS E ADOLESCENTES DE 9 A 13 ANOS DE IDADE
UTILIZANDO O MÉTODO DAS TRÍADES

Tese apresentada à Faculdade de
Medicina de Ribeirão Preto da
Universidade de São Paulo,
Departamento Puericultura e Pediatria,
para a obtenção do título de Doutora
em saúde da criança e do adolescente.

Orientadora: Profa. Dra. Jacqueline
Pontes Monteiro

RIBEIRÃO PRETO

2015

FICHA CATALOGRÁFICA

Almada, Maria Olímpia Ribeiro do Vale

Validação de questionário quantitativo de frequência alimentar para crianças e adolescentes de 9 a 13 anos de idade utilizando o método das tríades. Ribeirão Preto, 2015.

97 p.: il.; 30cm

Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Saúde da criança e do adolescente.

Orientadora: Monteiro, Jacqueline Pontes.

1. Validação, 2. Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar. 3. Método das tríades.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Maria Olímpia Ribeiro do Vale Almada

Validação de questionário quantitativo de frequência alimentar para crianças e adolescentes de 9 a 13 anos de idade utilizando o método das tríades

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente do Departamento de Puericultura e Pediatria da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de doutora.

Área de Concentração: Saúde da Criança e do Adolescente

Aprovada em: ____/____/____

Banca examinadora

Presidente/Orientadora Profa. Dra. Jacqueline Pontes Monteiro

Instituição: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP-USP)

Assinatura _____

Profa. Dra. Rosa Wanda Diez Garcia

Instituição: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP-USP)

Assinatura: _____

Profa. Dra. Virginia Resende Silva Weffort

Instituição: Universidade Federal do Triângulo Mineiro (FMTM)

Assinatura: _____

Profa. Dra. Marly Augusto Cardoso

Instituição: Faculdade de Saúde Pública (FSP – USP)

Assinatura: _____

Profa. Dra. Paula Garcia Chiarello

Instituição: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP-USP)

Assinatura: _____

Quando você conseguir superar graves problemas de relacionamentos, não se detenha na lembrança dos momentos difíceis, mas na alegria de haver atravessado mais essa prova em sua vida.

Quando sair de um longo tratamento de saúde, não pense no sofrimento que foi necessário enfrentar, mas na bênção de Deus que permitiu a cura.

Leve na sua memória, para o resto da vida, as coisas boas que surgiram nas dificuldades. Elas serão uma prova de sua capacidade e lhe darão confiança diante de qualquer obstáculo.

Uns queriam um emprego melhor; outros, só um emprego.

Uns queriam uma refeição mais farta; outros, só uma refeição.

Uns queriam uma vida mais amena; outros, apenas viver.

Uns queriam pais mais esclarecidos; outros, ter pais.

Uns queriam ter olhos claros; outros, enxergar.

Uns queriam ter voz bonita; outros, falar.

Uns queriam silêncio; outros, ouvir.

Uns queriam sapato novo; outros, ter pés.

Uns queriam um carro; outros, andar.

Uns queriam o supérfluo; outros, apenas o necessário.

Há dois tipos de sabedoria: a inferior e a superior. A sabedoria inferior é dada pelo quanto uma pessoa sabe e a superior é dada pelo quanto ela tem consciência de que não sabe. Tenha a sabedoria superior. Seja um eterno aprendiz na escola da vida.

A sabedoria superior tolera; a inferior julga;

a superior alivia; a inferior culpa;

a superior perdoa; a inferior condena.

Tem coisas que o coração só fala para quem sabe escutar!

Chico Xavier

Dedicatória

Aos que acreditam em meu sonho:

Minha mãe Maria Ângela,

Meu pai Francisco e

Minha irmã Maria Cândida.

AGRADECIMENTOS

Recebam minha gratidão!!!

Por seu apoio profissional:

À Professora Doutora Jacqueline Pontes Monteiro, pelo apoio, pela orientação e por todos os conhecimentos transmitidos.

À professora Daniela Sartorelli pelo apoio, pelo incentivo e grande ajuda para realização desse trabalho.

À equipe Roberta, Mariana, Carol, Roseli e Joyce pela contribuição na coleta dos dados.

A todas as graduandas pela grande ajuda na coleta dos dados.

À professora Maria do Socorro pela revisão gramatical e ortográfica do texto.

À bibliotecária Cristina pelas correções bibliográficas.

À Nestlé Institute of Health Science (NIH) pela possibilidade de realização do trabalho.

Às professoras da banca pelas sugestões oportunas que contribuíram na melhoria do conteúdo da tese: Profa. Dra Rosa Wanda Diez Garcia, Profa. Dra. Virginia Resende Silva Weffort, Profa. Dra. Marly Augusto Cardoso, Profa. Dra. Paula Garcia Chiarello.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo suporte financeiro concedido, viabilizando a realização deste trabalho.

Às pequenas grandes crianças que participaram da pesquisa e seus pais, pois através de sua colaboração vocês tornaram possível a realização deste trabalho.

Por seu apoio emocional!

“Ainda que eu conseguisse dizer as mais belas palavras, ou te oferecer tudo o que há de melhor neste mundo, eu não conseguiria expressar toda a gratidão que tenho a você”.

Augusto Branco

Minha mãe Maria Ângela, meu pai Francisco, minha irmã Maria Cândida, e minha grande AMIGA Cristina Maria Mendes Resende.

Por ultimo, “agradeço todas as dificuldades que enfrentei; não fosse por elas, eu não teria saído do lugar. As facilidades nos impedem de caminhar. Mesmo as críticas nos auxiliam muito”.

Chico Xavier

RESUMO

ALMADA, M. O. R. V. Validação de questionário quantitativo de frequência alimentar para crianças e adolescentes de 9 a 13 anos de idade utilizando o método das tríades. 2015. 97 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.

O presente estudo determinou a validade de um Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA), para crianças e adolescentes de 9 a 13 anos de idade, selecionadas em três escolas da cidade de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. Foram realizados três recordatórios de 24 horas (método referência) em dias não consecutivos, a fim de quantificar a porção alimentar desta população. Para cada item alimentar do QQFA, os participantes informaram a frequência de consumo habitual relativo ao último mês. A validade foi feita por meio de comparação entre os valores estimados do consumo usual de três recordatórios de 24 horas e os valores obtidos pelo QQFA, porém o QQFA e os biomarcadores não representam o mesmo período dos três recordatórios de 24 horas. Além disso, o QQFA foi validado por meio da dosagem no plasma/soro da vitamina A, vitamina E, metabólito do ácido fólico (metilenotetrahidrofolato), vitamina B12 e ácido graxo ω -6, no início da coleta de dados. A comparação do consumo alimentar estimado pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar, recordatório 24 hs e biomarcadores, foi feita por meio de um coeficiente de validade (ρ) do método das tríades. O estudo foi realizado com 136 adolescentes, sendo 61 de sexo masculino e 75 do feminino, e com seus responsáveis. Os dados de ingestão de nutrientes foram calculados utilizando-se o software DietWin. Os dados dos recordatórios foram corrigidos para variância intrapessoal (*Multiple Source Method*). Foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson, ajustado pela caloria. Foi analisado o coeficiente de correlação parcial, seguido da determinação do coeficiente de validade (ρ) pelo método das tríades. Todas as análises estatísticas relacionadas aos dados nutricionais foram feitas, usando-se o programa SPSS versão 15.0. Transformações logarítmicas foram usadas para comparar dados da ingestão de nutrientes. A média de ingestão de energia e nutrientes, estimada pelo recordatório de 24 horas dos três dias, foi comparada com a obtida pelo QQFA, usando teste t pareado. O coeficiente de correlação de Pearson foi computado para as estimativas dos nutrientes não ajustados e ajustados pela energia. Os coeficientes de correlação de Pearson foram calculados na sua forma bruta e ajustados pela energia. Os coeficientes de correlação de Pearson na forma bruta tiveram baixa correlação para todos os nutrientes, mas foram estatisticamente significantes para folato ($r = 0,17$; $p = 0,043$), vitamina B12 ($r = 0,22$; $p = 0,007$) e vitamina A ($r = 0,28$; $p = 0,001$). Após o ajuste para energia, as correlações dos nutrientes se mantiveram baixas, exceto para vitamina A que teve uma correlação moderada e foi estatisticamente significativa ($r = 0,413$ $p = 0,000$). A correlação ajustada foi estatisticamente significativa para folato ($r = 0,20$; $p = 0,015$), vitamina B12 ($r = 0,29$; $p = 0,000$) e vitamina A ($r = 0,41$; $p = 0,000$). O coeficiente de validade (ρ) para a ingestão de ω -6 estimada pelo QQFA, R-24h e a dosagem plasmática de C18:2 apresentou-se moderado para o QQFA, ($p = 0,41$). O coeficiente de validade para a ingestão de folato e a dosagem plasmática de 5-Me THF foi elevado para o QQFA ($p = 0,78$). O coeficiente de validade para a ingestão de vitamina B12 e pela dosagem plasmática de vitamina B12 apresentou-se elevado para o QQFA ($p = 0,94$). Para a ingestão de vitamina A, o coeficiente de validade entre o QQFA, R-24 h, e a dosagem plasmática de β caroteno, como biomarcador, apresentou-se elevado para o R-24 h ($p =$

0,69). No entanto, quando utilizamos a dosagem plasmática de retinol como biomarcador, o coeficiente de validade apresentou-se moderado para o QQFA ($p = 0,37$). Assim podemos concluir que o QQFA é um instrumento acurado para avaliar a ingestão de α -6, vitamina B12, vitamina A e folato, em crianças e adolescentes de 9 a 13 anos de idade da cidade de Ribeirão Preto, SP, Brasil.

Palavras-chave: Validação, Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar, Método das tríades

ABSTRACT

ALMADA, M. O. R. V. Validation of quantitative food frequency questionnaire for children and adolescents 9-13 years of age using the method of triads. 2015. 97 f – University of São Paulo at Ribeirão Preto Medical School, Ribeirão Preto, 2015

This study assessed the validity of quantitative Food Frequency Questionnaire (QFFQ) for children and adolescents 9-13 years of age, selected in three schools in Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil. We made three 24-hour recalls (reference method) on non – consecutive days to quantify the food portion of this population. For each food from FFQ, all participants reported the frequency of habitual consumption for the last month. The validity was made by comparing the estimated values of the usual consumption of three 24-hour recalls and the obtained values by QFFQ, however the QFFQ and the biomarkers doesn't represent the same time of the three recalls 24 hours. Furthermore, the QFFQ was validated by the measurement in the plasma / serum for vitamin A, vitamin E, folic acid metabolite (5-methyl tetrahydrofolate), vitamin B12 and fatty acid ω -6 at the beginning of data collection. The comparison of food consumption estimated by QFFQ, 24-hour recalls and biomarker was made by validity coefficients (p) from the method of triads. This study was conducted with 136 adolescents, 61 male and 75 female, and with the people responsible for them. The nutrient intake was calculated using the software DietWin. The data of 24-hour recalls were corrected for intra-individual variation (Multiple Source Method). The Pearson's correlation coefficient was calculated and adjusted for energy. The partial correlation coefficient was analyzed, followed by the determination of the validity coefficient (p) by the method of triads. All the statistical analyzes related to nutritional data were conducted using the software SPSS version 15.0. Logarithmic transformations were used to compare data of nutrient intake. The average of energy and nutrients intake estimated by 24-hour recall of 3 days was compared with the obtained by QFFQ using paired t test. The Pearson's correlation coefficient was computed for the estimated nutrient unadjusted and adjusted for energy. Pearson correlation coefficients were calculated in crude form and adjusted for energy. The Pearson's correlation coefficients in crude form had low correlation to all nutrients, but they were statistically significant for folate ($r = 0.17$; $p = 0.043$), vitamin B12 ($r = 0.22$; $p = 0.007$) and vitamin A ($r = 0.28$; $p = 0.001$). After adjusting for energy the nutrient correlations remained low, except for vitamin A which had a moderate correlation and was statistically significant ($r = 0.413$ $p = 0.000$). The adjusted correlation was statistically significant for folate ($r = 0.20$; $p = 0.015$), vitamin B12 ($r = 0.29$; $p = 0.000$) and vitamin A ($r = 0.41$; $p = 0.000$). The validity coefficient (p) for the ω -6 intake estimated by QFFQ, 24-hour recalls and plasma C18: 2 was moderate to QFFQ ($p = 0.41$). The validity coefficient for folate intake and plasma 5- Me THF was high to the QFFQ ($p = 0.78$). The validity coefficient for the vitamin B12 intake and the measurement of plasma vitamin B12 showed high for QFFQ ($p = 0.94$). For vitamin A intake the validity coefficient of the QFFQ, 24-hour recalls, and the measurement of plasma β -carotene, as a biomarker, was high to 24-hour recalls ($p = 0.69$) and when using the plasma retinol as biomarker, the validity coefficient was moderate to QFFQ ($p = 0.37$). We can conclude that the QFFQ is an accurate tool to assess ω -6, vitamin B12, vitamin A and folate intake in children and adolescents of 9-13 years of age.

Key words: Validation, Quantitative Food Frequency Questionnaire, Method of

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1:** Média, desvio-padrão e mediana da energia e da ingestão de ω -6, vitamina B12, vitamina A, vitamina E e folato avaliados pelo recordatório de 24 horas (R-24h) e pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA) de crianças e adolescentes saudáveis de 9 a 13 anos de idade. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
- Tabela 2:** Média, desvio-padrão, mediana, mínimo e máximo dos níveis plasmáticos de ácidos graxos linoleico (C18:2 cis), metilenotetrahidrofolato (5-Me THF), α tocoferol, vitamina B12, retinol e β caroteno de crianças e adolescentes saudáveis de 9 a 13 anos de idade. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
- Tabela 3:** Média, desvio-padrão, mediana, mínimo e máximo da idade, estadiamento puberal, índice de massa corporal (IMC), dos níveis plasmáticos de proteína C reativa (PCR) e equivalente metabólico (MET) de crianças e adolescentes saudáveis de 9 a 13 anos de idade. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
- Tabela 4:** Coeficiente de Correlação de Pearson entre a ingestão de ω -6, vitamina B12, vitamina A, vitamina E e folato avaliados pelo recordatório de 24 horas (R-24h) e Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA) de crianças e adolescentes saudáveis de 9 a 13 anos de idade. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
- Tabela 5:** Coeficiente da correlação parcial* para a ingestão de ω -6, vitamina B12, vitamina E e folato avaliados pelo recordatório de 24 horas, Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar e pelas concentrações plasmáticas de ácido graxo linoleico (C18:2 cis), metilenotetrahidrofolato (5-Me THF), α tocoferol, vitamina B12, retinol e β caroteno de todos os participantes. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
- Tabela 6:** Coeficiente da correlação parcial* da ingestão de vitamina A avaliada pelo recordatório de 24 horas, Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar, as concentrações plasmáticas de retinol de todos os participantes. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
- Tabela 7:** Coeficiente da correlação parcial* da ingestão de vitamina A avaliada pelo recordatório de 24 horas, Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar e as concentrações plasmáticas de β caroteno de todos os participantes. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
- Tabela 8:** Coeficiente de Validade para a ingestão de ácido graxo ω -6 estimada pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA), recordatório de horas (R-24 h), e a dosagem plasmática de ácido graxo linoleico (C18:2) como biomarcador em crianças e adolescentes saudáveis de 9 a 13 anos de idade. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

Tabela 9: Coeficiente de Validade para a ingestão de folato estimada pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA), recordatório de 24 horas (R-24 h), e a dosagem plasmática de metileno-tetra-hidrofolato (5-MeTHF) como biomarcador em crianças e adolescentes saudáveis de 9 a 13 anos de idade. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

Tabela 10: Coeficiente de Validade para a ingestão de vitamina B12 estimada pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA), recordatório de 24 horas (R-24 h), e a dosagem plasmática de vitamina B12 como biomarcador em crianças e adolescentes saudáveis de 9 a 13 anos de idade. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

Tabela 11: Coeficiente de Validade para a ingestão de vitamina A estimada pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA), recordatório de 24 horas (R-24 h), e a dosagem plasmática de beta caroteno como biomarcador em crianças e adolescentes saudáveis de 9 a 13 anos de idade. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

Tabela 12: Coeficiente de Validade para a ingestão de vitamina A estimada pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA), recordatório de 24 horas (R-24 h), e a dosagem plasmática de retinol como biomarcador em crianças e adolescentes saudáveis de 9 a 13 anos de idade. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

LISTA DE SIGLAS

QQFA Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar
QFA Questionário de Frequência Alimentar
R-24h Recordatório de 24 horas
5-MeTHF Metilenotetrahidrofolato
IMC Índice de Massa Corporal
MET Equivalente Metabólico
DNA Ácido Desoxirribonucleico
RNA Ácido Ribonucleico
C18:2 cis Ácido Graxo Linoleico
MSM *Multiple Source Method*
Mi Momento inicial
Mf Momento final
DRI *Dietary Reference Intakes*
POF Pesquisa de Orçamentos Familiares
IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
EAR *Estimated Average Requirement*

LISTA DE ANEXOS

Anexo A: Recordatório de 24 horas

Anexo B: Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar

Anexo C: Lista com os Alimentos (e a tabela de composição nutricional utilizada) padronizados para inserção no Programa de Análise do Consumo Alimentar.

Anexo D: Classificação de Tanner

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	4
1.1 Questionário Alimentar e Epidemiologia Nutricional.....	4
1.2 Consumo alimentar, transição nutricional e Questionário de Frequência Alimentar para Crianças e Adolescentes (QFA).....	5
1.3 Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA).....	10
1.4 Validação.....	12
1.4.1 Validação, Registro Alimentar e Recordatório de 24hs.....	14
1.4.2 Validação e biomarcadores.....	17
1.4.3 Método das tríades.....	19
2. OBJETIVOS	20
2.1 Objetivo Geral.....	20
2.2 Objetivos específicos.....	21
3. CASUÍSTICA E MÉTODOS	21
3.1 Modelo do estudo.....	22
3.2. Casuística e considerações éticas.....	22
3.3 Critérios de inclusão e exclusão.....	23
3.4 Coleta de dados.....	23
3.5 Ingestão dietética.....	23
3.5.1 Recordatório de 24 horas (R-24h).....	23
3.5.2 Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA).....	24
3.6 Avaliação da atividade física.....	25
3.7 Peso, estatura e IMC.....	26
3.8 Estadiamento puberal.....	27
3.9 Coleta de sangue.....	27
3.9.1 Dosagem dos metabólitos.....	27
3.10 Variáveis do estudo.....	28
3.11 Processamento dos dados.....	29
4. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	29
5. RESULTADOS.....	31
6. DISCUSSÃO.....	40
7. CONCLUSÕES.....	48
REFERÊNCIAS.....	50
ANEXOS.....	60

1. INTRODUÇÃO¹

1.1 Questionário Alimentar e Epidemiologia Nutricional

Há alguns anos, muitos pesquisadores têm aumentado seus interesses sobre os efeitos da dieta na saúde e doença de cada indivíduo, podendo ser fator de risco para patologias como câncer, doenças do coração e obesidade, entre outras (BLOCK, 1982; WILLETT; SAMPSON, 1985; CORNELIS, 2007).

A Epidemiologia Nutricional tem o objetivo de descrever a distribuição e magnitude das doenças relacionadas com a nutrição e os desequilíbrios nutricionais e alimentares na população, assim como elucidar as causas da enfermidade e proporcionar informações necessárias para o planejamento de ações de saúde destinadas a prevenir, a controlar e a tratar tais doenças (ARAUJO, 2010; NELSON, 1997).

No entanto, alguns dos principais problemas para estabelecer relações causais entre alimentação e doença provêm da dificuldade em se medir a alimentação das populações, dada a inexistência de instrumentos reprodutíveis e válidos para a determinação exata dessa ingestão, devido à natureza complexa da alimentação (ARAUJO, 2010; LOPES et al., 2002; WILLETT, 1998).

Muitos métodos são usados para medir a ingestão dietética em investigação epidemiológica, incluindo recordatórios, registros alimentares e questionários de frequência alimentar (QFA). Destes, os recordatórios e os registros alimentares são considerados mais precisos, mas eles são limitados, pois só mensuram a dieta a curto prazo. No entanto, QFA proporciona dados alimentares de um período mais longo de tempo (WILLETT, 2012). Assim o Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA) é considerado um bom método para expressar o consumo alimentar, principalmente quando o objetivo é associar o consumo de alimentos e/ou de nutrientes a doenças crônicas não transmissíveis (FURLAN-VIEBIG, 2004; LOPES et al., 2003; SALVO et al., 2002; MACEDO-OJEDA G, et al, 2013).

Buscemi et al., 2015, em um estudo com sessenta e cinco adultos não-diabéticos, sem doença cardiovascular e doenças renais previamente diagnosticadas, concluíram que o uso do questionário de frequência alimentar com 36 itens alimentares foi um instrumento potencialmente útil para investigar a relação entre a dieta habitual e doenças (BUSCEMI et al., 2015).

¹ Este trabalho foi revisado seguindo o Acordo Ortográfico de 1990, em vigor a partir de 1º de janeiro de 2009.

O QQFA é um instrumento que permite mensurar a intensidade da exposição do indivíduo a certo alimento ou nutriente, permitindo classificá-los em categorias de consumo e possibilitando assim a associação entre essas categorias de consumo e doenças crônicas não transmissíveis. Também é um método prático e rápido tanto para a obtenção quanto para a análise dos dados, além de ser um método adequado para extensos estudos de base populacional (PEREIRA et al., 2008; VOCI et al., 2008).

