

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE NUTRIÇÃO JOSUÉ DE CASTRO**

**VALIDAÇÃO E CALIBRAÇÃO DE QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA DE  
CONSUMO ALIMENTAR PARA ADOLESCENTES DO RIO DE JANEIRO, BRASIL.**

**MARINA CAMPOS ARAUJO**

**RIO DE JANEIRO  
2008**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
INSTITUTO DE NUTRIÇÃO JOSUÉ DE CASTRO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO**

**VALIDAÇÃO E CALIBRAÇÃO DE QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA DE  
CONSUMO ALIMENTAR PARA ADOLESCENTES DO RIO DE JANEIRO, BRASIL.**

**MARINA CAMPOS ARAUJO**

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. ROSANGELA ALVES PEREIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Nutrição do Instituto de Nutrição Josué de Castro - Universidade Federal do Rio de Janeiro (INJC-UFRJ) como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Nutrição.

**RIO DE JANEIRO  
2008**

**VALIDAÇÃO E CALIBRAÇÃO DE QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA DE  
CONSUMO ALIMENTAR PARA ADOLESCENTES DO RIO DE JANEIRO, BRASIL.**

**MARINA CAMPOS ARAUJO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Nutrição do Instituto de Nutrição Josué de Castro - Universidade Federal do Rio de Janeiro (INJC-UFRJ) como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Nutrição.

Aprovada em 12/09/ 2008.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Dirce Maria Lobo Marchioni  
Universidade de São Paulo  
Faculdade de Saúde Pública  
Examinadora

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Rosely Sichieri  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
Instituto de Medicina Social  
Examinadora

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Gloria Valeria da Veiga  
Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Instituto de Nutrição Josué de Castro  
Examinadora e Revisora

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Rosangela Alves Pereira  
Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Instituto de Nutrição Josué de Castro  
Orientadora

*Dedico esta dissertação aos meus queridos pais Paulo e Regina e ao meu futuro marido e companheiro Moreno, pelo carinho, amor e apoio em todos os momentos da minha vida.*

## AGRADECIMENTOS

- À orientadora e amiga Rosangela Alves Pereira por todo conhecimento e experiência transmitidos, pela sua atenção, dedicação, carinho e paciência na realização desse trabalho.
- À professora Edna Massae Yokoo por suas contribuições e sugestões para o aperfeiçoamento desse trabalho
- À professora Gloria Valeria da Veiga que disponibilizou os primeiros dados para a elaboração desse estudo e pela atenção minuciosa na revisão da dissertação que trouxe importantes contribuições para o aprimoramento deste trabalho.
- À professora Rosely Sichieri por suas sugestões para o aperfeiçoamento deste trabalho.
- Às mestrandas e amigas Diana Barbosa Cunha e Alessandra Page Brito pelo carinho e companheirismo, pessoas que sempre me apoiaram e ajudaram a realização deste trabalho e com quem dividi momentos marcantes durante o mestrado.
- Aos voluntários e companheiros Alessandra Page Brito, Diana Barbosa Cunha, Rita de Cássia Ribeiro de Albuquerque, Letícia Ferreira Tavares, Elícia de Oliveira Soares Melo, Luana Silva Monteiro, Joana Frazão, Luciane Pelagio, Carlos Eduardo Rodrigues Santos e Aline de Paula Rodrigues pela disponibilidade e auxílio durante a coleta dos dados.
- Ao meu noivo Sérgio Moreno pela compreensão, incentivo e carinho.
- Aos meus familiares e amigos que acreditam em mim.
- Àqueles, que mesmo anônimos, participaram desse estudo com muita boa vontade e simpatia e principalmente os adolescentes que foram os principais construtores desse trabalho.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>1</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>2</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>6</b>
<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>9</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>10</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
2.1 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR.....	15
2.2 HISTÓRICO DO QFCA.....	18
2.3 DESENVOLVIMENTO DO QFCA.....	20
2.3.1 <i>Elaboração da lista de alimentos do QFCA.....</i>	20
2.3.2 <i>Definição das categorias de frequência e o período de referência.....</i>	23
2.3.3 <i>Inclusão do tamanho das porções no QFCA.....</i>	24
2.3.4 <i>Aplicação e análise do QFCA.....</i>	25
2.4 VALIDAÇÃO DO QFCA.....	28
2.4.1 <i>Variabilidade da dieta.....</i>	29
2.4.2 <i>Método de referência.....</i>	30
2.4.3 <i>Seqüência da aplicação dos métodos teste e referência.....</i>	31
2.4.4 <i>Número de indivíduos.....</i>	31
2.4.5 <i>Análises de dados em estudos de validação.....</i>	32
2.4.6 <i>Estudos de validação de QFCA no Brasil.....</i>	33
2.4.7 <i>Estudos internacionais de validação de QFCA para adolescentes.....</i>	38
2.5 CALIBRAÇÃO DO QFCA.....	42
2.5.1 <i>Análises de dados em estudos de calibração.....</i>	44
2.5.2 <i>Estudos de calibração de QFCA no Brasil.....</i>	45
<b>3 OBJETIVOS.....</b>	<b>48</b>
3.1 GERAL.....	48
3.2 ESPECÍFICOS.....	48
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>49</b>
4.1 CONSTRUÇÃO DO QFCA SEMIQUANTITATIVO.....	49
4.2 REPRODUTIBILIDADE DO QFCA.....	51
4.3 MÉTODO DE REFERÊNCIA.....	52
4.4 DESENHO DO ESTUDO, COLETA DE DADOS E GRUPO INVESTIGADO.....	52
4.5 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA.....	54
4.6 ASPECTOS ÉTICOS.....	55
4.7 ANÁLISE DE DADOS.....	55
4.7.1 <i>Análises descritivas.....</i>	56
4.7.2 <i>Deatenuação pela variabilidade intraindividual.....</i>	57
4.7.3 <i>Ajuste pelo consumo de energia.....</i>	58
4.7.4 <i>Análises de validação do QFCA.....</i>	59
4.7.5 <i>Análises de calibração do QFCA.....</i>	60
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>63</b>
<b>6 DISCUSSÃO.....</b>	<b>85</b>

6.1 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS.....	86
6.1.1 <i>Adolescentes investigados</i> .....	86
6.1.2 <i>Método de referência e variabilidade da dieta</i> .....	88
6.1.3 <i>QFCA</i> .....	91
6.2 VALIDAÇÃO DO QFCA .....	93
6.3 CALIBRAÇÃO DO QFCA .....	98
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>106</b>
<b>8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>108</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>123</b>
APÊNDICE 1 - QFCA.....	123
APÊNDICE 2 - REGISTRO ALIMENTAR .....	132
APÊNDICE 3 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	133
APÊNDICE 4 - GRÁFICOS DOS LIMITES DE CONCORDÂNCIA PARA MENINOS E MENINAS.....	134
APÊNDICE 5 - GRÁFICOS DE DISPERSÃO: (A) CONSUMO DE ENERGIA E NUTRIENTES ESTIMADO PELO QFCA (DADOS AJUSTADOS PELA ENERGIA); (B) CONSUMO DE ENERGIA E NUTRIENTES ESTIMADO PELO QFCA CALIBRADO; (C) CONSUMO DE ENERGIA E NUTRIENTES ESTIMADO PELO QFCA (DADOS AJUSTADOS PELA ENERGIA) E PELA MÉDIA DE TRÊS DIAS DE RA (DADOS DEATENUADOS E AJUSTADOS PELA ENERGIA); (D) CONSUMO DE ENERGIA E NUTRIENTES ESTIMADO PELO QFCA CALIBRADO E PELA MÉDIA DE TRÊS DIAS DE RA (DADOS DEATENUADOS E AJUSTADOS PELA ENERGIA) PARA MENINOS E MENINAS.....	140
<b>ANEXO - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA .....</b>	<b>162</b>