Tabacchi, et al. 2015, em um estudo de validação concluíram que o QFA pode ser aplicado em estudos epidemiológicos para avaliação do consumo alimentar em adolescentes para classificar adequadamente o consumo dos grupos de alimentos, de energia e de nutrientes (TABACCHI, et al. 2015).

1.2 Consumo alimentar, transição nutricional e Questionário de Frequência Alimentar para Crianças e Adolescentes (QFA)

Crianças e adolescentes, em geral, estão em uma fase de seu desenvolvimento caracterizada por mudanças na composição corporal e estão em pleno desenvolvimento de ossos, dentes, músculos, órgãos e sangue, necessitando de mais alimentos nutritivos e saudáveis, em proporção ao seu peso, do que os adultos (LUCAS, 1998).

O crescimento está sujeito, durante toda a infância, à interferência de numerosos fatores que estão, a todo o momento, controlando, fisiologicamente, ou perturbando, patologicamente, a evolução do processo. Dentre esses fatores, a nutrição tem grande importância, não só devido às necessidades nutricionais aumentadas em função de crescimento e desenvolvimento, mas também por compreender ciclos de vida em que ocorrem a promoção e a consolidação dos hábitos alimentares (GIDDING, et al, 2006). Sendo assim, a privação ou excesso de alimentos pode levar a dezenas de distúrbios de maior ou menor intensidade (RICCO, CIAMPO, ALMEIDA 2000).

Quando a criança vai para a escola, por volta dos cinco anos, começa uma fase de maior autonomia, e a alimentação pode fugir deste controle. Nesse período a criança fica mais suscetível aos alimentos disponíveis na escola e à influência dos hábitos dos colegas. Soma-se a isso o fato de os meios de comunicação explorarem a alimentação de forma bastante intensa, atuando como um poderoso estímulo para ingestão de alimentos saborosos, coloridos e muitas vezes com pouco valor nutricional e muitas calorias.

Além disso, a relação entre nutrição, crescimento e desenvolvimento tem sido marcada pelas transições históricas, políticas, socioeconômicas e culturais, assim como

pelas epidemias, múltiplas doenças, problemas ecológicos causados pela urbanização e industrialização, e também por avanços tecnológicos e científicos da atual globalização (EISENSTEIN et al., 2000).

A propaganda, segundo Ziwan (1999), causa um impacto muito grande na vida das pessoas, principalmente aquelas veiculadas por meio da televisão, estimulando principalmente crianças e adolescentes a consumirem alimentos muito processados, contendo elevado conteúdo energético e expressiva quantidade de gorduras, açúcar, sal e colesterol.

Uma pesquisa realizada no Brasil sobre as propagandas veiculadas em diferentes horários na televisão mostrou que os alimentos são os principais produtos anunciados. Entre eles, 57,8% estavam no grupo de gorduras, óleos, açúcares e doces, e 21,2% eram do grupo de pães, cereais, arroz e massas. No período da pesquisa, não foi veiculada nenhuma propaganda sobre frutas e vegetais (ALMEIDA; NASCIMENTO; QUAIOTI, 2002).

Outro aspecto importante diz respeito à permissividade dos pais em relação à ingestão de alimentos mais práticos, e também que a criança se alimente em frente a aparelhos de TV ou jogos eletrônicos, fazendo com que ela não preste a atenção ao que está comendo (RICCO, CIAMPO, ALMEIDA 2000).

A mudança na estrutura familiar contribuiu para as mudanças nos hábitos alimentares, com a crescente presença da mulher no mercado de trabalho, bem como o aumento da oferta de alimentos industrializados e semi-preparados que cada vez mais estão presentes na dieta habitual pela sua praticidade (VIEIRA; PRIORE, 2004).

A importância da escolha dos alimentos consumidos por crianças e adolescentes tem sido objeto de debate por muitos anos. Muitos estudos mostram que as crianças consomem dietas ricas em gorduras (principalmente saturada) e açúcares e baixa em nutrientes essenciais para seu crescimento e desenvolvimento como: cálcio, ferro e vitaminas antioxidantes (NOBLE et al., 2000).

Crianças que possuem uma alimentação inadequada tendem a se tornar adultos com maus hábitos alimentares e mais propensos a doenças crônicas ou mesmo a ter seu crescimento e desenvolvimento comprometidos pela falta de nutrientes essenciais (HART et al., 2002).

A obesidade em crianças e adolescentes apresenta caráter epidêmico e de crescente prevalência nos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Este fato é devido aos fatores nutricionais inadequados consequentes da chamada transição

nutricional, caracterizada por um aumento exagerado do consumo de alimentos ricos em gordura e com alto valor energético. Associados a estes fatores, está o aumento do sedentarismo, ou seja, por importantes mudanças no estilo de vida, determinado por fatores culturais, sociais e econômicos (MARGAREY et al., 2001; YANOVSKI; YANOVSKI, 2002).

Esse fato é bastante preocupante, pois a associação da obesidade com alterações metabólicas, consideradas fatores de risco para o diabetes mellitus tipo II e as doenças cardiovasculares até alguns anos atrás, era mais evidente em adultos; no entanto, hoje, já podem ser observadas frequentemente em adolescentes e até mesmo em crianças (OLIVEIRA; FISBERG, 2003).

A progressão da transição nutricional no Brasil tem sido caracterizada pela redução na prevalência de subnutrição e um expressivo aumento de sobrepeso e obesidade não só na população adulta, mas também em crianças e adolescentes (TRICHES; GIUGLIANI, 2005). A transição nutricional apresenta uma singularidade notável: o agravamento simultâneo de duas situações antagônicas por definição: uma carência nutricional e uma condição típica dos excessos alimentares, a obesidade (BATISTA FILHO; RISSIN, 2003).

Veiga et al. (2013), em um estudo observacional com 6.797 adolescentes entre 10 e 18 anos de idade, cujo objetivo foi estimar o consumo de energia e nutrientes e a prevalência de inadequação da ingestão de micronutrientes, observaram que a média de consumo de energia variou de 1.869 kcal (10 a 13 anos) a 2.198 kcal (14 a 18 anos). As maiores prevalências de inadequação foram observadas para cálcio (> 95%), fósforo (entre 54% e 69%) e vitaminas A (entre 66% e 85%), E (100%) e C (entre 27% e 49%). Os autores concluíram que a ingestão média de energia e macronutrientes foi adequada, porém foram observadas elevadas prevalências de inadequação na ingestão de vitaminas e minerais.

A deficiência de vitamina A (DVA) é uma das carências nutricionais que mais afeta o estado de saúde de crianças. É considerada um grave problema de Saúde Pública principalmente nos países subdesenvolvidos, acarretando graves consequências à saúde infantil, tais como: diminuição do crescimento e do desenvolvimento, distúrbios oculares, déficit imunológico e aumento da morbimortalidade associada a infecções respiratórias, diarreia e sarampo (AZEVEDO et al., 2010).

O folato age como coenzima em várias reações celulares fundamentais e é necessário na divisão celular devido ao seu papel na biossíntese de purinas e

pirimidinas, e, conseqüentemente, na formação do DNA e do RNA. Além disso, o folato é essencial para formação das hemácias e leucócitos na medula óssea e para sua maturação. Serve como um carreador de carbono isolado na formação do heme. A deficiência de folato pode provocar anemia macrocítica e se manifesta inicialmente nos tecidos de crescimento mais rápido, como a medula óssea (eritropoiese) e na mucosa do trato gastrointestinal. No sistema digestivo, está associada à diarreia, ao refluxo gástrico e à vermelhidão lingual. No sistema imunológico, há indicações de associação com depressão e fadiga por afetar o sistema neurológico (BUENO et al., 2007).

As vitaminas do complexo B têm importante papel como nutrientes-chave envolvidos na manutenção da saúde e na prevenção de doenças. O folato e as vitaminas metabolicamente relacionadas, dentre elas B6 e B12, têm sido associados à proteção contra alguns tipos de câncer e à redução da concentração sanguínea de homocisteína (ORTIZ et al., 2013). A elevação dos níveis de homocisteína, por sua vez, é considerada como fator de risco para a ocorrência de eventos adversos, como fratura óssea, cânceres, e déficit da função cognitiva (YOSHINO et al., 2010).

A vitamina E consiste em um grupo de oito compostos lipossolúveis, cada um dos quais com atividades biológicas específicas, sendo o α -tocoferol o mais potente e o mais abundante antioxidante lipossolúvel nos tecidos, plasma e no LDL-c. O α -tocoferol e outras formas de vitamina E previnem a oxidação por capturarem os radicais livres e promoverem a primeira linha de proteção contra a peroxidação lipídica. A ingestão inadequada de vitamina E relaciona-se ao desenvolvimento e à progressão das doenças crônicas não transmissíveis. A ingestão adequada está relacionada com funções antioxidantes, retardamento do envelhecimento e proteção de doenças crônicas não transmissíveis, como Parkinson, Alzheimer, câncer e doenças cardiovasculares (BATISTA et al., 2007).

Os lipídeos, especialmente os ácidos graxos, estão presentes nas mais diversas formas de vida e desempenham importantes funções na estrutura das membranas celulares e nos processos metabólicos. Os ácidos linoleico e alfa-linolênico são denominados essenciais por não serem sintetizados pelo organismo a partir dos ácidos graxos provenientes da síntese de novo. Em humanos esses ácidos graxos são necessários para manter, sob condições normais, as membranas celulares, as funções cerebrais e a transmissão de impulsos nervosos, também participam da transferência do oxigênio atmosférico para o plasma sanguíneo, da síntese da hemoglobina e da divisão celular (YEHUDA et al., 2002; YOUDIM et al., 2000;).

A alimentação é o fator essencial para o crescimento e desenvolvimento das crianças e adolescentes, assim conhecer a alimentação e poder relacioná-la com problemas patológicos presentes e futuros é muito importante. Porém, mensurar a ingestão alimentar de crianças e adolescentes é uma tarefa difícil, uma vez que elas apresentam mudanças rápidas nos seus hábitos alimentares e são incapazes de reportar com precisão sua ingestão, sendo necessário recorrer às respostas dos pais ou responsáveis (PARRISH et al., 2003).

A avaliação da ingestão alimentar em crianças e adolescentes tem sido realizada através de Questionário de Frequência Alimentar utilizando, quando necessário, respostas dos pais ou responsáveis. Blum (1999) validou um Questionário de Frequência Alimentar em crianças nativas da América e caucasianas de 1 a 5 anos de idade. O Questionário de Frequência Alimentar foi aplicado com os pais ou responsáveis e com as crianças que, subsequentemente, preencheram três recordatórios alimentares de 24h, sendo dois dias durante a semana e um nos finais de semana.

Triches e Giugliani (2005) realizaram um estudo com crianças de 8 a 10 anos aplicando um simples Questionário de Frequência Alimentar, para verificar práticas alimentares relacionadas com a obesidade e detectaram que o conhecimento das crianças em nutrição influencia as suas respostas em inquérito de frequência alimentar, podendo levar a um viés de aferição. As crianças com mais conhecimentos de nutrição podem relatar práticas que elas sabem ser as mais saudáveis, mas que, não necessariamente, são as praticadas. Este fato vem comprovar que a presença dos pais ou responsáveis é importante na hora da avaliação alimentar de crianças de até 10 anos.

Fumagalli et al. (2008) avaliaram a validade relativa de um Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA), previamente validado para adultos, para medir a ingestão dietética em crianças de 5 a 10 anos de idade.

Parrish et al. (2003) validaram um QQFA para crianças de 1 a 3 anos utilizando três a quatro recordatórios de 24h como método de referência. Utilizaram respostas dos pais e do responsável pela alimentação da criança, desta forma o processo de validação não foi comprometido.

Nesse contexto evidencia-se a importância de se possuir ferramentas válidas para avaliar a ingestão alimentar de crianças e adolescentes cuja alimentação é a principal fonte de subsídios para o seu perfeito desenvolvimento e crescimento, ao mesmo tempo em que pode ser o fator desencadeante de problemas patológicos presentes e futuros.

1.3 Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA)

O QQFA contém informações sobre as quantidades dos alimentos ingeridos, neste caso o instrumento é chamado Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (KAMIMURA et al., 2002). Esse questionário pode fornecer uma estimativa da quantidade do consumo alimentar, incluindo-se informações sobre a porção diária consumida ou, por aproximação, comparando-a com uma porção alimentar de referência (SALVO; GIMENO, 2002; MOLAG et al., 2007).

A escolha do QQFA para utilização em estudos epidemiológicos é devido ao fato de este possuir algumas vantagens que o tornam o mais adequado como: apresenta baixo custo, sua aplicação é relativamente rápida, pode descrever padrões de ingestão alimentar, é um método eficaz para estudar a associação de alimentos ou nutrientes específicos com alguma doença, pode ser utilizado em amostras grandes (populações), além de gerar resultados padronizados (KAMIMURA et al., 2002; RIMM et al., 1992; SLATER et al., 2003; BONATTO et al., 2014).

O Questionário de Frequência Alimentar é considerado um método prático e informativo de avaliação do consumo alimentar habitual de cada indivíduo ou grupos populacionais, pois contém informações globais da ingestão alimentar de um amplo período de tempo (ARAUJO, 2010; FISHER 2011; SLATER et al., 2003), além de fornecer uma estimativa da quantidade do consumo alimentar, incluindo informações sobre a porção diária consumida ou, por aproximação, comparando-a a uma porção alimentar de referência (SALVO et al., 2002).

Bertha Burke foi a precursora dos Questionários de Frequência Alimentar, hoje utilizados como instrumentos de avaliação da ingestão dietética. A autora formalizou uma lista de questões agrupadas em uma detalhada entrevista de história alimentar que constava de Recordatórios de 24 horas, Registros Alimentares de três dias e uma lista de alimentos consumidos no último mês (BURKE, 1947).

Durante a década de 1960, o matemático britânico Heady investigou formalmente a relação entre a frequência e a quantidade total dos alimentos consumidos e documentou que o determinante primário da quantidade total foi a frequência, desta maneira provendo uma base teórica consistente para frequência alimentar como acesso para avaliação dietética (HEADY, 1961). Desde então o método de frequência alimentar tem sido considerado uma ferramenta simples, econômica e capaz de distinguir os diferentes padrões de consumo entre os indivíduos (SLATER et al., 2003).

Os métodos de avaliação do consumo alimentar se aprimoraram, focando na reprodutibilidade e validade desses métodos através da comparação com Recordatórios 24h, com medidas bioquímicas e com a capacidade de prever incidência de doenças. Em geral, os novos questionários obtiveram uma melhora na correlação com os métodos de referência (ARAUJO, 2010; FUMAGALLI et al., 2008; WILLETT, 1994).

O Questionário de Frequência Alimentar permite ao pesquisador, mais do que estimar corretamente o padrão usual de consumo, medir corretamente a intensidade da exposição, dando a possibilidade de classificar os indivíduos em categorias de consumo (por exemplo, alto, médio ou baixo) (MARTIN-MORENO et al. 1993; PEREIRA et al., 2008). Porém, é necessário determinar a validade e reprodutibilidade dos questionários, uma vez que sua estrutura é específica para a cultura de cada população, para cada faixa etária e para diferentes grupos demográficos ou de minorias culturais (ARAUJO, 2010; CARDOSO & STOCCO, 2000; SICHIERI, 1998; WILLETT, 1998).

O QQFA possui uma lista de alimentos e um espaço para o indivíduo responder com que frequência consome em média cada alimento, em número de vezes por dia, por semana ou por mês e em que quantidade. A lista de alimentos deve ser elaborada de acordo com o nutriente a ser estudado, de forma a conter os alimentos que representem as principais fontes do nutriente (ARAUJO 2010; NELSON et al., 1989; SLATER et al., 2003). Se o nutriente de interesse está correlacionado com a energia total, ou se o objetivo é estratificar os indivíduos segundo seu consumo, a lista de alimentos deve ser ampliada e deverá ser constituída pelo maior número possível de alimentos que aportam nutrientes à dieta e também permitam a estimativa do consumo energético (FUMAGALLI et al., 2008; SLATER et al., 2003; ZULKIFLI; YU, 1992).

A construção do QQFA e de QFA pode ser feita a partir de um banco de dados de alimentos que, em geral, é composto pelos alimentos e preparações mais frequentemente consumidas pela população a ser estudada ou a partir de tabelas de composição de alimentos.

Hinnig et al., (2014), em um estudo realizado com 85 escolares de 7 a 10 anos, construíram um Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar com 92 itens alimentares, sendo 76 incluídos pelo método de Block e 16 selecionados de outros instrumentos já publicados, desenvolvidos para crianças e adolescentes. Os itens alimentares foram organizados em 17 grupos de alimentos, três opções de porções e sete categorias de frequência alimentar (HINNIG et al., 2014).

Cardoso e Stocco (2000) desenvolveram um QQFA para imigrantes japoneses e seus descendentes residentes no Brasil, a partir da aplicação de Registros Alimentares de 3 dias.

A frequência de consumo do QQFA é registrada em unidades de tempo: dias, semanas, meses, semestres ou anos, podendo contemplar ou não fracionamento destas unidades. O formato mais utilizado é o de perguntas simples e respostas fechadas, tendo de 5 a 10 opções. Este leque de opções produz uma grande e detalhada escala de frequência, o que é importante, pois os alimentos consumidos menos de uma vez por semana podem ter pouca representatividade no total de nutrientes consumidos, porém podem ser importantes para discriminar as categorias de indivíduos (SLATER et al., 2003).

Atualmente o uso do Questionário de Frequência Alimentar em estudos com adolescentes vem aumentando, e a maioria dos questionários foi desenvolvida e testada entre adolescentes dos países ocidentais. Somente alguns estudos da validação foram conduzidos em outros grupos étnicos. Poucos são os estudos validados no Brasil. Muitos estudos com imigrantes mostram que a imigração para um novo ambiente está associada a mudanças nos hábitos alimentares, no estilo de vida, e conseqüentemente a algumas doenças (KIM et al., 2011). Os QQFAs devem ser desenvolvidos com a população-alvo devido à enorme diferença de hábitos alimentares entre populações. A ingestão alimentar difere, dependendo da etnia, nível social e cultural da população do estudo (ROCKETT et al., 1997; XIA, 2011).

1.4 Validação

Os dados da ingestão alimentar são obtidos utilizando uma ampla variedade de métodos e procedimentos e muitas finalidades, como monitorar a dieta de um grupo de indivíduos e assim avaliar as condições de saúde ou doença da população (ARAUJO, 2010; GUENTHER, 1997; SLATER et al., 2003).

Contudo, é impossível estimar o consumo alimentar sem erro, já que estes erros são inerentes aos indivíduos e ao método escolhido, o que faz com que o dado de consumo seja o principal impedimento na interpretação da associação entre dieta e doença (NELSON, 1997; SLATER et al., 2003). Assim, conhecer e quantificar a magnitude destes erros é uma recomendação em estudos epidemiológicos (LOPES et al., 2003).

A variabilidade da dieta depende de dois componentes: a variação real dos alimentos ingeridos e os erros de medição do próprio instrumento utilizado que afetarão diretamente a qualidade dos dados obtidos. Willett e Buzzard (1998) afirmam que a dieta que consumimos diariamente contém inúmeras substâncias, algumas das quais conhecemos e podemos quantificar, outras são grosseiramente caracterizadas e há ainda aquelas que apenas suspeitamos existir. Assim os erros de medição, vistos como a principal fonte de viés nos estudos epidemiológicos, vêm estimulando o desenvolvimento de estudos metodológicos, chamados estudos de validação, que estabelecem o entendimento entre o que se deseja medir e o que é realmente verdadeiro.

O termo validar refere-se ao grau com que um instrumento representa o objeto a ser medido, ou seja, é a relação entre o instrumento de medida e o que se pretende medir (BLOCK, 1982). Uma medição é validada quando está livre de erros sistemáticos. Os estudos de validação têm o papel de estimar parâmetros estatísticos desconhecidos dentro de um modelo que especifica relações entre a medição da ingestão e o consumo verdadeiro (KAAKS et al., 1994).

Os estudos de validação são processos longos e complexos em que o consumo de alimentos ou o de nutrientes, que serão estimados pelo método escolhido chamado “test method”, são comparados com outro método de avaliação dietética, julgado mais exato e considerado como método de referência (SLATER et al., 2003).

A reprodutibilidade das informações dos QQFAs e dos QFAs é razoavelmente boa, e a validade é aceitável quando se faz a comparação da ingestão de nutrientes com outros métodos. Estudos de reprodutibilidade e validade apresentam, com frequência, coeficientes de correlação da ordem de 0,5 a 0,7. O QQFA permite também a estratificação dos resultados em quartis ou quintis de consumo de nutrientes para a análise de tendências de risco, segundo grau de exposição e diferenças entre os níveis extremos de ingestão (WILLETT, 1998).

Na validação de QQFA, muitos métodos de referência foram utilizados como os registros alimentares, os recordatórios 24hs, as medidas bioquímicas, entre outros, porém, dado que nenhum método para determinar ingestão alimentar é perfeito, torna-se crucial em estudos de validação escolher como referência um método cujos erros sejam independentes, ou seja, não se correlacionem com os do método em estudo, para evitar estimativas enviesadas da validade (BATES; THURNHAM, 2000; DREWNOWOSKI, 2001; LOPES et al., 2002).

Um QFA precisa ser validado na população objeto de estudo, uma vez que mudanças sutis nos alimentos que o compõem podem afetar o seu objetivo. Além disso, diferentes grupos demográficos e culturais exigem questionários de frequência alimentar que considerem as suas especificidades de alimentação. Um instrumento válido indica que a informação mensurada reflete exatamente o que ele pretende medir (WILLETT, 1998; CADE et al., 2002).

1.4.1 Validação, Registro Alimentar e Recordatório de 24hs

O Registro Alimentar é um método de referência e tem sido usado em estudos de validação, uma vez que não necessita da memória, possuindo desta forma erros independentes ao QQFA cuja estimativa da ingestão é baseada na memória (KAMIMURA et al., 2002). Porém, o método de referência mais aplicável em estudos epidemiológicos tem sido o recordatório de 24hs, devido à sua facilidade de aplicação em grupos populacionais variados, inclusive aqueles de pouca ou nenhuma escolaridade (LOPES et al., 2003).

Goulet et al. (2004) realizaram um estudo de validação de um Questionário de Frequência Alimentar para mulheres e homens franco-canadenses saudáveis, utilizando como método de referência o Registro Alimentar de 3 dias.

Stein et al. (1992) compararam um Questionário de Frequência Alimentar com recordatórios de 24 horas em escolares e concluíram que devem ser utilizadas muitas aplicações de recordatórios para reportar a ingestão habitual com precisão.

Pufulete et al. (2002) validaram um Questionário de Frequência Alimentar para determinação da ingestão de ácido fólico, utilizando Registro Alimentar de 7 dias e análise sanguínea no início e no final do estudo.

Moreira (2002) conduziram estudo de validação de um Questionário de Frequência Alimentar para adultos com menos de 30 anos, utilizando como referência o Registro Alimentar de 4 dias, para validar o Questionário de Frequência Alimentar.

Fumagalli et al. (2008) conduziram um estudo de validação de um QQFA para crianças de 5 a 10 anos de idade e concluíram que o QQFA desenvolvido originalmente para adultos parece superestimar a ingestão de energia e nutrientes nas crianças desta faixa etária.

Araújo et al. (2010) realizaram um estudo de validação e calibração com 169 adolescentes, utilizando três recordatórios alimentares como método de referência e

concluíram que o Questionário de Frequência Alimentar testado é uma ferramenta apropriada para a classificação da ingestão de energia e de nutrientes no grupo estudado.

Pakseresht e Sharma (2010), em um estudo de validação de um QQFA previamente desenvolvido para uma população adulta que vive no noroeste do Canadá, utilizaram três recordatórios de 24 horas. Os autores concluíram que o QQFA previamente desenvolvido é válido e pode ser usado para avaliar a ingestão dietética da população estudada.

Xia et al. (2011), em um estudo com 168 adolescentes chinesas, tiveram como objetivo validar e avaliar a reprodutibilidade de um Questionário de Frequência Alimentar previamente desenvolvido para adolescentes do sexo feminino da região de Suihua na China, usando a média de três recordatórios de 24 horas. Concluíram que o questionário desenvolvido para essa população é um instrumento confiável e válido para os indivíduos do estudo.

Assim, quando pretendemos validar um instrumento, os propósitos da avaliação dietética e o marco de referência devem estar claramente definidos. Tendo claros os propósitos, podemos eleger a técnica mais apropriada (VILLAR, 2001).

Os QQFAs avaliam o consumo usual em um período específico de tempo do passado, assim, para validar um QQFA deve-se definir o período de tempo no qual o processo de validação terá lugar. Teoricamente, para validar um instrumento como este, é necessária uma medida de referência que avalie o mesmo período relatado. Na prática, os estudos de validação utilizam metodologias como recordatórios 24 horas ou registro alimentar aplicados no mesmo período da avaliação ou bem próximos a esse período (SLATER et al., 2004).

Em estudos de validação, a literatura indica que não são necessárias grandes amostras de indivíduos para obter alto grau de validade, em geral recomenda-se 100 a 200 pessoas, pois estudos com mais de 200 pessoas contribuiriam com pouca precisão para se ter um intervalo de confiança correto. Porém estudos de validade com menos de 30 pessoas aumentariam a amplitude do intervalo de confiança. Cade et al. (2002), em um artigo de revisão sobre validação de Questionário de Frequência Alimentar, observaram que o tamanho amostral foi de 6 a 3.750 indivíduos, com mediana de 110 participantes. Cade et al. (2002), recomendam um tamanho amostral entre 100 e 200 indivíduos.

Em relação à medição da ingestão por diferentes métodos, deve-se definir o número de medições que serão necessárias para reportar a ingestão. Segundo Carroll et

al. (1997) e Stram et al. (1995), de 2 a 5 medidas repetidas podem fornecer adequados coeficientes de correlação.

Além da variabilidade proveniente do próprio método dietético, a mensuração da ingestão alimentar, mesmo em condições ótimas de estudo, pode estar sujeita a erros de medida. Os erros são classificados em aleatórios ou sistemáticos, podendo ser intra ou entre indivíduos.

No erro aleatório intraindivíduos, as médias de ingestão obtidas a partir da reaplicação do mesmo instrumento no indivíduo alternam em torno da ingestão real, sem seguir um padrão, podem ocorrer por variação diária na ingestão ou por erro de medida, portanto no QQFA este erro pode ser evitado (WILLETT, 1998). Como por exemplo, na dieta que varia de dia para dia, a variação mais evidente é a mudança na ingestão alimentar entre os dias de semana e os dias de finais de semana.

No erro sistemático intraindivíduos, as médias obtidas a partir da repetição do instrumento no mesmo indivíduo estão em torno da ingestão real, mas seguem um padrão de sub ou superestimação. Isso ocorre quando a ingestão não reflete a verdadeira média por utilizar questionário estruturado, como o QQFA, no qual algum alimento importante ou grupo de alimentos são omitidos ou mal interpretados (LOPES et al., 2003). Omissão de alimentos hipercalóricos é um exemplo de erro sistemático intraindivíduos.

No erro aleatório entre indivíduos, a ingestão está ora subestimada, ora superestimada em relação à ingestão real. Ocorre quando há poucas observações do indivíduo na presença do erro aleatório intraindivíduos ou quando o erro sistemático intraindivíduos é randomicamente distribuído. Por fim, no erro sistemático entre indivíduos, a ingestão do grupo segue um padrão diferente do aleatório em relação à ingestão real, resulta do erro sistemático intraindivíduos, devido à omissão de alimentos em um questionário estruturado ou por utilizar tabelas inadequadas de composição de alimentos (WILLETT, 1998).

Como forma de minimizar ou eliminar esses erros, recomenda-se para os intraindivíduos o uso do QQFA ou múltiplos R24 para avaliar o consumo alimentar (SLATER et al., 2007), e para os entre indivíduos, a validação e calibração do QQFA (LOPES et al., 2003).

A validade da medição da dieta obtida por diversas metodologias é usualmente estudada pela avaliação da concordância em relação ao método de referência. Várias são as propostas existentes que avaliam as medidas de concordância. Dentre elas, as mais

usadas e recomendadas são: a comparação de médias (diferenças entre o grupo de médias ou as diferenças entre as medições dentro dos indivíduos), a análise de correlação (os coeficientes de correlação de Pearson, Spearman e intraclasse) e a distribuição comparativa por quartis, quintis, etc. da ingestão de nutrientes.

A calibração é definida como o redimensionamento das medidas, isto é, a correção da ingestão obtida por um método pela comparação com o método referência, utilizando-se modelos estatísticos de regressão linear. Trata-se, portanto, de uma tentativa de ajustamento dos erros de medida provenientes do método e do grupo populacional utilizado (LOPES et al., 2003).

1.4.2 Validação e biomarcadores

Recentemente o uso de marcadores bioquímicos (biomarcadores) tem sido utilizado em estudos de avaliação do consumo alimentar (FREEDMAN et al., 2004; WILLETT, 2012), pois são métodos com maior acurácia, refletem a ingestão a longo prazo, não requerem memória e não sofrem interferências de erros sistemáticos (viés). Sua principal vantagem é que os erros medidos pelos marcadores bioquímicos não têm relação com os erros medidos pelos métodos tradicionais de avaliação do consumo alimentar (COSTA et al., 2006). Por exemplo, os biomarcadores não dependem da memória do indivíduo, da biodisponibilidade do nutriente no alimento e de tabelas de composição nutricional. Além de muitos biomarcadores fornecerem uma medida mais próxima do estado nutricional do indivíduo para alguns nutrientes do que os dados da ingestão dietética. Assim, correlação entre ingestão alimentar e marcador bioquímico oferece inquestionável evidência de validação (WILLET, 1998).

No entanto, a concentração de nutrientes dos tecidos e de fluidos corpóreos pode ser influenciada por herança genética, tabagismo, obesidade, atividade física, metabolismo e doenças. Além disso, apesar de se conhecerem biomarcadores para vários nutrientes, ainda existem nutrientes que não possuem marcadores biológicos (POTISCHMAN, 2003).

Existem muitas abordagens para medidas de indicadores bioquímicos:

1. Medida direta da concentração do nutriente ou seu produto metabólico, em tecidos ou fluido;
2. Análise funcional de atividade de enzimas específicas ou produtos derivados do nutriente relacionado com a ingestão alimentar;

3. Concentração de nutriente no sangue ou urina pouco antes e em intervalos, após administração de uma dose conhecida do nutriente a ser validado.

Costa et al. (2006) concluíram que a utilização de biomarcadores, presentes no plasma e em tecidos, é uma excelente contribuição para os estudos de avaliação da ingestão de lipídeos, visto que alguns deles podem correlacionar-se ao desenvolvimento ou à prevenção de doenças crônicas não transmissíveis.

Mikkelsen et al. (2005), em um estudo cujo objetivo foi validar um Questionário de Frequência Alimentar para ingestão de proteína, ácido fólico, retinol e ácido graxos n-3 utilizando os biomarcadores e o controle da ingestão alimentar diária com pesagem dos alimentos ingeridos durante sete dias, concluíram que o Questionário de Frequência Alimentar é válido para estimar a ingestão proteica, de retinol e de ácido fólico, quando comparada com os biomarcadores e a pesagem de alimentos.

Jackson et al., (2011) em um estudo de validação usando recordatório de 24 horas e biomarcadores, concluíram que o Questionário de Frequência Alimentar é válido para estimar a ingestão de nutrientes, exceto retinol e vitamina E.

Rondó et al. (1999), em um estudo cujo objetivo foi comparar concentrações plasmáticas de vitamina A em 710 mulheres, com um Questionário Simplificado da Frequência Alimentar, concluíram que o Questionário de Frequência Alimentar não é válido para estimar a ingestão de vitamina A, provavelmente por causa da variação de ingestão diária ou devido à condição fisiológica que altera os níveis dessa vitamina. No entanto, técnicas que utilizem a concentração do nutriente no sangue ou urina, pouco antes e em intervalos após administração de uma dose conhecida do nutriente a ser validado, podem minimizar esse erro.

Um estudo conduzido por Roman et al. (2007) demonstrou que alterações no metabolismo da homocisteína (OR, 3.14; 95% CI, 1.65 to 5.95; $p < 0.001$) estão independentemente associadas com a progressão de aterosclerose. Altos valores de homocisteína ($> 15 \mu\text{mol/L}$) indicam alteração da remetilação da homocisteína à metionina. A metilação do DNA está fortemente associada ao metabolismo da homocisteína. Como a metilação de DNA é um importante fator epigenético na regulação da expressão gênica, alterações nos padrões de metilação têm sido associadas ao envelhecimento, câncer, aterosclerose e outras doenças. Homocisteína (Hcy) é um aminoácido sulfurado gerado como produto intermediário do metabolismo da metionina. Existem duas vias de remetilação. A primeira é relacionada ao ciclo do

folato no qual a 5,10-metilenotetrahidrofolato redutase (MTHFR) produz 5-metilenotetrahidrofolato, a qual serve como um doador de grupo metil para a remetilação da HCY via metionina sintase, uma enzima dependente de vitamina B-12. A outra forma de remetilação é catalisada pela betaína-homocisteína-metiltransferase. Dessa forma, Moroni et al. (2010) afirmam que altas concentrações de homocisteína podem representar deficiência de algumas vitaminas, em particular o folato e a vitamina B12, cofatores necessários na via de remetilação da homocisteína. Estudos de validação de questionários utilizando esses biomarcadores (folato e seus metabólitos, vitamina B12 e homocisteína) são úteis para as pesquisas que envolvem a Nutrigenômica e estudos epidemiológicos.

Verkleij-Hagoort et al. (2007), em um estudo para validar a ingestão de folato e de vitamina B12 estimadas por um Questionário de Frequência Alimentar, estudaram 53 mulheres em idade reprodutiva. Os autores concluíram que Questionário de Frequência Alimentar é uma ferramenta válida para estimar a ingestão de energia, macronutrientes, folato e vitamina B12 de mulheres em idade reprodutiva.

Um estudo conduzido por Fayet et al. (2011), com 256 mulheres de 18 a 35 anos, testou a validade de um Questionário de Frequência Alimentar e comparou com dados de três recordatórios de 24 horas e biomarcadores para folato, vitamina B12, ferro e zinco. O estudo mostrou que o Questionário de Frequência Alimentar é uma ferramenta válida para avaliar ingestão de nutrientes.

1.4.3 Método das tríades

O método das tríades ou técnica de triangulação é utilizado quando três variáveis (Questionário de Frequência Alimentar, recordatório 24 de horas, biomarcadores) são avaliadas em um estudo de validação. Este método permite a comparação do consumo alimentar estimado pelo Questionário de Frequência Alimentar, recordatório 24 hs, biomarcadores com a ingestão real (mas desconhecida) por meio de um coeficiente de validação (p) (KAAKS et al., 1997).

A seguinte equação é utilizada para estimar o coeficiente de validade de Questionário de Frequência Alimentar:

$$P_{QFA} = \sqrt{R_{QB} * R_{QR} / R_{BR}}$$

Em que P_{QFA} é o coeficiente de validade para Questionário de Frequência Alimentar, R_{QB} a correlação entre Questionário de Frequência Alimentar e o

biomarcador, R_{QR} a correlação entre Questionário de Frequência Alimentar e o recordatório e R_{BR} a correlação entre biomarcador e o recordatório.

Esse método assume que as correlações entre as três medidas são explicadas pelo fato de estas medidas estarem linearmente correlacionadas com a ingestão verdadeira e de seus erros serem independentes.

Slater et al. (2010), em um estudo cujo objetivo foi validar a ingestão de carotenoides, frutas e hortaliças estimada pelo Questionário de Frequência Alimentar para Adolescentes utilizando o método das tríades, concluíram que o Questionário de Frequência Alimentar para Adolescentes é um instrumento com boa acurácia para estimar o consumo de carotenoides, frutas e hortaliças nesse grupo populacional.

McNaughton et al. (2005), em um estudo de validação de Questionário de Frequência Alimentar para avaliar a ingestão de carotenoide e vitamina E usando biomarcadores e o método das tríades, observaram que os coeficientes de validade do Questionário de Frequência Alimentar foram os mais elevados para o alfa-caroteno (0,85) e o licopeno (0,62), seguidos pelos carotenoides totais (0,55). O método das tríades não pode ser usado para o beta-criptoxantina e a vitamina E, pois uma das três correlações teve resultado negativo.

Combet et al. (2014), em um estudo de validação com mulheres de 19 a 49 anos, cujo objetivo do estudo foi validar um pequeno Questionário de Frequência Alimentar para avaliar a ingestão de iodo através do método das tríades, concluíram que o Questionário de Frequência Alimentar fornece uma estimativa rápida e confiável de exposição de iodo na dieta para identificar os subgrupos da população em risco de deficiência de iodo.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Avaliar a validade do consumo alimentar de vitamina A, vitamina E, vitamina B12, folato e ω -6 avaliado por meio de um Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar em relação a múltiplos recordatórios de 24 horas e aos biomarcadores sanguíneos pelo método das tríades em

crianças e adolescentes de 9 a 13 anos de idade, do município de Ribeirão Preto (SP).

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar a correlação da ingestão de vitamina A, vitamina E, vitamina B12, folato e ω -6 obtidos pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar e pelo recordatório de 24 horas com as concentrações séricas de ácido graxo linoleico (C18:2 cis), metileno-tetra-hidrofolato (5-Me THF), α tocoferol, vitamina B12, retinol e β caroteno de crianças e adolescentes saudáveis de 9 a 13 anos de idade.
- Comparar o consumo alimentar de vitamina A, vitamina E, vitamina B12, folato e ω -6 estimados pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar, pelo recordatório 24hs e pelos biomarcadores com a ingestão real (mas desconhecida), por meio de um coeficiente de validade (p) do método das tríades.

3. CASUÍSTICA E MÉTODOS

O presente subestudo é parte de um projeto intitulado “Nova Estratégia para Analisar Interação Gene-Nutriente em Crianças e Adolescentes Obesos”. Os objetivos gerais do projeto intitulado “Nova Estratégia para Analisar Interação Gene-Nutriente em Crianças e Adolescentes Obesos” incluem: analisar a resposta da suplementação de vitaminas (vitamina A, tiamina, riboflavina, piridoxina, ácido fólico, vitamina B12, vitamina D, vitamina E, niacina) em um indivíduo; correlacionar a resposta dos genes envolvidos no metabolismo dessas vitaminas; analisar a sequência de genes que interagem com, são regulados por, ou metabolizam micronutrientes que mapeiam o QTL (*quantitative trait loci*) envolvido com obesidade; avaliar o perfil proteômico e sua relação com vitaminas e metabólitos, para caracterizar melhor as proteínas que estão

sendo expressas, antes e após a intervenção, e validar um Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar utilizando o método das tríades.

3.1 Modelo do estudo

O projeto intitulado “Nova Estratégia para Analisar Interação Gene-Nutriente em Crianças e Adolescentes Obesos” é um estudo clínico de intervenção autocontrolado. O presente estudo não é de intervenção, pois foram realizadas duas avaliações transversais: momento inicial (Mi) do projeto intitulado “Nova Estratégia para Analisar Interação Gene-Nutriente em Crianças e Adolescentes Obesos” e após *wash out* da suplementação (Mf; 3 meses do Mi). Dessa forma o presente estudo é considerado um estudo transversal e observacional.

3.2. Casuística e considerações éticas

As crianças e os adolescentes que participaram desta pesquisa foram selecionados em três escolas da cidade de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil: Escola Estadual Professor Rafael Leme Franco, Escola Estadual Professor Walter Ferreira e Escola Particular Viktor Frankl. Estas escolas estão localizadas nas proximidades da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP-USP), e seus alunos residem na mesma região em que estão localizadas.

Foram estudados 136 participantes entre 9 e 13 anos de idade em dois momentos diferentes. Momento inicial (Mi) e após 3 meses (Mf). A estimativa do tamanho amostral foi baseada no estudo de Cade et al, (2002). Os autores, em um artigo de revisão, observaram que para o coeficiente de correlação, a dimensão da amostra depende da associação esperada entre duas medidas ou métodos. Com base no coeficiente de correlação, assumindo um número suficiente de dias de informações da dieta (no mínimo dois), uma amostra de 100 a 200 indivíduos foi considerada suficiente (Cade et al, 2002).

O objetivo da pesquisa foi explicado aos pais ou responsáveis legais que deram consentimento informado por escrito para participar (Termo de Consentimento). Cada criança e adolescente forneceu o consentimento, tanto verbalmente como por escrito (Termo de Assentimento).

O presente estudo, bem como os Termos de Consentimento e de Assentimento Livre e Esclarecido, foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo

(Processo HCRP Nº 14255 / 2010) e pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP (Processo CAAE Nº 00969412.6.0000.5440; Número do Parecer: 220.625; Data da Relatoria:18/02/2013).

3.3 Critérios de inclusão e exclusão

Participaram do estudo somente crianças e adolescentes de 9 a 13 anos, clinicamente estáveis (sem doença crônica que pudesse interferir com a coleta de dados e com os resultados dos metabólitos). Crianças e adolescentes que apresentaram pelo menos um episódio de temperatura axilar $> 37^{\circ}\text{C}$ nos últimos 15 dias, ou sujeitos que estavam evacuando ≥ 3 episódios de fezes líquidas ou semilíquidas nas últimas 24 horas, ou indivíduos com suplementação de vitaminas e minerais e sob dieta supervisionada para redução de peso, ou qualquer outro tipo de dieta, foram excluídos da investigação. Qualquer indivíduo com doença previamente diagnosticada também foi excluído.

3.4 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada no primeiro semestre de 2013. A aplicação do questionário e dos três recordatórios de 24 horas foi realizada na presença da criança e do responsável pela sua alimentação, para uma maior confiabilidade dos dados em função do confronto e complementação das respostas. Os participantes foram submetidos a um recordatório de 24 horas a cada 6 semanas a partir do Mi e a um Questionário de Frequência Alimentar no início (Mi) da coleta de dados do projeto intitulado “Nova Estratégia para Analisar Interação Gene-Nutriente em Crianças e Adolescentes Obesos”. Os participantes foram orientados a fornecer informação da ingestão habitual do último mês, quando da aplicação do QQFA. A coleta de sangue para a determinação dos biomarcadores foi feita no início (Mi) da coleta. Os participantes estavam em jejum de 12 horas para a coleta de sangue.