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Características dos estudos de validação de QFCA desenvolvidos no Brasil.....	36
Quadro 2 - Características dos estudos internacionais de validação de QFCA para adolescentes publicados entre 2001-2008. ....	40
Quadro 3 - Freqüência diária correspondente a cada opção de freqüência do QFCA para os alimentos com oito opções de freqüência.....	56
Quadro 4 - Freqüência diária correspondente a cada opção de freqüência do QFCA para os alimentos com sete opções de freqüência.....	56
Quadro 5 - Freqüência diária correspondente a cada opção de freqüência do QFCA para os alimentos com cinco opções de freqüência. ....	56



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Desenho do estudo: seqüência de administração do QFCA e RA de três dias.....	54
Figura 2 - Concordância média e limites de concordância superior e inferior entre o consumo de energia e macronutrientes bruto e deatenuado e ajustado pela energia estimados pela média de três dias de RA e QFCA. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169).	74
Figura 3 - Concordância média e limites de concordância superior e inferior entre o consumo de micronutrientes bruto e deatenuado e ajustado pela energia estimados pela média de três dias de RA e QFCA. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169).	76
Figura 4 - Concordância média e limites de concordância superior e inferior entre o consumo de energia e macronutrientes bruto e deatenuado e ajustado pela energia estimados pela média de três dias de RA e QFCA para os meninos. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=69).	134
Figura 5 - Concordância média e limites de concordância superior e inferior entre o consumo de micronutrientes bruto e deatenuado e ajustado pela energia estimados pela média de três dias de RA e QFCA para os meninos. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=69).	136
Figura 6 - Concordância média e limites de concordância superior e inferior entre o consumo de energia e macronutrientes bruto e deatenuado e ajustado pela energia estimados pela média de três dias de RA e QFCA para as meninas. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=100).	137
Figura 7 - Concordância média e limites de concordância superior e inferior entre o consumo de micronutrientes bruto e deatenuado e ajustado pela energia estimados pela média de três dias de RA e QFCA para as meninas. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=100).	139
Figura 8 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de energia estimado pelo QFCA (dados brutos); (B) consumo de energia estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de energia estimado pelo QFCA (dados brutos) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados); (D) consumo de energia estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados) para os meninos (n=69).	140
Figura 9 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de proteína estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de proteína estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de proteína estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de proteína estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para os meninos (n=69).	141
Figura 10 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de lipídio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de lipídio estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de lipídio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de lipídio estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para os meninos (n=69).	142

- Figura 11 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de glicídio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de glicídio estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de glicídio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de glicídio estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para os meninos (n=69). ..... 143
- Figura 12 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de colesterol estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de colesterol estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de colesterol estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de colesterol estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para os meninos (n=69). ..... 144
- Figura 13 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de cálcio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de cálcio estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de cálcio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de cálcio estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para os meninos (n=69). ..... 145
- Figura 14 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de ferro estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de ferro estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de ferro estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de ferro estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para os meninos (n=69). ..... 146
- Figura 15 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de zinco estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de zinco estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de zinco estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de zinco estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para os meninos (n=69). ..... 147
- Figura 16 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de fósforo estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de fósforo estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de fósforo estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de fósforo estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para os meninos (n=69). ..... 148
- Figura 17 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de folato estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de folato estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de folato estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de folato estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para os meninos (n=69). ..... 149
- Figura 18 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de fibra estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de fibra estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de fibra estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de fibra estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para os meninos (n=69). ..... 150

- Figura 19 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de energia estimado pelo QFCA (dados brutos); (B) consumo de energia estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de energia estimado pelo QFCA (dados brutos) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados); (D) consumo de energia estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados) para as meninas (n=100)..... 151
- Figura 20 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de proteína estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de proteína estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de proteína estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de proteína estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para as meninas (n=100)..... 152
- Figura 21 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de lipídio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de lipídio estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de lipídio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de lipídio estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para as meninas (n=100)..... 153
- Figura 22 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de glicídio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de glicídio estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de glicídio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de glicídio estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para as meninas (n=100)..... 154
- Figura 23 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de colesterol estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de colesterol estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de colesterol estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de colesterol estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para as meninas (n=100)..... 155
- Figura 24 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de cálcio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de cálcio estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de cálcio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de cálcio estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para as meninas (n=100)..... 156
- Figura 25 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de ferro estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de ferro estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de ferro estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de ferro estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para as meninas (n=100)..... 157
- Figura 26 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de zinco estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de zinco estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de zinco estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de zinco estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para as meninas (n=100)..... 158