3.5 Ingestão dietética

3.5.1 Recordatório de 24 horas (R-24h)

O consumo de alimentos foi aferido através de três recordatórios de 24 horas através da técnica de múltiplos passos de acordo com Johnson, Soutanakis e Matthews (1998) (ANEXO A). A técnica é composta por três etapas distintas: lista rápida, descrição detalhada e avaliação. Na etapa da lista rápida, o voluntário informa todos os

alimentos e bebidas consumidos durante o dia anterior sem ser interrompido pelo entrevistador, na etapa da descrição detalhada o voluntário informa as medidas caseiras, hora e local de cada refeição. Ao final da etapa é a avaliação, onde são retomados todos os alimentos e bebidas, respectivos medidas caseiras, hora e local de cada refeição.

3.5.2 Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA)

Um Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA) previamente validado, desenvolvido para crianças e adolescentes, foi aplicado e comparado com o consumo habitual dos três recordatórios de 24 horas, a fim de avaliar a validade do mesmo (FUMAGALLI et al., 2008). A primeira versão do QQFA foi proposta por RIBEIRO e CARDOSO (2002) e foi construído para uma população de 212 participantes sendo 165 mulheres e 47 homens, com idades médias de 43,4 e 45,4 anos, respectivamente. A lista de alimentos do questionário de frequência alimentar proposta por RIBEIRO e CARDOSO (2002), foi avaliada pela contribuição percentual de alguns de seus nutrientes em relação ao consumo total estimado através do R-24h. O tamanho das porções alimentares foi classificado em pequeno, médio e grande de acordo com a distribuição percentual dos pesos correspondentes às medidas caseiras referidas no IR24, utilizando-se os percentis 25, 50 e 75, respectivamente. O QQFA foi então validado para uma população adulta de japoneses vivendo no Brasil. Fumagalli et al. (2008) validaram e calibraram esse mesmo QQFA para crianças e adolescentes de 5 a 10 anos de idade.

O questionário foi aplicado no momento inicial (Mi) do projeto intitulado “Nova Estratégia para Analisar Interação Gene-Nutriente em Crianças e Adolescentes Obesos”. As crianças, os adolescentes e seus responsáveis foram questionados em relação à frequência do consumo do alimento e o tamanho da porção, referentes ao último mês. Todos os alimentos consumidos foram quantificados de acordo com três tamanhos de porções: pequena, média e grande. O consumo usual de alimentos que não estava na lista do QQFA foi incorporado ao mesmo. Dados demográficos (idade, gênero) foram avaliados.

O QQFA (ANEXO B) validado para crianças (FUMAGALLI et al., 2008) contém 64 itens alimentares e questões sobre ingestão habitual de gordura visível de carnes, sobre frequência do consumo de produtos do tipo “light”, também sobre o tipo de gordura utilizada no preparo das refeições, sobre o fracionamento da dieta e ainda

um quadro em aberto onde são citados outros alimentos que não estão na lista dos 64 itens, mas que fazem parte do consumo habitual do entrevistado.

Os participantes informaram a frequência média usual do consumo de cada alimento (quantas vezes) com a respectiva unidade de tempo (se diariamente, semanalmente ou mensalmente) e qual o tamanho da porção individual habitual. Para auxiliar nas respostas sobre os tamanhos das porções, foram especificadas medidas com unidades caseiras, como copos, colheres, fatias, etc. Os utensílios domésticos utilizados foram apresentados aos entrevistados em um mostruário. Além disso, foi utilizado um álbum fotográfico (MONTEIRO, 2007) para minimizar o viés de memória e melhorar a qualidade da informação sobre o tamanho das porções referidas (MORGAN et al., 1978).

Os dados apresentados no QQFA foram transformados em frequências diárias; a opção de frequência "uma vez por dia" foi codificada como "1" e as outras opções foram proporcionalmente associadas com o período. Por exemplo, para os itens que foram consumidos "2 vezes por semana," a frequência diária foi de 0,28 (estimada pela fórmula: $2/7$ dias) (ARAÚJO, 2010). Após a determinação desses escores, os mesmos foram multiplicados ao tamanho da porção alimentar consumida pelo participante. O valor obtido foi digitado no programa de cálculo dietético DietWin®, versão Profissional, 2011. Este programa contém a compilação de dados das principais tabelas nutricionais (TACO, IBGE, USDA, CENEXA, Alemã e Repertório Geral dos Alimentos). Por meio dele é possível adquirir o valor nutricional - macro e micronutrientes - dos alimentos relatados. Os alimentos utilizados na análise do consumo alimentar foram padronizados, levando-se em consideração a tabela que continha mais informações sobre os micronutrientes que a compunham. Em anexo, segue a lista dos alimentos padronizados (ANEXO C).

3.6 Avaliação da atividade física

A avaliação da atividade física de todos os participantes do presente estudo foi realizada em três dias letivos pelo aparelho *Bodybugg* (Apex Fitness®). Esse aparelho é um bracelete que mede o gasto energético total, o gasto energético durante a atividade física, o tempo de atividade física bem como a intensidade desta, através do cálculo do equivalente metabólico (MET) e realiza ainda a contagem de passos dados pelo indivíduo.

Entende-se por MET o valor correspondente à energia despendida por um sujeito em repouso. O valor de 1 MET corresponde a $3,5 \text{ ml O}_2 \times \text{kg}^{-1} \times \text{min}^{-1}$ e representa uma referência para a classificação da intensidade das atividades. Os valores do dispêndio energético são expressos em múltiplos de METs. Assim, se uma atividade requer 2 METs, esta necessita do dobro da energia que é despendida pelo sujeito em repouso (AINSWORTH, et al., 1993; BOUCHARD et al., 1993).

Os voluntários do projeto usaram o *Bodybugg* durante dois dias letivos em que não havia aula de educação física e em um dia letivo com essa disciplina. Tanto os professores quanto os alunos receberam explicações referentes ao uso correto do aparelho. O *Bodybugg* foi fixado no braço de cada voluntário no início da aula e retirado ao final de cada dia escolar pela pesquisadora, sendo o tempo de uso e os cuidados para o bom funcionamento do aparelho monitorados pela mesma.

O *Bodybugg* é um monitor de gasto energético que utiliza a associação de informações de peso, altura, gênero e idade com o processo chamado "multissensor". Este processo envolve a coleta de uma série de dados usando vários sensores fisiológicos (acelerômetro, sensor de fluxo de calor, sensor de resposta galvânica da pele/condutividade e sensor de temperatura) ao invés de um único sensor que é o que os outros dispositivos de contagem calórica realizam, como os pedômetros e monitores de frequência cardíaca. É esta abordagem multissensor que permite ao *Bodybugg* visualizar se o usuário está sentado, dormindo ou correndo. Isso torna o dispositivo confiável e adequado para estimar o gasto energético ao longo do dia (APEX FITNESS, 2012).

A utilização do *Bodybugg* foi incluída neste estudo com o objetivo de identificar se haveria diferenças entre o nível de atividade física praticado pelos participantes que pudesse interferir nos valores dos nossos biomarcadores.

Para a classificação dos níveis de atividade física, foi adotado o critério descrito por Pate et al. (2004) que define os níveis de atividade física para crianças conforme tabela abaixo:

Classificação do Nível de Atividade Física	Equivalente Metabólico
Sedentário	$\leq 1,4 \text{ METs}$
AF leve	$1,5 - 2,9 \text{ METs}$
AF moderada	$3 - 5,9 \text{ METs}$
AF vigorosa	$\geq 6 \text{ METs}$

3.7 Peso, estatura e IMC

A estatura e o peso foram aferidos após 12 horas de jejum por uma nutricionista logo após a coleta de sangue, de acordo com os procedimentos detalhados por Jelliffe (1968) e *World Health Organization* (1995).

Os participantes foram considerados como tendo magreza grave, se Índice de Massa Corporal (IMC) < Percentil 3; magreza, se $3 \leq \text{IMC} < \text{Percentil } 15$; peso adequado, se $\text{Percentil } 15 < \text{IMC} < \text{Percentil } 85$; sobrepeso, se $\text{Percentil } 85 < \text{IMC} < \text{Percentil } 97$ e obesidade se $\text{IMC} \geq \text{Percentil } 97$, conforme curvas de IMC para idade, para indivíduos de cinco a 19 anos, da OMS (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS), 2008).

3.8 Estadiamento puberal

O estadiamento puberal é considerado uma variável de confusão, uma vez que as diferenças hormonais podem influenciar níveis séricos de biomarcadores. Para a classificação de Tanner (1962), o presente estudo seguiu o protocolo de Del Ciampo e Tomita (2007) (ANEXO D).

3.9 Coleta de sangue

No primeiro dia de estudo, após jejum de 12 horas, foram coletados três ml de sangue para análise dos metabólitos. Para as análises de vitamina A, vitamina E e vitamina B12 houve proteção da luz. A coleta desse material foi realizada por flebotomistas treinados. **Riscos: A coleta de sangue tem risco mínimo** (Categoria 2; 45 CFR 46.110). Todas as amostras de sangue foram codificadas no momento da coleta das mesmas. Os indivíduos receberam um número e na frente do número foi registrado o código que foi mantido com os principais investigadores na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Brasil. Os principais investigadores não estavam presentes na clínica, no momento da codificação na coleta de sangue.

Foi fornecido café de manhã logo após a coleta de sangue. As amostras de sangue para análise dos metabólitos foram centrifugadas para a separação das células vermelhas do plasma no local da coleta de dados. O soro foi congelado (- 70° C) até análise dos metabólitos.

3.9.1 Dosagem dos metabólitos

- Determinação de vitamina B12

A vitamina B12 foi determinada utilizando o Kit Vita Fast® pela técnica RDLS-MP-500058, um novo método de análise implementado no Nestlé Research Center Lausanne (NRC) (GIMÉNEZ, 2014). Valor de referência: 230-660 µg/L.

- Determinação do Metilenotetrahidrofolato (5-Me THF)

O metilenotetrahidrofolato (5-Me THF) foi analisado por cromatografia líquida de alta resolução com inversão de fase (RP-UHPLC) com detecção por espectrometria de massa (MS), operando em processo de ionização positiva por eletro-spray (ESI) (GIMÉNEZ, 2014). Valor de referência: 5.6 – 26.7 nmol/L.

- Determinação de retinol, beta caroteno, alfa tocoferol

As vitaminas foram dosadas por cromatografia líquida pela técnica RDLS-MP-80071 Rev.01, um novo método de análise, implementado no Nestlé Research Center Lausanne (NRC) (LEVÊQUES, 2014). Valor de referência de retinol: 0,4 µg/mL até 0,8 µg/mL. Valor de referência de beta caroteno: 0,1-1 µg/mL. Valor de referência de alfa tocoferol: 10 µg/mL – 20 µg/mL (LEVÊQUES, 2014).

- Proteína C reativa

Dosada por método imunoturbidimétrico com látex para a determinação quantitativa de proteína C reativa (PCR) (kit comercial PCR ultrasensible®, linha Turbitest AA, Wiener lab. 2000 Rosario – Argentina). Valor de referência: até 0,5 mg/dl.

- Ácidos graxos linoleico C18:2 cis

A dosagem de ácidos graxos linoleico (C18:2 cis) foi realizada pelo espectrômetro de massa de acordo com novo método de análise, implementado no Nestlé Research Center Lausanne (NRC) (LEVÊQUES, 2014).

3.10 Variáveis do estudo

Para descrever algumas características da população, foram coletadas as variáveis sexo, idade, equivalente metabólico (MET), estadiamento puberal de Tanner (1962), índice de massa corporal. No soro/plasma foram obtidas variáveis tais como, proteína C reativa, retinol, beta-caroteno, alfa tocoferol, metilenotetrahidrofolato,

vitamina B12, ácido graxo linoleico (C18:2 cis) e, para avaliar o consumo médio e validar o QQFA, foram utilizadas as variáveis: ω -6, retinol, beta-caroteno, vitamina E, ácido fólico, e vitamina B12.

3.11 Processamento dos dados

A inserção dos dados de ingestão de alimentos no computador foi efetuada duas vezes, para garantir a correta digitação. Antes da entrada dos dados, todas as informações foram revisadas para a identificação de possíveis erros na descrição dos alimentos ou preparações consumidos, bem como no tamanho e na quantidade das porções.

Um *Software* de Nutrição foi utilizado para analisar a ingestão dietética dos indivíduos estudados: o *Software* DietWin®, versão Profissional, 2011. Este programa contém a compilação de dados das principais tabelas nutricionais (TACO, IBGE, USDA, CENEXA, Alemã e Repertório Geral dos Alimentos). Por meio dele é possível adquirir o valor nutricional - macro e micronutrientes - dos alimentos relatados. Os alimentos utilizados na análise do consumo alimentar foram padronizados, levando-se em consideração a tabela que continha mais informações sobre os micronutrientes que os compunham.

4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para permitir a estimativa do consumo dietético habitual utilizando recordatório de 24 horas, é necessário remover a variabilidade intrapessoal (BEATON et al., 1983). A variância intrapessoal de cada grupo de alimento foi removida por meio de técnicas de modelagem estatística incorporadas ao software *Multiple Source Method* (MSM) proposta pela *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition* (EPIC). Este software foi desenvolvido para estimar a ingestão habitual de nutriente e alimentos de indivíduos e grupos populacionais com base nos dados provenientes de dois ou mais inquéritos alimentares de curto prazo (como o recordatório de 24 horas), coletados em cada indivíduo da amostra (HAUBROCK et al., 2011).

O MSM calcula primeiro a ingestão dietética de indivíduos e então constrói a distribuição populacional baseada nos dados individuais (HAUBROCK et al., 2011, HARTTIG et al., 2011). O processo compreende três etapas com base em, pelo menos,

duas medições utilizadas a curto prazo. O processo do MSM é bem documentado por Haubrock et al. (2011).

Etapas:

- 1 . A probabilidade de consumo é estimada por um modelo de regressão logística que pode conter covariáveis preditivas de consumo como gênero, idade e informações de frequência de ingestão. Os resultados da regressão são transformados em números reais e as variações intra e interindividuais são estimadas.
- 2 . A ingestão habitual dos dias relatados a partir dos três recordatórios de 24 horas foi estimada por um modelo de regressão linear com o grupo de ingestão de alimentos observada como uma função das mesmas covariáveis, tal como na etapa 1. Em seguida, um modelo de erro de medida foi assumido para permitir a convergência da ingestão de grupos de alimentos de um indivíduo em direção a uma média geral.
3. O MSM calcula o grupo de ingestão usual diária de alimentos para cada indivíduo, através da multiplicação da etapa 1 (probabilidade de consumo individual) e da etapa 2 (a ingestão habitual de uma pessoa num dia de consumo).

Todas as análises estatísticas relacionadas aos dados nutricionais foram feitas usando-se o programa SPSS versão 15.0 (SPSS Inc., Chicago, USA).

Todas as variáveis foram transformadas em log antes de análises estatísticas, pois tiveram distribuição não normal. Foram realizadas análises descritivas como a média, desvio-padrão, mediana, mínima e máximo, para descrever a ingestão de ω -6, vitamina B12, vitamina A, vitamina E e folato pelo QQFA, e o consumo dietético habitual estimado pelos três recordatórios de 24 horas.

Considerando que a ingestão de nutrientes é uma variável dependente do consumo de energia, os resultados foram ajustados para energia, assim sendo, realizou-se análise de regressão linear simples, utilizando como variável independente a energia consumida e como variável dependente o consumo de nutrientes.

Foi calculado o coeficiente de correlação parcial para avaliar a associação entre a ingestão de ω -6, vitamina B12, vitamina A, vitamina E e folato, obtido a partir do QQFA e recordatório de 24 horas, e os níveis plasmáticos de ácido graxo linoleico

(C18:2 cis), metileno-tetra-hidrofolato (5-Me THF), α tocoferol, vitamina B12, retinol e β caroteno. Como as concentrações plasmáticas de ácido graxo linoleico (C18:2 cis), metileno-tetra-hidrofolato (5-Me THF), α tocoferol, vitamina B12, retinol e β caroteno podem ser influenciadas por fatores como idade, IMC, MET, estadiamento puberal e proteína C-reativa, nós ajustamos para estas variáveis, para explicar as possíveis interferências. Usamos a correlação de Pearson para obter associações lineares entre as variáveis do recordatório de 24 horas e do QQFA, tanto para nutrientes brutos como ajustados para energia. Os coeficientes de correlação são descritos da seguinte forma: 0 – 0,1, não substancial; 0,1 – 0,3, baixo; 0,3 – 0,5, moderada; 0,5 – 0,7, alta; 0,7 – 0,9, muito alta, e 0,9 – 1, próxima do ideal (HOPKINS et al., 2009).

O método das tríades foi utilizado para estimar o coeficiente de validade entre a verdadeira ingestão, porém desconhecida, e a ingestão estimada a partir do QQFA, R-24 horas e biomarcador. O coeficiente de validade para as três variáveis (ρ_{QI} , ρ_{RI} e ρ_{BI}) pode ser calculado utilizando a fórmula descrita abaixo.

$$\text{VCQT} = \sqrt{r_{\text{QR}} \times r_{\text{QB}}} / r_{\text{RB}} \quad (1)$$

$$\text{VCRT} = \sqrt{r_{\text{QR}} \times r_{\text{RB}}} / r_{\text{QB}} \quad (2)$$

$$\text{VCBT} = \sqrt{r_{\text{QB}} \times r_{\text{RB}}} / r_{\text{QR}} \quad (3)$$

VCQT, VCRT e VCBT representam os coeficientes de validade entre a ingestão dietética verdadeira (T) e QQFA, recordatório de 24 horas e biomarcador respectivamente; [r QB] representa a correlação entre o QQFA e biomarcador; [r RB] é a correlação entre o método de referência (R-24 h) e biomarcadores e [r QR] a correlação entre QQFA e métodos de referência (KAAKS et al., 1997; SLATER et al., 2010).

Foram calculados os coeficientes de validade entre as três variáveis analisadas (Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar, recordatório de 24 horas e biomarcador) e a ingestão real pelo método das tríades (KAAKS et al., 1997).

Os coeficientes de validade foram considerados baixos ($\rho < 0,2$), moderados ($\rho = 0,2 - 0,6$) ou elevados ($\rho > 0,6$). Os valores superiores a 1 são considerados erros sistemáticos (MCNAUGHTON; HUHES; MARKS, 2007).

5. RESULTADOS

Cento e cinquenta crianças e adolescentes foram selecionados para participar do estudo e cento e trinta e seis crianças e adolescentes de 9 a 13 anos de idade, sendo 61 de sexo masculino e 75 do sexo feminino, participaram do estudo até o momento final (Mf) da coleta de dados e responderam aos três recordatórios de 24 horas, a um questionário quantitativo de frequência alimentar e forneceram amostras de sangue para as dosagens de ácidos graxos linoleico (C18:2 cis), metileno-tetra-hidrofolato (5-Me THF), α tocoferol, vitamina B12, retinol e β caroteno, usados como biomarcadores. O consumo energético e a ingestão de ω -6, vitamina B12, vitamina A, vitamina E e folato avaliados pelo recordatório de 24 horas e Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar estão apresentados na Tabela 1. O consumo energético avaliado pelo QQFA foi estatisticamente maior, quando comparado com o consumo avaliado pelo recordatório de 24 horas. As ingestões de folato e de vitamina E também foram significativamente maiores, quando avaliadas pelo QQFA.

Tabela 1: Média, desvio-padrão e mediana da energia e da ingestão de ω -6, vitamina B12, vitamina A, vitamina E e folato avaliados pelo recordatório de 24 horas (R-24h) e pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA) de crianças e adolescentes saudáveis de 9 a 13 anos de idade. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

Variáveis	QQFA			R-24h			P-valor ^a
	Média	Desvio Padrão	Mediana	Média	Desvio Padrão	Mediana	
Energia (kcal)	2.159,64	839,83	2011	1.780,02	350,77	1.758	0,000*
ω -6 (g)	14,61	7,15	12,69	5,84	2,14	5,71	0,630
Folato (mcg)	107,55	89,01	93,87	84,60	25,05	81,35	0,002*
Vitamina E (mg)	22,11	11,50	20,39	6,43	2,57	6,05	0,000*
Vitamina B12 (mcg)	2,89	1,76	2,55	2,50	0,87	2,49	0,100
Vitamina A (mcg)	423,60	309,86	365,28	377,82	184,52	350,39	0,161

* p < 0,05, ^a.teste "t" pareado de Student

Para análise da adequação da ingestão de nutrientes, foram utilizados os dados do R - 24h (FUMAGALLI et al., 2008).

O consumo energético das crianças e adolescentes do presente estudo, avaliado pelo recordatório de 24 horas, estava abaixo do recomendado pela DRI (*Dietary Reference Intakes*). A média de ingestão de ω -6 estava abaixo do recomendado pela AI (*Adequate Intake*) e a média de ingestão de folato, vitamina A, vitamina E estava abaixo do recomendado pela EAR (*Estimated Average Requirement*). Já a média de ingestão de vitamina B12 estava próxima do recomendado pela EAR (*Estimated Average Requirement*) (PADOVANI et al., 2006).

As concentrações plasmáticas de ácidos graxos linoleico (C18:2 cis), metileno-tetra-hidrofolato (5-Me THF), α tocoferol, vitamina B12, retinol e β caroteno estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2: Média, desvio-padrão, mediana, mínimo e máximo dos níveis plasmáticos de ácidos graxos linoleico (C18:2 cis), metileno-tetra-hidrofolato (5-Me THF), α tocoferol, vitamina B12, retinol e β caroteno de crianças e adolescentes saudáveis de 9 a 13 anos de idade. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

Concentrações Plasmáticas	Média \pm desvio-padrão (n = 136)	Mediana (mínimo – máximo) (n = 136)
C18:2 cis ($\mu\text{g/mL}$)	16,64 \pm 6,26	17,87 (0,16 - 28,84)
5-Me THF (nmol/L)	25,78 \pm 20,42	21,33 (0,11 - 98,47)
Retinol ($\mu\text{g/mL}$)	0,34 \pm 0,08	0,33 (0,16 - 0,54)
β Caroteno ($\mu\text{g/mL}$)	0,21 \pm 0,12	0,19 (0,00 - 0,69)
Vitamina B12 ($\mu\text{g/L}$)	685,39 \pm 332,73	621,00 (249 - 2396)
α Tocoferol ($\mu\text{g/mL}$)	0,84 \pm 0,37	0,80 (0,23 - 2,00)

A Tabela 3 apresenta a média, desvio-padrão, mediana, mínimo e máximo de todas as variáveis que interferem no biomarcador sendo elas, idade, estadiamento puberal, índice de massa corporal (IMC), níveis plasmáticos de proteína C reativa (PCR) e equivalente metabólico (MET). A média da idade foi de 11 anos e 3 meses, índice de massa corporal (IMC) médio foi de 20,55 kg/m², segundo a classificação pela curva da OMS; (2006). Pela média da idade e média do IMC, as meninas estavam entre o percentil 50 e 85 e os meninos entre os percentis 85 e 97. Em relação à proteína C reativa, a média foi de 0,14 mg/dl cujo valor está na faixa da normalidade (< 0,5 mg/dl).

Em relação à classificação do nível de atividade física pelo equivalente metabólico, a média foi 2,41 METs, mostrando que as crianças e adolescentes que participaram do presente estudo têm um nível de atividade física leve.

Tabela 3: Média, desvio-padrão, mediana, mínimo e máximo da idade, estadiamento puberal, índice de massa corporal (IMC), dos níveis plasmáticos de proteína C reativa (PCR) e equivalente metabólico (MET) de crianças e adolescentes saudáveis de 9 a 13 anos de idade. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

	Média ± desvio-padrão	Mediana (mínimo – máximo)
	(n = 136)	(n = 136)
Idade (anos)	11,39 ± 1,10	12,00 (9 - 13)
Estadiamento puberal	2,52 ± 0,90	2,00 (1,00 - 5,00)
IMC (kg/m ²)	20,55 ± 5,35	19,31 (13,53 - 41,25)
PCR (mg/dl)	0,14 ± 0,18	0,06 (0,0 - 1,02)
Equivalente metabólico (MET)	2,41 ± 0,54	2,30 (1,36 - 4,00)

Para análise da correlação entre a ingestão de todos os nutrientes estimados pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA) e recordatório de 24 horas (R-24 h), foi calculada a correlação de Pearson (Tabela 4). Os coeficientes de correlação de Pearson foram calculados na sua forma bruta e ajustados pela energia. Os valores da correlação na sua forma bruta variaram de - 0,099 a 0,285. Os coeficientes tiveram baixa correlação para todos os nutrientes, mas foram estatisticamente significantes para folato, vitamina B12 e vitamina A. Os valores brutos sofreram transformação logarítmica, condição imprescindível para se estimar o coeficiente de correlação. Após o ajuste pela energia, as correlações variaram entre - 0,056 e 0,413. As correlações dos nutrientes se mantiveram baixas, exceto para vitamina A que teve uma correlação moderada e. A correlação foi estatisticamente significativa para folato, vitamina B12 e vitamina A.

Tabela 4: Coeficiente de Correlação de Pearson entre a ingestão de ω -6, vitamina B12, vitamina A, vitamina E e folato avaliados pelo recordatório de 24 horas (R-24h) e Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA) de crianças e adolescentes saudáveis de 9 a 13 anos de idade. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

Coeficiente de Correlação de Pearson				
Variáveis	Bruto ^a	p valor	Ajustado pela Energia	p valor
ω -6	0,041	0,631	0,046	0,585
Folato	0,170	0,043*	0,204	0,015*
Vitamina E	- 0,099	0,241	- 0,056	0,509
Vitamina B12	0,226	0,007*	0,296	0,000*
Vitamina A	0,285	0,001*	0,413	0,000*

a: transformação logarítmica (log.)

*p < 0,05

Os coeficientes de correlação parcial de todos os participantes foram obtidos entre os valores da ingestão de ω -6, vitamina B12, vitamina A, vitamina E e folato avaliados pelo recordatório de 24 horas, Questionário Quantitativo de Frequência alimentar e pelas concentrações plasmáticas de ácido graxo linoleico (C18:2 cis), metilenoetrahidrofolato (5 Me THF), α tocoferol, vitamina B12, retinol e β caroteno (Tabelas 5 e 6). As correlações parciais foram ajustadas para proteína C reativa (PCR), índice de massa corporal (IMC), equivalente metabólico (MET), idade e estadiamento puberal. Os coeficientes tiveram baixa correlação para folato, vitamina E, vitamina B12 e ω -6. Alcançaram significância estatística para o folato e vitamina B12, quando correlacionamos a ingestão avaliada pelo QQFA e R-24 h. Ao correlacionarmos ingestão de vitamina B12 pelo QQFA e concentração plasmática de vitamina B12, o valor de “p” foi estatisticamente significativo (Tabela 5).

Tabela 5: Coeficiente da correlação parcial* para a ingestão de ω -6, vitamina B12, vitamina E e folato avaliados pelo recordatório de 24 horas, Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar e pelas concentrações plasmáticas de ácido graxo linoleico (C18:2 cis), metilenoctahidrofolato (5-Me THF), α tocoferol, vitamina B12, retinol e β caroteno de todos os participantes. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

Coeficiente de Correlação Parcial*						
Variáveis	QQFA x R-24 h		QQFA x biomarcador		R-24 h x biomarcador	
	r	p valor	r	p valor	r	p valor
Folato	0,239	0,005**	0,200	0,190	0,078	0,367
Vitamina E	0,157	0,511	- 0,003	0,970	-0,141	0,104
Vitamina B12	0,310	0,000**	0,275	0,001**	0,096	0,276
ω -6	0,300	0,730	0,017	0,850	0,003	0,970

r = Coeficiente de Correlação Parcial

*Coeficiente da correlação parcial ajustado PCR, IMC, MET, idade e estadiamento puberal

**p < 0,05

Os coeficientes avaliados pelo QQFA e R-24 h tiveram moderada correlação para vitamina A e alcançaram significância estatística. Os coeficientes tiveram baixa correlação quando avaliados pelo QQFA, R-24h e biomarcadores, alcançaram significância estatística para ingestão avaliada pelo R-24 h e retinol e R-24 h e beta caroteno (Tabela 6 e 7).

Tabela 6: Coeficiente da correlação parcial* da ingestão de vitamina A avaliada pelo recordatório de 24 horas, Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar e as concentrações plasmáticas de retinol de todos os participantes. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

Coeficiente de Correlação Parcial						
Variáveis	<i>r</i>	p valor	<i>r</i>	p valor	<i>r</i>	p valor
	QQFA x R-24 h		QQFA x retinol		R-24 h x retinol	
Vitamina A	0,401	0,000**	0,066	0,449	0,186	0,031**

r = Coeficiente de Correlação Parcial

*Coeficiente da correlação parcial ajustado PCR, IMC, MET, idade e estadiamento puberal

**p < 0,05

Tabela 7: Coeficiente da correlação parcial* da ingestão de vitamina A avaliada pelo recordatório de 24 horas, Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar e as concentrações plasmáticas de β caroteno de todos os participantes. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

Coeficiente de Correlação Parcial						
Variáveis	<i>r</i>	p valor	<i>r</i>	p valor	<i>r</i>	p valor
	QQFA x R-24 h		QQFA x β caroteno		R-24 h x β caroteno	
Vitamina A	0,401	0,000**	0,167	0,053	0,201	0,019**

r = Coeficiente de Correlação Parcial

*Coeficiente da correlação parcial ajustado PCR, IMC, MET, idade e estadiamento puberal

**p < 0,05

A Tabela 8 apresenta o coeficiente de validade (ρ) para a ingestão de ácido graxo ω -6 estimada pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA), recordatório de 24 horas (R-24 h) e a dosagem plasmática de ácido graxo linoleico (C18:2) como biomarcador. O coeficiente de validade foi baixo para o biomarcador e recordatório de 24 horas. Quando analisamos a ingestão de ácido graxo ω -6, o coeficiente de validade apresentou-se moderado para o QQFA, sendo este o melhor método para avaliar a ingestão de ácido graxo ω 6, na população estudada.

Tabela 8: Coeficiente de Validade para a ingestão de ácido graxo ω -6 estimada pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA), recordatório de 24 horas (R-24 h), e a dosagem plasmática de ácido graxo linoleico (C18:2) como biomarcador em crianças e adolescentes saudáveis de 9 a 13 anos de idade. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

Variáveis	QQFA	R-24 h	C18:2 plasmático
Coeficiente de Validade			
Ácido graxo ω -6	0,41	0,07	0,04

A Tabela 9 apresenta o coeficiente de validade (p) para a ingestão de folato estimada pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA), recordatório de 24 horas (R-24 h), e a dosagem plasmática de metilenotetrahydrofolato (5-Me THF) como biomarcador. O coeficiente de validade apresentou valores moderados para o biomarcador e para o recordatório de 24 horas p . O coeficiente de validade foi elevado para o QQFA, sendo o QQFA o melhor método para avaliar a ingestão de folato de crianças e adolescentes de 9 a 13 anos, no presente estudo.

Tabela 9: Coeficiente de Validade para a ingestão de folato estimada pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA), recordatório de 24 horas (R-24 h), e a dosagem plasmática de metilenotetrahydrofolato (5-MeTHF) como biomarcador em crianças e adolescentes saudáveis de 9 a 13 anos de idade. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

Variáveis	QQFA	R-24 h	5-Me THF
Coeficiente de Validade			
Folato	0,78	0,30	0,25

A Tabela 10 apresenta o coeficiente de validade para a ingestão de vitamina B12 estimada pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA), recordatório de 24 horas (R-24 h) e pela dosagem plasmática de vitamina B12 como biomarcador. O coeficiente de validade apresentou valores moderados para o biomarcador e para o recordatório de 24 horas. Quando analisamos a ingestão de vitamina B12, o coeficiente de validade apresentou-se elevado para o QQFA, sendo este o melhor método para avaliar a ingestão de vitamina B12, na população estudada.

Tabela 10: Coeficiente de Validade para a ingestão de vitamina B12 estimada pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA), recordatório de 24 horas (R-24 h) e a dosagem plasmática de vitamina B12 como biomarcador em crianças e adolescentes saudáveis de 9 a 13 anos de idade. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

Variáveis	QQFA	R-24 h	Vitamina B12 plasmática
Coeficiente de Validade			
Vitamina B12	0,94	0,32	0,29

A Tabela 11 apresenta o coeficiente de validade para a ingestão de vitamina A estimada pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA), recordatório de 24 horas (R-24 h), e pela dosagem plasmática de β caroteno como biomarcador. O coeficiente de validade apresentou valores moderados para o biomarcador e QQFA. Quando analisamos a ingestão de vitamina A, o coeficiente da validade apresentou-se elevado para o R-24 h, sendo este o melhor método para avaliar a ingestão de vitamina A, na população estudada.

Tabela 11: Coeficiente de Validade para a ingestão de vitamina A estimada pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA), recordatório de 24 horas (R-24 h), e a dosagem plasmática de beta caroteno como biomarcador em crianças e adolescentes saudáveis de 9 a 13 anos de idade. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

Variáveis	QQFA	R-24 h	β Caroteno plasmático
Coeficiente de Validade			
Vitamina A	0,57	0,69	0,28

A Tabela 12 apresenta o coeficiente de validade para a ingestão de vitamina A estimada pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA), pelo recordatório de 24 horas (R-24 h) e pela dosagem plasmática de retinol como biomarcador. O coeficiente de validade apresentou-se baixo para o biomarcador e moderado para o QQFA. Para o R-24 h, o valor foi superior a 1, sendo considerado erro sistemático, assim o QQFA foi o melhor método para avaliar a ingestão de vitamina A, na população estudada.

Tabela 12: Coeficiente de Validade para a ingestão de vitamina A estimada pelo Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA), recordatório de 24 horas (R-24 h) e a dosagem plasmática de retinol como biomarcador em crianças e adolescentes saudáveis de 9 a 13 anos de idade. Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.

Variáveis	QQFA	R-24 h	Retinol plasmático
Coeficiente de Validade			
Vitamina A	0,37	1,06	0,17

Como não é possível calcular o coeficiente de validade com o resultado de correlação parcial negativa, não foi possível calcular o coeficiente de validade para vitamina E.

6. DISCUSSÃO

Até o presente momento este é o primeiro trabalho realizado no Brasil cujo objetivo foi validar o consumo alimentar de vitamina A, vitamina E, vitamina B12, folato e ω -6 avaliado por meio de um Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar em relação a múltiplos recordatórios de 24 horas e aos biomarcadores sanguíneos pelo método das tríades em crianças e adolescentes com idades entre 9 e 13 anos. Participaram do estudo 136 crianças e adolescentes saudáveis de ambos os sexos. Alguns estudos encontrados na literatura não mencionaram o critério adotado na determinação do tamanho amostral. Cade et al. (2002), recomendam um tamanho amostral entre 100 e 200 indivíduos (CADE et al., 2002). Este trabalho atendeu às orientações da literatura.

Para a análise dos dados, observamos que o software utilizado no presente estudo, para auxiliar no cálculo energético e de nutrientes, usava diferentes tabelas de composição de alimentos, tanto nacionais como internacionais. Todo esforço foi feito para corrigir essas falhas. Os alimentos utilizados na análise do consumo alimentar foram padronizados, levando em consideração a tabela que continha mais informações sobre os micronutrientes que a compunham. Dessa forma, foi feita uma lista dos alimentos padronizados para serem utilizados na inserção de dados. Porém, limitações das próprias tabelas impediram que alguns erros fossem corrigidos. Admitimos,

portanto, que essa tenha sido uma possível fonte de erro do presente estudo, interferindo nos resultados.

Quando comparamos o consumo de energia e dos nutrientes ω -6, vitamina B12, vitamina E, vitamina A e folato entre o QQFA e o R - 24h, observamos que consumo energético, de folato, de vitamina E foram significativamente maiores quando avaliado pelo QQFA. Resultados semelhantes foram encontrados por Slater et al., (2010) que comparou o consumo de carotenoides, frutas e hortaliças estimado por um Questionário de Frequência Alimentar para adolescentes e por R - 24h e observou que apenas a ingestão de carotenoides foi maior quando avaliada pelo R - 24h. Já o consumo de vegetais e frutas/legumes foi significativamente maior, quando avaliado pelo Questionário de Frequência Alimentar para adolescentes. McNaughton et al. (2005), em um estudo de validação, compararam a ingestão de carotenoides e vitamina E pelo Questionário de Frequência Alimentar e por registros alimentares e observaram que o consumo médio determinado pelo Questionário de Frequência Alimentar foi maior do que a média de ingestão avaliada pelos registros alimentares. Verkleij-Hagoort et al., (2007) também observou que o consumo de energia e gordura estimado pelo Questionário de Frequência Alimentar foi significativamente maior do que a média avaliada por três R - 24h.

O consumo energético dos participantes do presente estudo, estava abaixo do recomendado pela DRI. A média de ingestão de ω -6 estava abaixo do recomendado pela AI e a média de ingestão de folato, vitamina A, vitamina E estava abaixo do recomendado pela EAR. Já a média de ingestão de vitamina B12 estava próxima do recomendado pela EAR.

Resultados semelhantes ao presente estudo foram encontrados na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2008-2009), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Os resultados encontrados nessa pesquisa mostraram prevalências de inadequação elevadas para vitamina E e vitamina A na mesma faixa etária do presente estudo. Dybkowska et al. (2014) avaliaram a ingestão média de vitamina A, C e E estimado por três registros dietéticos. Os resultados mostraram que os adolescentes poloneses tiveram uma adequada ingestão de vitamina A, porém deficiências na ingestão de vitaminas C e E foram registradas em 47% a 67% dos adolescentes.

Quando avaliamos a média das concentrações plasmáticas das crianças e adolescentes que participaram do presente estudo, os resultados mostraram que a média da concentração plasmática concentrações de α tocoferol e de retinol apresentou-se baixa, e as concentrações de β caroteno, de metilenoctetrahidrofolato e de vitamina B12 apresentaram-se adequadas.

Resultados semelhantes foram encontrados por Ribeiro-Silva et al. (2014), em um estudo envolvendo 546 escolares, com idades entre 7 e 14 anos. Os resultados mostraram que aproximadamente 27,5% dos estudantes apresentaram valores de retinol abaixo do recomendado.

Kapil et al. (2014) realizaram um trabalho com 347 adolescentes de baixa, média, e alta renda. Os resultados mostraram prevalência de deficiência de folato em 22,5% nos adolescentes de alta renda, em 40,4% naqueles de renda média e em 52,2% nos adolescentes de baixa renda. A prevalência de deficiência de cobalamina foi de 47,1% nos adolescentes de alta renda, 80,7% nos de média renda e de 87,5% naqueles de baixa renda (KAPIL et al., 2014).

Um estudo realizado com adolescentes europeus, com idades entre 12 e 17 anos, encontrou resultados diferentes dos apresentados no presente estudo, pois 5% dos adolescentes estudados apresentaram baixas concentrações de vitamina E e β -caroteno. (MORENO et al., 2014).

A média da idade no presente estudo foi de 11 anos e 3 meses. Até o presente momento não foram encontrados na literatura trabalhos utilizando o método das tríades para validar Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar realizado com crianças e adolescentes. Patterson et al. (2012), realizaram um estudo de validação de um questionário semi-quantitativo de frequência alimentar para avaliar o consumo de EPA e DHA de adultos canadenses. Participaram do estudo 78 homens e mulheres, de 20 a 60 anos de idade, o consumo alimentar de EPA e DHA do Questionário de Frequência Alimentar foi comparado ao consumo de três dias de registros alimentares e a concentrações sanguíneas em jejum (PATTERSON et al., 2012). Outro estudo realizado com adultos chineses também teve como objetivo validar um Questionário de Frequência Alimentar para avaliar a ingestão de ácidos graxos da dieta, utilizando o método das tríades (ZHANG et al., 2010). Combet et al. (2014), realizaram um estudo de validação com mulheres de 19 a 49 anos, para validar um pequeno Questionário de

Frequência Alimentar para avaliar a ingestão de iodo através do método das tríades. Nosso estudo é, portanto, o único a utilizar as tríades para validar QQFA em crianças e adolescentes.

As crianças e adolescentes que participaram do presente estudo apresentaram, em média, índice de massa corporal (IMC) de 20,55 kg/m². Pela média da idade e média do IMC, as meninas estavam entre o percentil 50 e 85, sendo, portanto, classificadas em média como eutróficas, e os meninos, entre os percentis 85 e 97, sendo classificados em média como tendo sobrepeso. De acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2008-2009) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), adolescentes de 10 a 13 anos apresentaram grande queda na prevalência da subnutrição (3,4%), porém aumento do excesso de peso. Sendo que 52% dos meninos apresentaram excesso de peso e 16,4% apresentaram obesidade. Em relação às meninas, 46,1% apresentaram excesso de peso e 10,5% apresentaram obesidade. Em um estudo com adolescentes, realizado na cidade de Ribeirão Preto por Vieira et al. 2014, o IMC médio foi de 29,5kg/m² sendo 66,2% das meninas eutróficas e 57,1% com excesso de peso. Houve 42,9% dos meninos que apresentaram excesso de peso e 33,8% apresentaram eutrofia.

As crianças e adolescentes que participaram do nosso estudo tiveram o valor de PCR dentro da faixa da normalidade. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva et al. (2010), em um trabalho realizado com adolescentes de 10 a 15 anos, cujo objetivo foi avaliar a associação entre a PCR e os fatores de risco cardiovascular em adolescentes obesos (SILVA et al., 2010).

Apesar da inquestionável importância da atividade física para a saúde e o bem-estar, uma grande proporção de adolescentes não consegue alcançar níveis satisfatórios de atividade física. Muitos estudos têm demonstrado prevalência elevada de inatividade física na população jovem, assim como uma tendência de declínio no nível de prática de atividade física, nas últimas décadas. Os resultados do presente estudo em relação à atividade física de crianças e adolescentes, de acordo com o equivalente metabólico, mostraram um nível de atividade física leve.

Um estudo realizado com 402 adolescentes de 12 a 14 anos, cujo objetivo foi avaliar os fatores que favorecem a atividade física, mostrou que apenas 22,1% dos adolescentes relataram tempo maior ou igual a 60 minutos de atividade física diária, o que sugere

resultados semelhantes aos do presente estudo (SHOKRVASH et al., 2013). Garcia De La Montaña et al. (2010) avaliaram 111 escolares com uma idade média de 11,3 anos. Os resultados revelaram que 61,2% dos adolescentes eram inativos ou muito inativos, segundo a classificação pelo equivalente metabólico, e esse percentual foi maior para as meninas do que para os meninos (GARCIA DE LA MONTAÑA et al., 2010).