- Figura 27 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de fósforo estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de fósforo estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de fósforo estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de fósforo estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para as meninas (n=100)..... 159
- Figura 28 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de folato estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de folato estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de folato estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de folato estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para as meninas (n=100)..... 160
- Figura 29 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de fibra estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de fibra estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de fibra estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de fibra estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para as meninas (n=100)..... 161

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características antropométricas e o estado nutricional segundo o sexo de adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006.....	64
Tabela 2 – Média (desvio-padrão - DP) do consumo de energia e nutrientes de registros alimentares. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169). 64	64
Tabela 3 - Razão das variâncias intraindividual e a interindividual para o consumo de energia e nutrientes estimado para três dias de registro alimentar segundo sexo e categorias de idade. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169).....	65
Tabela 4 - Média (desvio-padrão - DP) do consumo de energia e nutrientes bruto, deatenuado pela razão da variância, ajustado pelo consumo energético, deatenuado e ajustado pelo consumo de energia estimado pela média de três dias de RA. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169). .....	66
Tabela 5 – Consumo de energia e nutrientes segundo o sexo: médias (desvio-padrão - DP) das estimativas brutas, deatenuadas pela razão da variância, ajustadas pelo consumo energético, deatenuadas e ajustadas de três dias de RA. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169). .....	67
Tabela 6 – Consumo de energia e nutrientes segundo categorias de idade: médias (desvio-padrão - DP) das estimativas brutas, deatenuadas pela razão da variância, ajustadas pelo consumo energético, deatenuadas e ajustadas de três dias de RA. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169). .....	68
Tabela 7 - Média (desvio-padrão - DP) do consumo de energia e nutrientes bruto e ajustado pelo consumo de energia estimado pelo QFCA. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169).....	69
Tabela 8 – Consumo de energia e nutrientes segundo o sexo: médias (desvio-padrão - DP) das estimativas brutas e ajustadas pelo consumo energético do QFCA. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169). .....	70
Tabela 9 – Consumo de energia e nutrientes segundo categorias de idade: médias (desvios-padrão - DP) das estimativas brutas e ajustadas pelo consumo energético do QFCA. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169).....	71
Tabela 10 - Concordância e coeficiente de correlação de Pearson entre consumo de energia e nutrientes bruto e deatenuado e ajustado pelo consumo energético estimados pela média de três dias de RA e QFCA. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169). .....	73
Tabela 11 - Concordância e coeficiente de correlação de Pearson entre consumo de energia e nutrientes bruto e deatenuado e ajustado pelo consumo energético estimados pela média de três dias de RA e QFCA para os meninos. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=69). .....	78
Tabela 12 - Concordância e coeficiente de correlação de Pearson entre consumo de energia e nutrientes bruto e deatenuado e ajustado pelo consumo energético estimados pela média de três dias de RA e QFCA para as meninas. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=100). .....	79
Tabela 13 - Estimativas dos parâmetros de calibração ( $\alpha$ e $\lambda$ ) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC 95%) para energia e nutrientes pela média de três dias de RA e QFCA segundo o sexo. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169). .....	81

Tabela 14 - Média (desvio-padrão - DP) e coeficiente de correlação de Pearson do consumo de energia bruto e de nutrientes deatenuado e ajustado pela energia e calibrado estimados pela média de três dias de RA e QFCA segundo o sexo. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169)..... 83

## APRESENTAÇÃO

Esta dissertação é parte da pesquisa intitulada “Desenvolvimento de técnicas para o refinamento de métodos de avaliação do consumo de alimentos com o auxílio de imagens”, coordenada pela professora Rosângela Alves Pereira, do Instituto de Nutrição Josué de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e desenvolvida em parceria com o Instituto de Medicina Social, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), recebendo financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (processo - n.º. 506336/2004-2).