Os valores da correlação de Pearson entre a ingestão de ω -6, vitamina B12, vitamina A, vitamina E e folato avaliados pelo recordatório de 24 horas (R-24h) e o Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QQFA) na sua forma bruta tiveram baixa correlação para todos os nutrientes, mas foram estatisticamente significantes para folato, vitamina B12 e vitamina A. A correlação continuou baixa após o ajuste pela energia, exceto para vitamina A que teve uma correlação moderada e estatisticamente significativa, e foi estatisticamente significativa para folato, vitamina B12 e vitamina A.

Em um estudo realizado por Slater et al. (2010), os coeficientes de correlação de Pearson entre a ingestão determinada por um Questionário de Frequência Alimentar para adolescentes (QFAA) e por R-24h variaram de 0,208 (carotenoides) e 0,373 (vegetais) e todos foram estatisticamente significantes (SLATER et al., 2010).

Os valores da correlação de Pearson encontrados por Verkleij-Hagoort et al. (2007), entre a ingestão determinada por um Questionário de Frequência Alimentar e por R-24h na sua forma bruta, foram de 0,40 para folato e de 0,49 para vitamina B12. Após o ajuste para energia, as correlações caíram: folato $r = 0,36$ e vitamina B12 $r = 0,39$.

Pufulete et al. (2002) encontraram resultados contraditórios aos nossos, pois a ingestão média de folato estimado pelo QFA e os registros alimentares, quando avaliados pela correlação de Pearson, tiveram alta correlação ($r = 0,77$ e $r = 0,72$, $p < 0,001$, para homens e mulheres, respectivamente).

Os coeficientes de correlação parcial avaliados pelo R-24h, QQFA e pelos biomarcadores tiveram baixa correlação para folato, vitamina E, vitamina B12 e ω -6. Alcançaram significância estatística para o folato e vitamina B12, quando correlacionamos a ingestão avaliada pelo QQFA e R-24 h. Ao correlacionarmos a ingestão de vitamina B12 pelo QQFA com as concentrações plasmáticas de vitamina B12, os resultados foram estatisticamente significantes. Os coeficientes avaliados pelo QQFA e R-24 h tiveram moderada correlação para vitamina A e alcançaram

significância estatística. Os coeficientes tiveram baixa correlação quando avaliados pelo QQFA, R-24h e biomarcadores, alcançaram significância estatística para ingestão avaliada pelo R-24 h e retinol e R-24 h e beta caroteno. Resultados semelhantes foram encontrados em um estudo realizado por Verkleij-Hagoort et al. (2007). As correlações parciais entre os dados do Questionário de Frequência Alimentar e dos biomarcadores foram de 0,20 para folato no soro, 0,28 para folato nos eritrócitos e 0,21 para vitamina B12.

Resultados diferentes foram encontrados por Pufulete et al. (2002) em que as correlações parciais tiveram moderada correlação entre a ingestão de folato relatado pelo Questionário de Frequência Alimentar e registro alimentar ($r = 0,53$ $p < 0,01$). Ingestões de folato estimados pelo Questionário de Frequência Alimentar apresentaram moderada correlação com o folato sérico ($r = 0,47$, $p < 0,01$), porém baixa correlação para o folato dos eritrócitos ($r = 0,25$, $p > 0,05$).

De acordo com o coeficiente de validade calculado pelo método da tríades, os resultados do presente estudo mostraram que o QQFA é um instrumento acurado para avaliar a ingestão de ácido graxo ω -6, na população estudada.

Resultados semelhantes foram encontrados por Swierk et al. (2011), em um estudo de validação de Questionário de Frequência Alimentar para estimar a ingestão de ácidos graxos poli-insaturados, utilizando o método das tríades. Os autores concluíram que o questionário é uma ferramenta válida para avaliar o consumo de PUFA em uma população adulta saudável.

Sartorelli et al. (2012), em um estudo com 41 mulheres grávidas com idades entre 18-35 anos, usaram o método das tríades para avaliar o desempenho de um Questionário de Frequência Alimentar (QFA) para estimar ingestão de ω -3, ω -6 e ácidos graxos trans durante a gravidez. Os autores concluíram que o Questionário de Frequência Alimentar foi uma ferramenta precisa para categorizar o consumo de ácidos graxos α -linolênico, de ácidos graxos ω -3 e trans. De acordo com os coeficientes de validade, o QFA estimou com boa precisão o DHA, linoleico e ácidos graxos ω -6. O leite materno maduro foi um adequado biomarcador para a ingestão de ácidos graxos EPA e DHA, durante a gravidez.

De acordo com os resultados do coeficiente de validade (ρ) para folato, o presente estudo apresentou valores moderados para o biomarcador e para o recordatório de 24 horas e foi elevado para o QQFA, sendo este o melhor método para avaliar a ingestão de folato de crianças e adolescentes de 9 a 13 anos.

Resultados semelhantes foram encontrados por Pufulete et al. (2002) que desenvolveram e validaram um Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar (QFA) para avaliar a ingestão de folato em homens e mulheres. A validação foi realizada através do método das tríades e utilizou como método de referência sete dias de registro alimentar. O coeficiente de validade foi maior para o Questionário de Frequência Alimentar quando comparado ao registro alimentar e ao folato sérico, utilizado como biomarcador. Assim os resultados também sugerem que este Questionário de Frequência Alimentar é um método adequado para avaliar a ingestão de folato.

Os resultados do presente estudos mostraram que o QQFA é um método acurado para avaliar a ingestão de vitamina B12 na população estudada, de acordo com o método das tríades.

Verkleij-Hagoort et al. (2007) realizaram um estudo com 53 mulheres em idade reprodutiva para validar a ingestão de folato e vitamina B12 estimados por um Questionário de Frequência Alimentar, utilizando o método das tríades. Como biomarcadores, foram utilizadas células vermelhas do sangue (RBC) as concentrações séricas de folato e a vitamina B12. Foram realizados três recordatórios de 24 horas como método de referência. Os coeficientes de validade, observados no estudo, para folato sérico, RBC folato e vitamina B12 sérica foram 0,94, 0,75 e 1,00, respectivamente. Os autores concluíram que o Questionário de Frequência Alimentar é uma ferramenta confiável para estimar a ingestão de ácido fólico e vitamina B12, em mulheres em idade reprodutiva.

Quando analisamos a ingestão de vitamina A utilizando o β -caroteno plasmático como biomarcador, o coeficiente de validade apresentou-se elevado para o recordatório de 24 horas, sendo este método acurado para avaliar a ingestão de vitamina A. Quando utilizamos o retinol plasmático como biomarcador o QQFA foi o melhor método para avaliar a ingestão de vitamina A. Não foram encontrados na literatura artigos que avaliem a ingestão de vitamina A pelo método das tríades.

Slater et al. (2010), em um estudo com 80 adolescentes do ensino fundamental, utilizaram o método das tríades para validar a ingestão de carotenoides, frutas e legumes estimada pelo Questionário de Frequência Alimentar para adolescentes. Os autores concluíram que o Questionário de Frequência Alimentar para adolescentes é uma ferramenta eficaz para avaliar a ingestão de carotenoides, frutas e vegetais neste grupo populacional.

Pauwels et al. (2014), em um estudo de validação de Questionário de Frequência Alimentar para avaliar a ingestão de grupo-metil (metionina, ácido fólico, betaína e colina) entre 30 mulheres em idade reprodutiva, avaliaram 7 recordatórios de 24-horas e níveis plasmáticos de S-adenosilmetionina (SAM), S-adenosilhomocisteína (SAH) e razão SAM:SAH. Os autores concluíram que o QFA é um instrumento confiável para estimar o consumo do grupo metil em mulheres, em idade reprodutiva.

Carlsen et al. (2011), em um estudo com 282 noruegueses com idades entre 18 e 80 anos, usaram o método das tríades para validar o consumo de frutas, sucos e vegetais a partir de um QFA. Todos os participantes foram divididos aleatoriamente em dois subestudos. No subestudo I (n 147), a ingestão do Questionário de Frequência Alimentar foi comparada a 7 dias de registros alimentares e às concentrações plasmáticas de carotenoides, enquanto no subestudo II (n 85), a ingestão foi comparada em relação às concentrações de carotenoides e quantidades de flavonoides em amostras de urina de 24 h. Os autores concluíram que o QFA foi válido e adequado para avaliar o consumo habitual de frutas, sucos e legumes.

Uma limitação deste estudo foi a impossibilidade de realizar o Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar e a coleta de sangue para dosagem dos biomarcadores no Mf da coleta de dados, assim o QQFA e os biomarcadores não representam o mesmo período dos três recordatórios de 24 horas. Isso aconteceu porque o presente estudo é um subestudo do projeto intitulado “Nova Estratégia para Analisar Interação Gene-Nutriente em Crianças e Adolescentes Obesos” que teve como objetivo a suplementação de vitaminas e minerais entre M1 e M2 (após 6 semanas do Mi) e um período de *wash out* do M2 para o M3 (Mf). Como a suplementação poderia influenciar as concentrações dos biomarcadores no momento final (Mf) da coleta de dados, não tivemos opção, a não ser coletar QQFA e biomarcadores apenas no M1 (Mi).

Outra limitação deste estudo refere-se à própria técnica da triangulação e é conhecida como a ocorrência de coeficientes de validade maiores do que um, conhecido como o caso Heywood (OCKÉ, 1997). As principais causas para a ocorrência do caso Heywood incluem variações de amostragem aleatória ou violação de uma ou mais hipóteses do método das tríades. No primeiro caso, um coeficiente de validade superior a 1 é aceitável. No entanto, no segundo caso, o coeficiente de validade estimado é o resultado de erros sistemáticos (KAAKS, RIBOLI, 1997). A existência de correlações negativas para r_{QR} , r_{RB} e r_{QB} é outra limitação desta técnica, pois, assim, os coeficientes de validade (ρ_{QI} , ρ_{RI} e ρ_{BI}) não podem ser calculados. Correlações negativas empíricas ocorrem quando as verdadeiras correlações estão perto de zero. Alta incidência de correlação negativa significa intervalos de confiança menos precisos. Aumentar o tamanho da amostra e utilizar métodos de referência e biomarcadores mais precisos pode reduzir a probabilidade de correlações negativas (KAAKS et al., 1997; OCKE, 1997).

A dieta desempenha um papel muito importante na saúde do indivíduo, ela pode ser uma ferramenta na prevenção das principais causas de morbimortalidade, como também ser o agente promotor das mesmas. Mensurar a ingestão alimentar é a única maneira de correlacionar a ingestão alimentar com as muitas variáveis envolvidas. Contudo, mensurar essa ingestão é um desafio muito grande, principalmente quando se trata de crianças e adolescentes. Assim ressaltamos a importância do presente estudo e sua contribuição em relação aos dados de avaliação da ingestão de ω -6, vitamina B12, vitamina A, folato em crianças e adolescentes saudáveis de 9 a 13 anos de idade da cidade de Ribeirão Preto.

7. CONCLUSÕES

O QQFA foi um bom instrumento para avaliar a ingestão de ω -6, vitamina B12, vitamina A e folato na população estudada, pois apresentou coeficientes de validade moderados a elevados. Os biomarcadores apresentaram baixos coeficientes de validade para a maioria dos nutrientes, o que nos sugere que estes metabólitos podem representar

mais os processos fisiológicos do que a ingestão e, que portanto, são necessárias mais pesquisas que associem dados da metabolômica e dos padrões de ingestão alimentar.

O método das tríades nos permitiu melhor validação do QQFA, quando comparado às análises tradicionais de correlação de Pearson. Estas últimas mostraram correlações muito baixas entre QQFA e o método de referência. Mais trabalhos que utilizem o método das tríades são necessários na população pediátrica

REFERÊNCIAS

- AINSWORTH, B. E. et al. Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v. 25, n. 1, p. 71-80, 1993.
- ARAÚJO, M. C.; YOKOO, E. M.; PEREIRA, R. A. Food Frequency Questionnaire Designed for Adolescents. **J Am Diet Assoc.** v. 110, p.1170-1177. 2010.
- ALMEIDA, S.; NASCIMENTO, P. C.; QUAIOTI, T. C. Quantidade e qualidade de produtos alimentícios anunciados na televisão brasileira. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 353-55, 2002.
- APEX FITNESS. Bodybugg. Disponível em: http://www.bodybugg.com/science_behind_bodybugg.php. Acesso em: 22 outubro de 2013.
- AZEVEDO, P. A. et al. The impact of vitamin A supplementation on the immune system of vitamin A deficient children. **Int. J. Vitam. Nutr. Res.**, v. 80, n. 3, p. 188-96, 2010.
- BATES, C. J.; THURNHAM, D. I. Biochemical markers of nutrient intake. In: MARGETS, B. M.; NELSON, M. **Design concepts in nutritional epidemiology**. New York: Oxford University Press, 2000. p. 192-265.
- BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, p. S181-91, 2003. Suplemento 1.
- BATISTA, E. S.; COSTA, A. G. V.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Adição da vitamina E aos alimentos: implicações para os alimentos e para a saúde humana. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 20, n. 5, set./out. 2007.
- BEATON, G. H. et al. Source of variance in 24-hour dietary recall data: implications for nutrition study design and interpretation. Carbohydrate sources, vitamins, and minerals. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 37, p. 986-95, 1983.
- BLOCK, G. A review of validation of dietary assessment methods. **Am. J. Epidemiol.**, v. 115, p. 492-505, 1982.
- BLUM, R. E.; WEI, E. K.; ROCKETT, H. R. H. Validation of a food frequency questionnaire in native American and Caucasian children 1 to 5 years of age. **Matern. Child Health J.**, v. 3, n. 3, p. 167-72, 1999.
- BONATTO, S. et al. Reproducibility, relative validity, and calibration of a food-frequency questionnaire for adults in Greater Metropolitan Porto Alegre, Rio Grande do Sul State, Brazil. **Cad Saude Publica.** v.30, n 9, p.:1837-48. 2014

BOUCHARD, C.; SHEPARD, R.; STEPHENS, T. **Physical activity, fitness and health**: consensus statement. Champaign: Human Kinetics, 1993.

BUENO, A. L.; CZEPIELEWSKI, M. A. Micronutrients involved in growth. **Rev. HCPA**, v. 27, n. 3, 2007.

BURKE, B. S. The dietary history as a tool in research. **J. Am. Diet. Assoc.**, v. 23, p. 1041-6, 1947.

BUSCEMI, S. et al. Validation of a food frequency questionnaire for use in Italian adults living in Sicily. **Int J Food Sci Nutr.** Apr v.1, p. 1-13. 2015.

BUZZARD M. 24-hour dietary recall and food record methods. In: Willett W. *Nutritional Epidemiology*. New York: Oxford University Press; p. 50-73. 1998.

CADE J, THOMPSON R, BURLEY V, WARM D. Development, validation and utilization of food-frequency questionnaires – a review. *Public Health Nutr.*, v. , n. 4, p.567-87, 2002.

CARDOSO, M. A.; STOCCO, P. R. Desenvolvimento de um questionário quantitativo de frequência alimentar em imigrantes japoneses e seus descendentes residentes em São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 107-14, 2000.

CARLSEN, M. H. et al. Relative validity of fruit and vegetable intake estimated from an FFQ, using carotenoid and flavonoid biomarkers and the method of triads. **Br. J. Nutr.**, v. 105, p. 1530-8, 2011.

CARROLL, R. J. et al. Statistical design of calibration studies. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 65, p. 118S-9S, 1997. Supplement.

COMBET, E. et al. Validation of a short food frequency questionnaire specific for iodine in UK females of childbearing age. **J. Hum. Nutr. Diet.**, Mar 13. 2014.

CORNELIS, M. C.; EL-SOHEMY, A.; CAMPOS H. *GSTT1* genotype modifies the association between cruciferous vegetable intake and the risk of myocardial infarction. **Am. J. Clin. Nutr. Toronto.** v. 86, p.752– 8. 2007.

COSTA, A. G. V. et al. Questionário de frequência de consumo alimentar e recordatório de 24 horas: aspectos metodológicos para avaliação da ingestão de lipídeos. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 19, n. 5, p. 631-41, set./out. 2006.

DREWNOWOSKI, A. Diet image: a new perspective on the food-frequency questionnaire. **Nutr. Rev.**, v. 59, p. 370-4, 2001.

DYBKOWSKA, E.; WASZKIEWICZ-ROBAK, B.; PIEKOT, E. Evaluation of vitamins A, C and E content in diets of adolescents living in Warsaw, Poland. **Rocz. Panstw. Zakl. Hig.**, v. 65, n. 1, p. 21-5, 2014.

EISENSTEIN, E. et al. Nutrição na adolescência. **J. Pediatr.**, Rio de Janeiro, v. 76, n. 3, p. 263-74, 2000.

FAYET, F. et al. Relative and biomarker-based validity of a food frequency questionnaire that measures the intakes of vitamin B(12), folate, iron, and zinc in young women. **Nutr. Res.**, v. 31, n. 1, p. 14-20, Jan. 2011.

FISHER E, et al. A two-step association study identifies CAV2 rs2270188 single nucleotide polymorphism interaction with fat intake in type 2 diabetes risk. **J Nutr.** Feb; v. 141, n. 2 p. 177-81. 2011.

FREEDMAN, L. S. et al. Adjustments to improve the estimation of usual dietary intake distributions in the population. **J. Nutr.**, v. 134, p. 1836-43, 2004.

FUMAGALLI, F. et al. Validation of a food frequency questionnaire for assessing dietary nutrients in Brazilian children 5 to 10 years of age. **Nutrition**, v. 24, p. 427-32, 2008.

FURLAN-VIEBIG R.; PASTOR-VALERO M. Desenvolvimento de um questionário de frequência alimentar para o estudo da dieta e doenças não transmissíveis. **Rev. Saúde Pública.** v. 38, n. 4, p. 581-4. 2004

GARCIA DE LA MONTAÑA, F.; MÍGUEZ BERNARDEZ, M.; DE LA MONTAÑA MIGUÉLEZ, J. Prevalence of obesity and level of activity physical in school adolescents. **Arch. Latinoam. Nutr.**, v. 60, n. 4, p. 325-31, Dec. 2010.

GIDDING, S. S. et al. American Heart Association: Dietary Recommendations for Children and Adolescents A Guide for Practitioners: 2006.

GIMÉNEZ, E. C. New method for the analysis of vitamin B12 (total cobalamin) in human plasma May 23, NRC-AS NRC/AS EsC/cit. 2014.

GIMÉNEZ, E. C. New method for the determination of folate (folic acid and its metabolites) in human plasma April 09, NRC-AS NRC/AS EsC/cit. 2014.

GOULET, J. et al. Validity and reproducibility of an interview-administered food frequency questionnaire for healthy French-Canadian men and women. **Nutr. J.**, p. 3-13, 2004.

GUENTHER, P. M.; KOTT, O. S.; CARRIQUIRY, A. L. Development of an approach for estimating usual nutrient intake distributions at the population level. **J. Nutr.**, v. 127, n. 6, p. 1106-12, 1997.

HART, K. H.; BISHOP, J. A.; TRUBY, H. An Investigation into School Children's Knowledge and Awareness of Food and Nutrition. *Journal of Human Nutrition Dietetic*, v. 15, p. 129-140, 2002.

HARTTIG, U. et al. The MSM program: web-based statistics package for estimating usual dietary intake using the Multiple Source Method. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v. 65, p. S87-91, 2011. Supplement 1.

HAUBROCK, J. et al. Estimating usual food intake distributions by using the multiple source method in the EPIC-Potsdam Calibration Study. **J. Nutr.**, v. 141, p. 914-20, 2011.

HEADY, J. A. Diets of a bank clerks: development of a method of classifying the diets of individuals for use in epidemiologic studies. **J. Stat. Soc. (A)**,v. 124, p. 336-61, 1961.

HINNIG, P. F. et al. Construção de questionário de frequência alimentar para crianças de 7 a 10 anos. **Rev. Bras. Epidemiol.**, São Paulo, v. 17, n. 2, abr./jun. 2014.

HOPKINS, W. G. et al. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v. 41, p. 3-13, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de orçamentos familiares, 2008/2009**: Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro, 2010.

JACKSON, M. D. et al. Use of a food frequency questionnaire to assess diets of Jamaican adults: validation and correlation with biomarkers. **Nutr. J.**, 2011.

JELLIFE, D. B. Evaluacion del estado de nutricion de la comunidad: serie de monografias. Geneva: World Health Organization. p. 191, 1968.

JOHNSON, R. K.; SOULTANAKIS, R. P.; MATTHEWS, D. E. Literacy and body fatness are associated with underreporting of energy intake in US low-income using the multiple-pass 24-hour recall: A doubly labeled water study. **J. Am. Diet. Assoc.**, v. 98, p. 1136-40, 1998.

KAAKS, R. et al. Estimating the accuracy of dietary questionnaire assessment: validation in terms of structural equation models. **Stat. Med.**, v. 13, p. 127-42, 1994.

KAAKS, R.; RIBOLI, E. Validation and calibration of dietary intake measurements in the EPIC project: methodological considerations. European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. **Int. J. Epidemiol.**, v. 26, S15-25, 1997. Supplement 1.