A dissertação aborda, especificamente, a validação e calibração de Questionário de Frequência de Consumo Alimentar (QFCA) para adolescentes do Rio de Janeiro, Brasil. A dissertação está estruturada da seguinte forma: (1) introdução, que contempla a importância da análise da validade e a calibração do QFCA e fornece embasamento teórico para a justificativa do estudo; (2) revisão da literatura, que aborda o histórico do QFCA, sua utilização e características; bem como os principais aspectos dos estudos de validação e calibração de QFCA. Essa seção finaliza apresentando estudos nacionais e internacionais que validaram e calibraram QFCA, com enfoque particular para o grupo dos adolescentes; (3) na seção de material e métodos é detalhado com rigor científico os procedimentos empregados na coleta, tratamento e análise dos dados; (4) os resultados e discussão, que são apresentados na forma de dissertação tradicional, e apresentam cuidadosamente os resultados e todas as etapas intermediárias da análise dos dados; (5) por fim, as considerações finais sistematizam as principais conclusões do estudo e sugerem novos estudos para o aperfeiçoamento do QFCA. A dissertação contém ainda, as referências bibliográficas apresentadas segundo as normas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT); apêndices e anexos.

Como produto final, pretende-se elaborar dois artigos científicos com os resultados da validação e calibração do QFCA.

## RESUMO

O refinamento de métodos e instrumentos empregados na avaliação do consumo de alimentar tem sido um desafio para os pesquisadores. A investigação do consumo dietético de adolescentes merece atenção especial quando se trata de formulação de programas de intervenção e de educação nutricional. O questionário de frequência de consumo alimentar (QFCA) é um método prático de reconhecimento da ingestão dietética usual que vem sendo freqüentemente utilizado em estudos epidemiológicos. A validação do QFCA permite estimar a sua acurácia e a calibração é uma alternativa para reduzir erros e vieses de mensuração. O objetivo do estudo foi validar e calibrar QFCA elaborado para estimar o consumo alimentar usual de adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, Brasil. Foram investigados 169 indivíduos (69 meninos e 100 meninas) com idades entre 12 e 19 anos da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. A lista de 90 itens alimentares do QFCA e as porções de referência foram definidas a partir dos dados de registros de alimentos de 430 adolescentes coletados em 2003, em uma investigação sobre as características de estudantes de escolas públicas da mesma área metropolitana com relação aos marcadores de síndrome metabólica. O formato do QFCA foi vertical e as opções de frequência foram específicas para cada item do questionário. Como método de referência foi considerado o registro alimentar de três dias não-consecutivos. Os dados do registro alimentar foram deatenuados pela variabilidade intraindividual. Ambos os dados do registro alimentar e do QFCA foram ajustados pelo consumo de energia pelo método dos resíduos. Para a análise da validade relativa do consumo de energia e nutrientes, aplicou-se o método de Bland-Altman e, também, foram estimados os coeficientes de correlação de Pearson. O modelo de regressão linear simples foi utilizado para estimar os fatores de calibração para o consumo de energia e nutrientes, tendo como variável dependente as estimativas do registro alimentar e como variável independente, as estimativas do QFCA. Estimaram-se os coeficientes de correlação de Pearson entre o QFCA calibrado e o registro alimentar. Os resultados de validação e calibração do QFCA foram apresentados para todos os adolescentes investigados e segundo o sexo. De acordo com método de Bland-Altman, a concordância média bruta variou de 114% (proteína) a 166% (fibra) para os meninos e de 125% (proteína) a 188% (fibra) para as meninas. As concordâncias para os dados deatenuados e ajustados pela energia se aproximaram de 100% e foram independentes da magnitude do consumo para proteína, lipídio, cálcio, fósforo e fibra entre os meninos e para proteína, glicídio, cálcio, zinco, fósforo e fibra entre as meninas. Para as estimativas brutas, os coeficientes de correlação variaram entre 0,09 (colesterol) a 0,43 (folato) para meninos e de 0,25 (zinco) a 0,50 (cálcio) para as meninas. Em geral, após a deatenuação e o ajuste pela energia os coeficientes de correlação foram reduzidos. O fator de calibração variou de 0,12 (energia) a 0,41 (proteína) para os meninos e de 0,10 (colesterol) a 0,44 (fibra) para as meninas. As médias das estimativas do QFCA calibrado foram similares às médias do método de referência e coeficientes de correlação não modificaram após a calibração do QFCA. O QFCA avaliado demonstrou validade relativa moderada para estimativas do consumo de energia e nutrientes dos adolescentes. Limitações relacionadas a coleta de dados e ao método de referência podem ter minimizado a validade relativa do QFCA. A calibração permitiu estimar melhor as médias do consumo de energia e nutrientes. Os resultados sugerem que a inclusão de outras técnicas para melhorar o relato do consumo pelo QFCA, como o uso de fotografias e unidades de medida, podem ser úteis para melhorar as estimativas do consumo dietético. Possivelmente, a revisão da lista de alimentos e das porções de referência podem contribuir para o aperfeiçoamento do desempenho do instrumento.