KAMIMURA, M. A. et al. Avaliação nutricional. In: CUPPARI, L. **Guias de medicina ambulatorial e hospitalar**: nutrição: nutrição clínica no adulto. São Paulo: Manole, 2002. cap. 5, p. 71-109.

KAPIL, U.; BHADORIA, A. S. Prevalence of folate, ferritin and cobalamin deficiencies amongst adolescent in India. **J. Fam. Med. Prim. Care**, v. 3, n. 3, p. 247-9, Jul. 2014.

KIM, S. H. et al. Development and evaluation of a food frequency questionnaire for Vietnamese female immigrants in Korea: the Korean Genome and Epidemiology Study. **Nutr. Res. Pract.**, v. 5, n. 3, p. 260-5, 2011.

LEVÊQUES, A. New method for the analysis of vitamin A, vitamin E and selected carotenoids in human plasma or serum at NRC-AS June 25, – NRC-AS, Lausanne

NRC/AS aNI/cit. 2014. LOPES, A. C. S. et al. Food intakes in epidemiological studies. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v. 6, n. 3, p. 209-19, 2003.

LOPES, C. et al. Quantificação da ingestão de ácidos gordos. **Rev. Epidemiol.**, v. 16, p. 7-11, 2002. Suplemento 6.

LUCAS, B. Nutrição na Infância. In: MAHAN, L.K.; ESCOTT-STUMP, S.; Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. 9.ed. São Paulo: Ed. Roca, cap.10, p. 229-244, 1998.

MACEDO-OJEDA, G. et al. Validation of a semi-quantitative food frequency questionnaire to assess food groups and nutrient intake. **Nutr Hosp.** v. 28, n. 6, p. 2212-20. 2013. doi: 10.3305/nutr hosp.v28in06.6887.

MARGAREY, A. M. et al. Does fat intake predict adiposity in healthy children and adolescents aged 2-15y? A longitudinal analysis. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v. 55, n. 6, p. 471-81, 2001.

MARTIN-MORENO, J. M. et al. Development and validation of a food frequency questionnaire in Spain. **Int. J. Epidemiol.**, v. 22, p. 512-9, 1993.

MCNAUGHTON, S. A.; HUGHES, M. C.; MARKS, G. C. Validation of a FFQ to estimate the intake of PUFA using plasma phospholipid fatty acids and weighed foods records. **Br. J. Nutr.**, v. 97, n. 3, p. 561-8, Mar. 2007.

MCNAUGHTON, S. A. et al. Validation of a food-frequency questionnaire assessment of carotenoid and vitamin E intake using weighed food records and plasma biomarkers: the method of triads model. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v. 59, n. 2, p. 211-8, Feb. 2005.

MIKKELSEN, T. B.; OSLER, M.; OLSEN, S. F. Validity of protein, retinol, folic acid and n-3 fatty acid intakes estimated from the food-frequency questionnaire used in the Danish National Birth Cohort. **Public Health Nutr.**, v. 9, n. 6, p. 771-8, 2005.

MOLAG, M. L. et al. Design characteristics of food frequency questionnaires in relation to their validity. *Am J Epidemiol.* N. 166, p. 1468-1478. 2007.

MONTEIRO, J. P. **Nutrição e metabolismo: consumo alimentar visualizando porções.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

MOREIRA, P.; SAMPAIO, D.; ALMEIDA, M. D. V. Validade relativa de um questionário de frequência de consumo alimentar através da comparação com um registro alimentar de quatro dias. **Acta Med. Port.**, v. 16, p. 412-20, 2002.

MORENO, L. A. et al. Nutrition and lifestyle in European adolescents: the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) study. **Adv. Nutr.**, v. 5, n. 5, p. 615S-623S, Sep. 2014.

MORGAN, R. W.; JAIN, M.; MILLER, A. B. A Comparison of Dietary Methods in Epidemiologic Studies. **Am. J of Epidemiol**, v. 107, p. 488-498, 1978.

MORONI, G. et al. Oxidative stress and homocysteine metabolism in patients with lupus nephritis. **Lupus**, v. 19, p. 65-72, 2010.

NELSON, M. The validation of dietary assessment. In: MARGETTS, B; NELSON, M. **Design concepts in nutrition epidemiology**. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 1997. p. 241-72.

NELSON, M. et al. Calcium intake in the elderly: validation of a dietary questionnaire. **J. Hum. Nutr. Diet.**, v. 1, p. 115-27, 1989.

NICOLI, M. C.; ANESE, M.; PARPINEL, M. Influence of processing on the antioxidant properties of fruit and vegetables. **Food Sci. Technol.**, v. 10, p. 94-100, 1999.

NOBLE, C. et al. Food choice and school meals: primary school children's perceptions of the healthiness of foods and the nutritional implications of food choices. **Int. J. Hosp. Manag.**, v. 19, p. 413-32, 2000.

OCKÉ, M. C.; KAAKS, R. J. Biochemical markers as additional measurements in dietary validity studies: application of the method of triads with examples from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 65, n. 4, p. 1240S-1245S, Apr. 1997.

OLIVEIRA, C. L.; FISBERG, M. Obesidade na infância e adolescência – uma verdadeira epidemia. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, v. 47, n. 2, p. 107-8, 2003.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). **Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas**. Ginebra: OMS/FAO, 2003. (OMS Serie de informes técnicos, 916). Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/ac911s/ac911s00.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2006.

ORTIZ, T. T. et al. Dyslipidemia in pediatric systemic lupus erythematosus: the relationship with disease activity and plasma homocysteine and cysteine concentrations. **Ann. Nutr. Metab.**, v. 63, n. 1-2, p. 77-82, Aug. 2013.

PADOVANI, R. M. et al. Dietary reference intakes: aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 19, n. 6, p. 741-60, nov./dez. 2006.

PATE, R. R. et al. Physical activity among children attending preschools. **Pediatrics**, v. 114, n. 5, Nov. 2004.

PAKSERESHT, M.; SHARMA, S. Validation of a culturally appropriate quantitative food frequency questionnaire for Inuvialuit population in the Northwest Territories, Canada. **J. Hum. Nutr. Diet.**, v. 23, p. 75-82, Oct. 2010. Supplement 1.

PARRISH, L. A. et al. Validation of a Food Frequency Questionnaire in Preschool Children. **Epidemiology**, v. 14, n.2, p. 213-7, 2003.

PAUWELS, S. et al. Validation of a food-frequency questionnaire assessment of methyl-group donors using estimated diet records and plasma biomarkers: the method of triads. **Int. J. Food Sci. Nutr.**, v. 65, n. 6, p. 768-73, Sep. 2014.

PATTERSON, A. C. et al. Biomarker and dietary validation of a Canadian food frequency questionnaire to measure eicosapentaenoic and docosahexaenoic acid intakes from whole food, functional food, and nutraceutical sources. **J. Acad. Nutr. Diet.**, v. 112, n. 7, p. 1005-14, Jul. 2012.

PEREIRA, R. A.; SICHIERI, R. Métodos de avaliação do consumo alimentar. In: **Epidemiologia nutricional**. São Paulo: Atheneu, 2008.

POTISCHMAN, N. Biologic and methodologic issues for nutritional biomarkers. **J. Nutr.**, v. 133, p. 875S-880S, Mar. 2003. Supplement 3.

PUFULETE, M. et al. Validation of a short food frequency questionnaire to assess folate intake. **Br. J. Nutr.**, v. 87, p. 383-90, 2002.

RIBEIRO, A. B.; CARDOSO, M.A. Construção de um Questionário de Frequência Alimentar como Subsídio para Programas de Prevenção de Doenças Crônicas não Transmissíveis. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 15, n. 2, p.239-45, 2002.

RIBEIRO-SILVA, C. R.; NUNES, I. L.; ASSIS, A. M. Prevalence and factors associated with vitamin A deficiency in children and adolescents. **J. Pediatr. (Rio J.)**, Rio de Janeiro, v. 90, n. 5, p. 486-92, Sep.-Oct. 2014.

RICCO, R. G.; CIAMPO, L. A. D.; ALMEIDA, C. A. N. **Puericultura**: princípios e práticas: atenção integral à saúde da criança. São Paulo: Atheneu, 2000. p. 9-89.

RIMM, E. B. et al. Reproducibility and validity of an expanded self-administered semi quantitative food frequency questionnaire among male health professionals. **Am. J. Epidemiol.**, v. 135, n. 10, p. 1114-26, 1992.

ROCKETT, R. H.; COLDITZ, G. A. Assessing diets of children and adolescents. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 65, p. 1116S-22S, 1997. Supplement.

ROMAN, M. J. et al. Rate and determinants of progression of atherosclerosis in systemic lupus erythematosus. **Arthritis Rheum.**, v. 56, n. 10, p. 3412-9, 2007.

RONDÓ, P. H.; VILLAR, B. S.; TOMKINS, A. M. Vitamin A status of pregnant women assessed by a biochemical indicator and a simplified Food Frequency Questionnaire. **Arch. Latinoam. Nutr.**, v. 49, n. 4, p. 322-5, 1999.

SALVO, V. L. M. A.; GIMENO, S. G. A. Reproducibility and validity of a Food Frequency Questionnaire. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 505-12, 2002.

SARTORELLI, D. S. et al. Validation of a FFQ for estimating ω -3, ω -6 and trans fatty acid intake during pregnancy using mature breast milk and food recalls. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v. 66, n. 11, p. 1259-64, Nov. 2012.

SHOKRVASH, B. et al. Correlates of physical activity in adolescence: a study from a developing country. **Glob. Health Action**, v. 6, p. 20327, May 2013.

SICHERI, R. Estudo de validação do questionário de frequência de consumo de alimentos. In: **Epidemiologia da obesidade**. Rio de Janeiro: Ed. Uerj, 1998. p. 25-34.

SILVA, I. T. et al. Impacto da proteína-C reativa no risco cardiovascular de adolescentes. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 94, n. 5, maio 2010.

SLATER, B.; MARCHIORI, D. L.; FISBERG, R. M. Estimando a prevalência da ingestão inadequada de nutrientes. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 599-605, 2004.

SLATER, B.; PHILIPPI, S. T.; MARCHIONI, D. M. L. Validação de questionário de frequência alimentar: considerações metodológicas. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v. 6, n. 3, p. 200-8, 2003.

SLATER, B.; MARCHIONI, D. M.; VOICI, S. M. Use of linear regression for correction of dietary data. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 190-6, 2007.

SLATER, B. et al. Validação de um questionário de frequência alimentar para avaliar o consumo de carotenóides, frutas e hortaliças: o método das tríades. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 11, p. 2090-100, 2010.

STEIN, A. D. et al. Consistency of the semi quantitative food frequency questionnaire and 24-hour dietary recalls in estimating nutrient intakes of preschool children. **Am. J. Epidemiol.**, v. 135, n. 6, p. 667-77, 1992.

STRAM, D. O. et al. Cost-efficient design of a diet validation study. **Am. J. Epidemiol.**, v. 142, p. 353-62, 1995.

SWIERK, M. et al. Validation of an Australian electronic food frequency questionnaire to measure polyunsaturated fatty acid intake. **Nutrition**, v. 27, n. 6, p. 641-6, Jun. 2011.

TABACCHI, G. et al. Comparative validity of the ASSO-Food Frequency Questionnaire for the web-based assessment of food and nutrients intake in adolescents. **Food Nutr Res**. v. 15, n. 59. 2015.

TANNER, J. **Growth at adolescence**: with a general condition of the effects of hereditary and environmental factors upon growth and maturation from birth to maturity. 2nd ed. Oxford: Blackwell Scientific, 1962.

TRICHES, R. M.; GIUGLIANI, E. R. J. Obesity, eating habits and nutritional knowledge among school children. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 541-7, 2005.

VERKLEIJ-HAGOORT, A. C. et al. Validation of the assessment of folate and vitamin B12 intake in women of reproductive age: the method of triads. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v. 61, n. 5, p. 610-5, May 2007.

VIEIRA, M. V.; DEL CIAMPO, I. R. L.; DEL CIAMPO, L. A. Hábitos e consumo alimentar entre adolescentes eutróficos e com excesso de peso. **J. Hum. Growth Dev.**, v. 24, n. 2, p. 157-62, 2014.

VIEIRA, V. C. R.; PRIORI, S. E. Hábitos alimentares e consumo de lanches. **Nutr. Pauta**, v. 9, p. 14-20, 2004.

VEIGA, G. V. et al. Inadequação do consumo de nutrientes entre adolescentes brasileiros. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 47, fev. 2013. Suplemento 1.

VILLAR, B. S. **Desenvolvimento e validação de um questionário semi-quantitativo de frequência alimentar para adolescentes**. 2001. Tese (Doutorado) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

VOCI, S. M.; ENES, C. C.; SLATER, B. Validação do Questionário de Frequência Alimentar para Adolescentes (QFAA) por grupos de alimentos em uma população de escolares. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v. 11, n. 4, p. 561-72, 2008.

XIA, W. et al. Reproducibility and relative validity of a food frequency questionnaire developed for female adolescents in Suihua, North China. **PLoS One**, v. 6, n. 5, p. e19656, 2011.

WILLETT, W. C. Food frequency methods. In: WILLETT, W. C. (Ed.). **Nutritional epidemiology**. 2nd ed. New York: Oxford University Press., p. 74-100. 1998

WILLETT, W. C. Future directions in the development of food-frequency questionnaires. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 59, p. 171S-4S, 1994. Supplement.

WILLETT, W. C.; SAMPSON, L. Reproducibility and validity of a semi quantitative food frequency questionnaire. **Am. J. Epidemiol.**, v. 1222, n. 1, p. 51-65, 1985.

WILLETT W. C. *Nutritional Epidemiology*. Volume 40 Oxford University Press; New York, NY, USA: 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global prevalence of vitamin A deficiency — micronutrient deficiencies information system. Working paper no 2. Geneva: WHO; (Document WHO/NUT/95.3), 1995.

YANOVSKI, S.; YANOVSKI, J. A. Obesity. **N. Engl. J. Med.**, Boston, v. 346, n. 8, p. 591-602, 2002.

YEHUDA, S. et al. The role of polyunsaturated fatty acids in restoring the aging neuronal membrane. **Neurobiol. Aging**, v. 23, n. 5, p. 843-53, 2002.

YOSHINO, K. et al. Validity of brief food frequency questionnaire for estimation of dietary intakes of folate, vitamins B6 and B12, and their associations with plasma homocysteine concentrations. **Int. J. Food Sci. Nutr.**, v. 61, n. 1, p. 61-7, Feb. 2010.

YOUDIM, K. A.; MARTIN, A.; JOSEPH, J. A. Essential fatty acids and the brain: possible health implications. **Int. J. Dev. Neurosci.**, v. 18, n. 4/5, p. 383-99, 2000.

ZHANG, B. et al. Validation of an FFQ to estimate the intake of fatty acids using erythrocyte membrane fatty acids and multiple 3d dietary records. **Public Health Nutr.**, v. 13, n. 10, p. 1546-52, Oct. 2010.

ZIWIAN, Z. L. J. Educação nutricional na adolescência: importância do comportamento alimentar na busca da saúde perfeita. **Hig. Aliment.**, v. 13, n. 61, p. 85-7, 1999.

ZULKIFLI, S. N.; YU, S. M. The food frequency method for dietary assessment. **J. Am. Diet Assoc.**, v. 92, p. 681-5, 1992

ANEXO A
Recordatório de 24 horas

ANEXO B

Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar

Número de Identificação:

IDADE:

SEXO: (1) masculino

(2) feminino

1- QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA DE CONSUMO ALIMENTAR

Grupo do leite e derivados	Quantas vezes você come	Unidade 1 2 3	P25 P(1)	P50 M(2)	P75 G(3)	CODIF.
Leite integral	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	200 ml -----	240ml -----	250ml	
Leite desnatado	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	200 ml -----	240ml -----	250ml	
Iogurte natural Integral	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	80ml -----	120ml -----	140ml	
Iogurte com frutas	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	80ml -----	120ml -----	140ml	
Queijo fresco ou ricota	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	15g -----	20g -----	25g	
Queijos amarelos	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	10g -----	15g -----	25g	
Requeijão	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	10g -----	15g -----	30g	
Grupo dos pães e cereais matinais	Quantas vezes você come	Unidade 1 2 3	P25 P(1)	P50 M(2)	P75 G(3)	CODIF.
Pão francês, forma, outros	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	25 g -----	50g -----	75g	
Pão doce, queijo, croissant	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	25 g -----	50g -----	60g	
Biscoitos doces/salgados ou torradas	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	30 g -----	52g -----	65g	
Aveia, granola, barra de cereais e sucrilhos	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	20g -----	38g -----	40g	
Gorduras	Quantas vezes você come	Unidade 1 2 3	P25 P(1)	P50 M(2)	P75 G(3)	CODIF.
Margarina comum	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	4 g -----	6g -----	10g	
Manteiga	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	4 g -----	6g -----	8,5g	
Maionese	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	12g -----	27g -----	35g	

Cereais. Tubérculos e massas	Quantas vezes você come		P25 P(1)	P50 M(2)	P75 G(3)	CODIF.
Arroz branco	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	60g -----	75g -----	100g	
Batata, Mandioca Polenta fritas	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	50g -----	65g -----	112g	
Batata, Mandioca Polenta (não fritos)	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	30 g -----	50g -----	100 g	
Milho Verde	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	48g -----	66g -----	103g	
Massas: macarrão, lasanha, nhoque	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	100g.-----	125g -----	200g	
Salgados e tortas	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	48g -----	80g -----	96g	
Pizza	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	55g -----	125g -----	180g	
Farofa, farinha de milho	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	15g -----	20g -----	30g	
Grupo das frutas	Quantas vezes você come	Unidade 1 2 3	P25 P75 P(1)	P50 M(2)	P75 G(3)	CODIF.
Laranja, mexerica, pokan	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	90g -----	107g -----	180g	
Banana	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	40g -----	65g -----	120g	
Maçã, pera	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	60g -----	80g -----	110g	
Mamão, papaya	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	100g -----	117g -----	135g	
Melancia, Melão	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	81g -----	132g -----	150g	
Uva/abacaxi/ goiaba na época	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	95g -----	116g -----	170g	
Manga, caqui, na época	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	20g -----	40g -----	60g	
Outras frutas	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	10g -----	25g -----	60g	
Suco de	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9	D S M	165ml -----	200ml -----	250ml	

laranja natural	10					
Suco de outras frutas	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	165 ml ----- 200ml ----- 250ml			
Grupo das leguminosas	Quantas vezes você come		P25 P(1)	P50 M(2)	P75 G(3)	CODIF.
Feijão roxo, carioca	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	34g ----- 65g ----- 70g			
Feijoada	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	55g ----- 140g ----- 225g			
Grupo de verduras/ legumes	Quantas vezes você come	Unidade 1 2 3	P25 P(1)	P50 M(2)	P75 G(3)	CODIF.
Alface, escarola, agrião, rúcula, almeirão	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	20g ----- 35g ----- 40g			
Repolho/acetosa/couve/espinafre	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	23,5g ----- 33g ----- 50g			
Couve-flor/brócolis	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	25g ----- 32g ----- 56g			
Cenoura/abóbora	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	11g ----- 20g ----- 30g			
Tomate	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	30g ----- 37g ----- 44g			
Berinjela	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	20g ----- 30g ----- 62,5g			
Beterraba	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	18g ----- 30g ----- 48g			
Vagem, chuchu, abobrinha	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	12,5g ----- 25g ----- 40g			
Sopas	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	182g ----- 290g ----- 325g			
Grupo das carnes e ovos	Quantas vezes você come	Unidade 1 2 3	P25 P(1)	P50 M(2)	P75 G(3)	CODIF.
Carne bovina sem gordura	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	50g ----- 80g ----- 100g			
Carne bovina com gordura	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	50g ----- 80g ----- 100g			
Carne de Porco s/ Gordura	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	50g ----- 80g ----- 100g			
Carne de Porco c/ Gordura	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	50g ----- 80g ----- 100g			

Carne de frango ou de outras aves sem pele	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	46g ----- 90g ----- 125g			
Carne de frango ou de outras aves com pele	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	46g ----- 90g ----- 125g			
Peixes	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	50g ----- 100g ----- 165g			
Linguiça, salsicha	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	50g ----- 60g ----- 120g			
Ovo cozido	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	25g ----- 50g ----- 75g			
Ovo frito	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	25g ----- 62g ----- 90g			
Presunto, mortadela	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	10g ----- 15g ----- 25g			
Grupo das bebidas	Quantas vezes você come	Unidade 1 2 3	P25 P(1)	P50 M(2)	P75 G(3)	CODIF.
Café com açúcar	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	50ml ----- 100ml			
Chá preto ou mate	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	85ml ----- 165ml ----- 200ml			
Chá de ervas	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	85ml ----- 165ml ----- 200ml			
Água	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	165ml ----- 200ml ----- 240ml			
Sucos artificiais	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	165ml ----- 200ml ----- 240ml			
Refrigerante diet	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	100ml ----- 165ml ----- 250ml			
Refrigerante normal	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	165ml ----- 200ml ----- 240ml			
Refrigerante fosfatado	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	165ml ----- 200ml ----- 240ml			
Grupo de doces e miscelâneas	Quantas vezes você come	Unidade 1 2 3	P25 P(1)	P50 M(2)	P75 G(3)	CODIF.
Bolo, tortas, pavês	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	30g ----- 50g ----- 60g			
Chocolate ou brigadeiro	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	20g ----- 30g ----- 42g			
Mel ou geleia	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	9g ----- 13,5g ----- 18g			
Sorvetes, milk-shake	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	70g ----- 115g ----- 160g			
Pudins, doces com leite	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	50g ----- 65g ----- 80g			
Doces de	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	30g ----- 40g ----- 55g			

frutas	10			
Pipoca, Chips, outros	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	20g ----- 50g ----- 75g	
Açúcar	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	12g ----- 24g ----- 48g	
Achocola- tado	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	4g ----- 8g ----- 16g	

1)	Quantas vezes você come	Unidade	CODIF
Com que frequência você usa gordura ou óleo no preparo de suas refeições?	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	
Quantas porções de vegetais (verduras e legumes) você costuma comer, sem incluir batatas ou saladas de maionese?	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	
Quantas porções de frutas você costuma comer, sem incluir sucos de frutas?	N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	D S M	

2) Por favor, informe qualquer outro alimento ou preparação que você costuma comer ou beber e que não tenha sido citado aqui

Alimento	Frequência	Quantidade Consumida		Código do alimento	Codificação
				--- ---	-----
				--- ---	-----
				--- ---	-----

3) Quantas refeições você faz por dia? ___ __

4) Que tipo de óleo/gordura você costuma usar no cozimento/preparo de refeições?