**Palavras-chave:** questionários; validade dos testes – métodos; calibração; inquéritos sobre dietas; consumo de alimentos; adolescente.



## ABSTRACT

The improvement of methods and tools used in food intake assessment has been a challenge for researchers. The investigation of adolescents' dietary intake deserves special attention, particularly when it is used as basis for the formulation of nutritional intervention and education programs. The food frequency questionnaire (FFQ) is a practical method often applied in epidemiological investigations that rely on usual dietary intake as a study variable. The FFQ validation allows estimation of its accuracy and the calibration is a resource used to reduce measurement errors and bias. The objective of this study was to validate and calibrate a FFQ designed to estimate the usual food intake of adolescents from Rio de Janeiro Metropolitan Area, Brazil. One hundred and sixty nine adolescents (69 boys and 100 girls) aged between 12 and 19 years old were investigated. The list of 90 food items and reference portions included in the FFQ were defined using data from 430 adolescents' food records collected in 2003, in an investigation about metabolic syndrome features observed in students from public schools of the same Metropolitan Area. The FFQ was designed in vertical format and the food intake frequency options were specific for each item in the questionnaire. A set of three food records collected on non-consecutive days was considered as the reference method. The food records data was deattenuated by intra-individual variability. Both food records and FFQ data was adjusted by energy intake using the residual method. To analyze the relative validity of energy and nutrient intake, the Bland-Altman procedures were applied, in addition to the estimation of Pearson correlation coefficients. Simple linear regression models were performed to estimate the calibration factors for energy and nutrient intake; the dependent variables were the food records estimations, and the independent variables were obtained by the FFQ estimations. Pearson correlation coefficients were estimated for the food records mean and the calibrated FFQ data. Validation and calibration results are presented for the investigated group and for gender strata. According to the Bland-Altman methods, the crude mean agreement varied between 114% (protein) and 166% (fiber) for boys and between 125% (protein) and 188% (fiber) for girls. The mean agreement for deattenuated and energy adjusted data were near 100% and were independent of the intake magnitude for protein, lipid, calcium, phosphorus, and fiber in boys; and for protein, carbohydrate, calcium, zinc, phosphorus, and fiber intake in girls. For crude estimates, Pearson correlation coefficients varied between 0.09 (cholesterol) and 0.43 (folate) for boys and 0.25 (zinc) and 0.50 (calcium) for girls. In general, the correlation coefficients were reduced after deattenuation and energy adjustment. The calibration factor varied between 0.12 (energy) and 0.41 (protein) for boys and 0.10 (cholesterol) and 0.44 (fiber) for girls. The energy and nutrient intake means estimated through the calibrated FFQ were similar to the food record means and the correlation coefficients did not change after the calibration of the FFQ. The FFQ showed moderated relative validity for the estimation of adolescents' energy and nutrient intake. Limitations related to data collection and reference methods may have minimized the relative validity. Calibration allowed better estimation of energy and nutrient intake means. The results suggest that the inclusion of other techniques to improve the FFQ report like the use of photographs and measurement models would be useful to obtain better estimates of dietary intake. Possibly, it is necessary to review the FFQ food list and reference portions in order to improve the FFQ performance.

Key-words: questionnaires; validity of tests - methods; calibration; diet surveys; food intake, adolescent.

## 1 INTRODUÇÃO

O reconhecimento dos hábitos alimentares é tema de grande importância para a saúde pública, pois contribui para fundamentar e orientar políticas e práticas de alimentação e nutrição. Willett (1998a) aponta que estudos epidemiológicos têm fornecido evidências sobre a importância da dieta na identificação de fatores de risco para as doenças crônicas não transmissíveis e que a investigação do consumo dietético vem se constituindo em um método com capacidade preditiva na avaliação do estado de saúde da população.

De acordo com a definição da Organização Mundial de Saúde, a adolescência é o período de vida que compreende a faixa etária dos 10 anos aos 19 anos e 11 meses de idade (WHO, 1995). Essa etapa caracteriza-se por inúmeras mudanças bio-psico-sociais, dentre as quais se destacam as mudanças no padrão de consumo alimentar (GARCIA et al., 2003).

A avaliação do consumo alimentar na fase da adolescência vem recebendo atenção, particularmente, considerando proposições que associam hábitos alimentares inadequados em idades precoces ao desenvolvimento, na maturidade, de enfermidades como as doenças cardiovasculares, obesidade, câncer e osteoporose (ROCKETT; COLDITZ, 1997; ANDING et al., 1996).

Barbosa et al. (2007) ressaltaram a importância de estudos detalhados sobre a estimativa do consumo alimentar na adolescência, para permitir inferências sobre qual seria o método dietético mais adequado às particularidades do comportamento alimentar desse grupo etário.

Entretanto, Beaton (1994) assinala que a ingestão dietética não é estimada sem erro e que a natureza e magnitude do erro dependem da metodologia escolhida para a coleta dos dados e de outros fatores, como as características dos indivíduos analisados. Entre os métodos mais utilizados para avaliação do consumo alimentar individual e de grupos populacionais

estão o recordatório de 24 horas (R24h), registro alimentar (RA) e questionário de frequência de consumo alimentar (QFCA) (BINGHAM; NELSON, 1997).

O QFCA tem sido considerado um método prático de avaliação da ingestão dietética usual. Entre as suas vantagens estão a facilidade de aplicação e análise dos dados, e o menor custo em comparação com os outros métodos. Por isso, esse método é indicado para avaliar o consumo de alimentos de grandes grupos populacionais (FISBERG et al., 2005; SICHIERI, 1998; NELSON, 1997). O QFCA permite a categorização dos indivíduos segundo diferentes gradientes de consumo e a estimativa da associação das categorias de consumo com o desenvolvimento de enfermidades (SLATER et al., 2003a).

O princípio básico do QFCA é avaliar a dieta praticada durante determinado período de tempo no passado (recente ou remoto) estimando a frequência usual de consumo de alimentos ou grupos de alimentos. Basicamente, o QFCA possui dois componentes: uma lista de alimentos e um conjunto de categorias de frequência de consumo. O respondente indica com que frequência cada alimento foi consumido, em média, no período de referência. O QFCA deve ser específico para a população que se deseja estudar, uma vez que a lista dos alimentos deve ser baseada no consumo habitual dessa população (PEREIRA; SICHIERI, 2007).

O QFCA vem sendo considerado o método de escolha em estudos epidemiológicos que envolvem grande número de indivíduos e os dados sobre consumo alimentar obtidos a partir desse instrumento são reconhecidamente correlacionados com a ingestão habitual de alimentos (GIBSON, 2005a). No entanto, o QFCA, como outros métodos de avaliação do consumo alimentar, envolve erros tais como: o sub-relato ou o super-relato da ingestão alimentar de indivíduos (SCAGLIUSI; LANCHETA JÚNIOR, 2003). Portanto, na interpretação de estudos epidemiológicos que empregam o QFCA, é preciso que se reconheça a relação

entre o consumo estimado e o consumo real, a qual é estimada em estudos de validação e de calibração (CARROLL et al., 1997).