- | | |
|----------------------|--------------------------------|
| (00) Não usa | (04) Óleo de soja/milho/outros |
| (01) Margarina | (05) Bacon |
| (02) Manteiga | (06) Banha |
| (03) Azeite de oliva | (99) Não sabe/não cozinha |

5) a) Quando você come carne de boi/vaca ou de porco, você costuma comer a gordura visível?

- | | | |
|---------------------|-------------------|------------|
| (1) Nunca/raramente | (2) Algumas vezes | (3) Sempre |
|---------------------|-------------------|------------|

b) Quando você come carne de frango, costuma comer a pele?

- | | | |
|---------------------|-------------------|------------|
| (1) Nunca/raramente | (2) Algumas vezes | (3) Sempre |
|---------------------|-------------------|------------|

6) Você costuma acrescentar sal na comida depois de pronta?

- | | | |
|---------------------|-------------------|------------|
| (1) Nunca/raramente | (2) Algumas vezes | (3) Sempre |
|---------------------|-------------------|------------|

7) Quando você come queijo/requeijão, iogurte/sorvete, maionese/molhos para salada, com que frequência esses alimentos são do tipo light?

- | | | | |
|--------------------|--------------|-------------------|---------------------------|
| - Iogurte/sorvete | (1) Sempre | (2) Algumas vezes | (3) raramente ou não come |
| | (9) não sabe | | |
| - Maionese/molhos | (1) Sempre | (2) Algumas vezes | (3) raramente ou não come |
| | (9) não sabe | | |
| - Queijo/requeijão | (1) Sempre | (2) Algumas vezes | (3) raramente ou não come |
| | (9) não sabe | | |

****Observação quanto às frutas da época:***

1x dia na época = 8xmês ou 2xsemana ao longo do ano; 2xD na época= 16xM ou 4xS...

1x sem na época= 1xmês ao longo do ano; 2x sem na época = 2x mês e assim por diante

1 x mês na época não vai entrar na soma, pois é insignificante ao longo do ano; isto no caso dos nossos cálculos neste controle de qualidade e não do cálculo final do Programa de Cálculo Dietético, no qual serão computadas todas as informações.

ANEXO C

Lista com os alimentos (e a tabela de composição nutricional utilizada) padronizados para inserção no Programa de Análise do Consumo Alimentar

Abacate, cru (DIETWIN)
Abacaxi, cru (DIETWIN)
Abóbora, cabotian, cozida (TACO)
Abobrinha, verde, com casca (DIETWIN)
Açaí na tigela (DIETWIN)
Acelga, crua (DIETWIN)
Acerola, crua (DIETWIN)
Achocolatado dietético gold (DIETWIN)
Achocolatado, pó (DIETWIN)
Açúcar, refinado (TACO)
Agrião, cru (DIETWIN)
Água (DIETWIN)
Alface, americana, crua (DIETWIN)
Alho, cru (DIETWIN)
Almeirão, cru (DIETWIN)
Ameixa, crua (DIETWIN)
Amendoim, torrado, com sal (DIETWIN)
Amora, preta (DIETWIN)
Arroz, integral, cozido (DIETWIN)
Arroz, tipo 1, cozido (DIETWIN)
Aveia, flocos, crua (DIETWIN)
Azeite, de oliva, extra virgem (DIETWIN)
Azeitona, verde, conserva (DIETWIN)
Bacon (DIETWIN)
Bala, morango, 7 belo (DIETWIN)
Banana, nanica, crua (TACO)
Barra de cereais, frutas, castanha-do-pará e chocolate (DIETWIN)
Batata, inglesa, cozida (TACO)
Batata, inglesa, frita (TACO)
Berinjela, cozida (TACO)
Beterraba, crua (DIETWIN)
Bife acebolado simples (DIETWIN)
Bife empanado (DIETWIN)
Biscoito, doce, maisena (TACO)

Biscoito, doce, recheado com chocolate (TACO)
Biscoito, doce, wafer, recheado de chocolate (TACO)
Biscoito, polvilho doce (DIETWIN)
Biscoito, salgado, cream cracker (TACO)
Bolinhas de queijo (DIETWIN)
Bolinho de chuva (DIETWIN)
Bolo, inglês (DIETWIN)
Bolo, pronto, chocolate (TACO)
Bombom sonho de valsa (DIETWIN)
Brigadeiro (DIETWIN)
Brócolis Cozido (DIETWIN)
Café, infusão 10% (TACO)
Caju, cru (DIETWIN)
Caju, suco concentrado, envasado (TACO)
Caldo de galinha, tablete (DIETWIN)
Camarão, de água salgado, cozido (DIETWIN)
Canja de galinha (DIETWIN)
Caqui, cru (DIETWIN)
Carambola, crua (DIETWIN)
Carne de Panela (DIETWIN)
Carne, bovina, costela, gorda (dietwin)
Carne, bovina, moída, magra (DIETWIN)
Cebola, crua (DIETWIN)
Cenoura, cozida (DIETWIN)
Cenoura, crua (DIETWIN)
Cereal matinal, corn flakes (DIETWIN)
Chá, erva-doce, infusão 5% (TACO)
Chá, mate, infusão 5% (TACO)
Chá, preto, infusão 5% (TACO)
Chiclete, tutti-frutti (DIETWIN)
Chicória, crua (DIETWIN)
Chocolate, ao leite (TACO)
Chuchu ensopado (DIETWIN)
Cobertura, chocolate com leite (DIETWIN)

Coco, bahia, cru (DIETWIN)
Cogumelo, shiitake, fresco (DIETWIN)
Condimento, catchup (DIETWIN)
Condimento, sal (DIETWIN)
Couve, refogada (DIETWIN)
Couve-flor, cozida (DIETWIN)
Coxinha de frango, frita (TACO)
Creme de baunilha (DIETWIN)
Creme de leite (DIETWIN)
Croissant (DIETWIN)
Doce em calda, pêsego (Dietwin)
Doce, de abóbora, cremoso (TACO)
Doce, de leite, cremoso (TACO)
Embutido, mortadela (TACO)
Embutido, peito de peru, defumado ® (DIETWIN)
Embutido, salsicha hot dog, a granel (DIETWIN)
Empada de frango, pré-cozida, assada (TACO)
Ervilha, enlatada, drenada (DIETWIN)
Esfirras de resíduo e PVT (DIETWIN))
Farinha, de milho, amarela (DIETWIN)
Feijão, carioca, cozido (DIETWIN)
Feijoada (DIETWIN)
Filé de peixe à dorê (DIETWIN)
Filé de peixe grelhado (DIETWIN)
Frango, coração, grelhado (TACO)
Frango, coxa, com pele, assado(DIETWIN)
Frango, coxa, sem pele, cozido (DIETWIN)
Frango, filé, à milanesa (DIETWIN)
Frango, peito, sem pele, grelhado (TACO)
Gatorade (DIETWIN)
Geleia, de frutas (DIETWIN)
Goiaba, vermelha, com casca, crua (TACO)
Granola (DIETWIN)
Grão-de-bico, cru (DIETWIN)

Hambúrger, bovino ® (DIETWIN)
Iogurte, natural (DIETWIN)
Iogurte, natural, desnatado (TACO)
Iogurte, sabor morango (DIETWIN)
Jaboticaba, crua (DIETWIN)
Kiwi, cru (DIETWIN)
Laranja, pera, crua (TACO)
Laranja, pera, suco (TACO)
Lasanha, bolonhesa ® (DIETWIN)
Leite, condensado (DIETWIN)
Leite, de vaca, integral (DIETWIN)
Leite, de vaca, integral, pó (DIETWIN)
Leite, desnatado (DIETWIN)
Leite, fermentado, Yakult (DIETWIN)
Leite, semidesnatado (DIETWIN)
Linguiça, porco, frita (TACO)
Maçã, fuji, com casca, crua (TACO)
Macarrão, cozido (DIETWIN)
Macarrão, instantâneo (DIETWIN)
Maionese, hellmanns (DIETWIN)
Maionese, hellmanns, light (DIETWIN)
Mamão, formosa, cru (DIETWIN)
Mamão, papaia, cru (DIETWIN)
Mandioca, cozida (TACO)
Mandioca, farofa, temperada (TACO)
Mandioca, frita (TACO)
Manga, haden, crua (dietwin)
Manga, palmer, crua (TACO)
Manteiga, com sal (DIETWIN)
Maracujá, cru (DIETWIN)
Margarina, com óleo interesterificado, com sal (65%) (TACO)
Marshmallow (Dietwin)
Mc Hamburguer (DIETWIN)
Mel, de abelha (TACO)

Melancia, crua (DIETWIN)
Melão, cru (DIETWIN)
Mexerica, murcote, crua (TACO)
Milho, verde, enlatado, drenado (DIETWIN)
Milkshake, chocolate (DIETWIN)
Molho Branco Simples (DIETWIN)
Morango, cru (DIETWIN)
Nhoque, batata, cozido (TACO)
Oleaginosa, castanha-do-brasil, crua (Dietwin)
Óleo, de soja (DIETWIN)
Ovo frito (DIETWIN)
Ovo, de galinha, clara, cozida/10 minutos (TACO)
Ovo, de galinha, inteiro, cozido/10 minutos (TACO)
Paçoca, amendoim (DIETWIN)
Palmito, conserva (DIETWIN)
Panqueca de carne com molho de tomate (DIETWIN)
Pão, de queijo, assado (DIETWIN)
Pão, glúten, forma (TACO)
Pão, trigo, forma, integral (TACO)
Pão, trigo, francês (DIETWIN)
Pão, trigo, sovado (TACO)
Pastel, de carne, frito (TACO)
Pastel, de queijo, frito (TACO)
Pavê de chocolate (DIETWIN)
Peixe, atum, conserva, em óleo (TACO)
Peixe, salmão, sem pele, fresco, cru (TACO)
Pepino, cru (DIETWIN)
Pera, williams, crua (TACO)
Pêssego, aurora, cru (DIETWIN)
Picolé, de frutas (DIETWIN)
Pimentão vermelho, cru (DIETWIN)
Pipoca, com óleo de soja, sem sal (TACO)
Pirulito (DIETWIN)
Pizza, de mussarela (DIETWIN)

Polenta frita (DIETWIN)
Polenta, pré-cozida (DIETWIN)
Porco, bisteca, grelhada (TACO)
Presunto, sem capa de gordura (TACO)
Pudim leite condensado (DIETWIN)
Purê de Batata (DIETWIN)
Queijo, minas/frescal (DIETWIN)
Queijo, mozzarella (DIETWIN)
Queijo, ricota (DIETWIN)
Quiabo (DIETWIN)
Quibe, assado (TACO)
Quibe, frito (TACO)
Recheio pronto, sabor chocolate (DIETWIN)
Refresco, laranja, pó (DIETWIN)
Refrigerante, light (DIETWIN)
Refrigerante, tipo cola (TACO)
Refrigerante, tipo guaraná (TACO)
Repolho, branco, cru (DIETWIN)
Requeijão, cremoso (DIETWIN)
Requeijão, cremoso, light (DIETWIN)
Rissoles de galinha (aniversário) (DIETWIN)
Rissoles de palmito (DIETWIN)
Rúcula (DIETWIN)
Salgadinhos, milho, corn chips ® (DIETWIN)
Soja, em conserva (DIETWIN)
Soja, extrato, ades original (DIETWIN)
Sopa de legumes, carne e arroz (DIETWIN))
Sorvete, de creme (DIETWIN)
Strogonoff de carne (DIETWIN)
Strogonoff de frango (DIETWIN)
Suco, Abacaxi (DIETWIN)
Suco, limão, galego (DIETWIN)
Suco, limonada (DIETWIN)
Tabule (TACO)

Tomate, com semente, cru (DIETWIN)
Tomate, molho industrializado (DIETWIN)
Torrada, pão francês (DIETWIN)
Torresmo (DIETWIN)
Torta de creme (DIETWIN)
Torta de frango (DIETWIN)
Uva, rubi, crua (DIETWIN)
Uva, suco concentrado, envasado (TACO)
Vagem à juliana (DIETWIN)
Xarope de Glucose ® (DIETWIN)

Padronizações:

Para caldo de cana, usar: xarope de Glucose ® (DIETWIN)

Para sardinha, usar: peixe, atum, conserva, em óleo (TACO).

Para damasco, usar: manga, haden, crua (DIETWIN).

Para “manga” (exceto quando vier especificado manga HADEN) e para “cajá-manga”: Usar manga, palmer, crua (TACO)

Para suco natural de mirtilo: Considerar 375g de "Amora, preta (DIETWIN)" para cada 1,0 L de suco pronto.

Para suco natural de caju: Considerar 100 ml de "Caju, suco concentrado, envasado (TACO)" para cada 1,0L de suco pronto.

Para “nuggets”: Usar frango, filé, à milanesa (DIETWIN)

Para “sonho de padaria”: Usar 30 g de creme de baunilha (DIETWIN) + 60 g de bolinho de chuva (DIETWIN).

Para “rabanete”: Usar pepino, cru (DIETWIN).

Para “Pitaya”: Usar kiwi, cru (DIETWIN).

Para suco artificial: 6g de refresco, laranja, pó para cada 200ml de suco + Volume de água utilizado no suco.

Para bolacha recheada: considerar 10g por unidade e 140g por pacote.

Para suco natural de manga: Considerar 140g de manga, palmer, crua (TACO) para cada 1,5L de suco pronto.

Para suco natural de melancia: Considerar metade do volume de melancia, crua (DIETWIN) e metade água.

Para suco natural de maracujá: Considerar 90g de maracujá, cru (DIETWIN) para cada 1,5L de suco pronto.

Para vitamina de abacate: Considerar 215g de abacate, cru (DIETWIN) para cada 1L da vitamina pronta.

Para suco natural de acerola: Considerar 240g de acerola, crua (DIETWIN) para cada 1,5L de suco pronto.

Para demais sucos que não estejam padronizados aqui, usar suco, abacaxi (DIETWIN)

Para salgado frito salsicha: Para cada unidade, considerar 50g de embutido, salsicha hot dog, à granel (DIETWIN) + 46g de Bolinhas de queijo (DIETWIN).

Para suco de caixinha: Considerar 6g refresco, laranja, pó + 14g de açúcar, refinado (TACO) para cada + volume de água para cada 200ml de suco pronto.

Para enrolado de presunto e queijo assado: Considerar 80g de esfirras resíduo e pvt + 15g de presunto, sem capa de gordura (TACO) + 20g queijo, mozzarella (DIETWIN).

Para enrolado de presunto e queijo frito: Considerar 80g de bolinhas de queijo (DIETWIN) + 15g de presunto, sem capa de gordura (TACO) + 20g queijo, mozzarella (DIETWIN).

Para toddynho e nescau líquido: utilizar 200ml de leite, de vaca, integral (DIETWIN) + 32g achocolatado, pó (DIETWIN) + 24g de açúcar, refinado (TACO).

Para qualquer achocolatado (em pó) independente da marca: usar achocolatado, pó (DIETWIN).

Para vitamina de leite com frutas: contabilizar separado o leite + as frutas, pois as opções do DietWin de vitamina pronta não contêm muitos nutrientes.

Para salgado assado de hambúrguer: 56 g de hambúrguer + 120 g de esfirras de resíduo e PVT (DIETWIN).

Para Nutella: Usar paçoca, amendoim (DIETWIN).

Para pasta de soja: soja, em conserva (DIETWIN).

Para chocolate em pó: achocolatado, pó (DIETWIN).

Para pão de alho: 50g de pão, trigo, francês (DIETWIN) + 3g de alho, cru (DIETWIN) + 18g de maionese, hellmanns (DIETWIN) + 18g de margarina, com óleo interesterificado, com sal (65%) (TACO).

Para coração de frango: frango, coração, grelhado (TACO).

Para suco concentrado de uva: uva, suco concentrado, envasado (TACO).

Para ponta de faca rasa de margarina ou requeijão: 6g

Para ponta de faca média de margarina ou requeijão: 8g

Para ponta de faca cheia de margarina ou requeijão: 10g

Para demais quantidades, sempre usar a Tabela de Medidas Caseiras.

Para “Danete” usar a mesma padronização do toddynho e nescau líquido: utilizar 110ml de leite, de vaca, integral (DIETWIN) + 17,6g achocolatado, pó (DIETWIN) + 13,2g de açúcar, refinado (TACO).

Para salgado assado (sem especificação), usar empada de frango, pré-cozida, assada (TACO) e para salgado frito (sem especificação), usar pastel, de carne, frito (TACO).

A cada porção de gelatina usar 6g de pó e não precisa colocar a água usada nesta preparação.

Para carne bovina com gordura, usar bife acebolado simples (DIETWIN).

Para frango frito (com e sem pele), usar frango, filé, à milanesa (DIETWIN).

Para a cobertura e o recheio do bolo, usar 20% do peso do bolo.

Para o açúcar do café e dos chás, usar 10% do volume do café/chás.

Para biscoito, doce, recheado com chocolate (TACO): não considerar os valores do FFQ, e sim 10g por biscoito e 140g o pacote.

Para biscoito, doce, wafer, recheado de chocolate (TACO), considerar os valores do FFQ e 140g o pacote (a não ser que tenha sido relatado outro valor para o pacote, neste caso, usar o valor relatado).

Para biscoito, doce, maisena (TACO), considerar os valores do FFQ e 200g o pacote.

Para salada de frutas em que não tenham sido relatadas as frutas, considerar 30g de mamão, 30g de banana, 30g de laranja e 30g de maçã.

Para peixe (sem especificação), usar filé de peixe à dorê (DIETWIN).

Para batata Ruffles, considerar a batata, inglesa, frita (TACO).

Anexo D

Classificação de Tanner

Figure 1
Tanner Classification

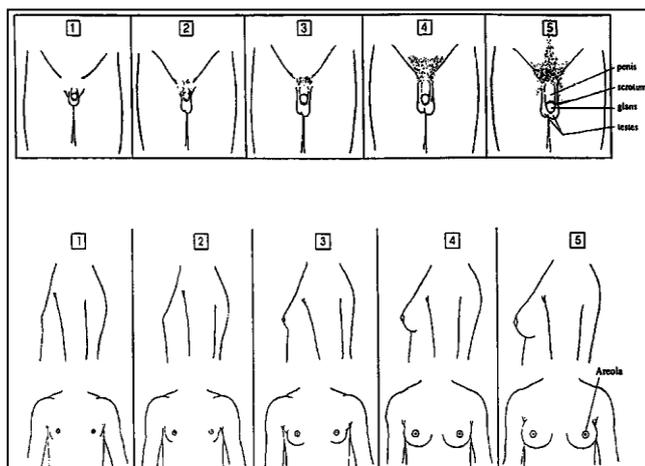


Table 1
Male Characteristics

Quadro 1. Característica do adolescente de acordo com o sexo e com a maturação sexual

Sexo Masculino	Pêlos pubianos (P)	Genitália (G)
Estágio 1	Nenhum	Sem alteração
Estágio 2	Pêlos finos e claros	Aumento do pênis pequeno ou ausente, aumento inicial do volume testicular
Estágio 3	Púbis coberto	Maior crescimento do testículo e do escroto
Estágio 4	Pêlos do tipo adulto	Crescimento peniano no diâmetro
Estágio 5	Pêlos do tipo adulto com extensão para as coxas	Desenvolvimento completo

Fonte: Tanner J.M. Growth at adolescence. Blackwell, Oxford, 1962. In: DeI Ciampo & Tomita, 2007.

Table 2
Female Characteristics

Quadro 2. Característica do adolescente de acordo com o sexo e com a maturação sexual

Sexo Feminino	Pêlos pubianos (P)	Mamas (M)
Estágio 1	ausentes	Sem alteração
Estágio 2	Pouca quantidade	Brotos mamários
Estágio 3	Aumento de quantidade e espessura	Maior aumento da mama e da aréola sem separação dos contornos
Estágio 4	Pêlos do tipo adulto	Maior crescimento da mama e da aréola com separação dos contornos
Estágio 5	Pêlos do tipo adulto com invasão da parte interna das coxas	O contorno areolar é incorporado ao contorno da mama

Fonte: Tanner J.M. Growth at adolescence. Blackwell, Oxford, 1962. In: DeI Ciampo & Tomita, 2007.