A importância em determinar a validade do QFCA está relacionada com o fato da lista de alimentos que compõe o questionário ser específica para cada grupo populacional, ou seja, um método que tenha sido validado em um local, para determinada população alvo, pode não ter a mesma validade em outro (CARDOSO, 2007; CRISPIM et al., 2003; WILLETT; LENART, 1998; NELSON, 1997). A reprodutibilidade ou confiabilidade mede a consistência e a precisão do QFCA na avaliação de um mesmo indivíduo em diferentes pontos no tempo, ou seja, indica se o instrumento é capaz de fornecer resultados semelhantes quando aplicado repetidas vezes (WILLETT; LENART, 1998).

Estimar a ingestão alimentar de indivíduos ou populações de forma fidedigna ainda é um desafio para os pesquisadores. Por outro lado, o refinamento de métodos e técnicas empregados na avaliação do consumo de alimentos vem se confirmando como uma tendência entre os pesquisadores da área.

Investigações epidemiológicas que estudam a relação dieta e doenças exigem a utilização de metodologia confiável para avaliação do consumo alimentar mediante o emprego de instrumentos válidos, precisos e viáveis economicamente.

Baseado nesse contexto destaca-se a importância de analisar a validade e calibração de métodos de avaliação do consumo alimentar como uma forma de melhorar a sua acurácia, corrigir os erros na estimativa da medida e reduzir vieses de mensuração.

No Rio de Janeiro, foi validado um QFCA para estimar o consumo da população adulta (SICHERI; EVERHART, 1998). Não se conhece QFCA apropriado para adolescentes do Rio de Janeiro. Os únicos estudos de validação (SLATER et al., 2003b) e calibração (SLATER et al., 2007; VOICI, 2006) do QFCA para adolescentes no Brasil foram desenvolvidos na cidade de São Paulo.

O QFCA descrito no presente estudo foi avaliado quanto a sua reprodutibilidade em estudo anterior; observou-se que a média dos coeficientes de correlação intraclasse para itens alimentares foi 0,54; a concordância para o mesmo quartil e quartis adjacentes para energia e nutrientes variou de 72% a 86%; os coeficientes de correlação de Pearson variaram de 0,40 a 0,61; por fim, concluiu-se que o QFCA demonstrou confiabilidade aceitável para as estimativas de alimentos e nutrientes de adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (ARAÚJO et al., 2008).

O trabalho refere-se a estudo de validação e calibração de QFCA elaborado para estimar o consumo de alimentos de adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Métodos de avaliação do consumo alimentar

A epidemiologia nutricional está relacionada ao conceito de que fatores da dieta podem influenciar a ocorrência de doenças. Apesar de esta ser uma área relativamente nova de pesquisa, os métodos epidemiológicos vêm sendo utilizados para identificar associação entre dieta e doenças há mais de 200 anos (WILLETT, 1998a).

Atualmente, a estimativa do consumo de alimentos tem merecido destaque nos estudos epidemiológicos que vêm abordando as investigações sobre: (a) participação de nutrientes e alimentos na manutenção ou na prevenção de doenças; (b) caracterização de hábitos alimentares e aspectos que os determinam; (c) monitoramento das tendências de consumo de diferentes alimentos em distintos grupos populacionais; (d) planejamento de políticas públicas de intervenção, produção e distribuição de alimentos, estabelecendo regulamentações sobre os alimentos; (e) avaliação do custo-benefício de programas de alimentação e do ponto de vista fisiológico; (f) investigação da maneira com que os nutrientes atuam na expressão de genes que podem estar envolvidos com doenças crônicas (FISBERG et al., 2005).

É consensual aceitar que não existe uma medida perfeita para avaliar o consumo de alimentos (LOPES, 2000). Assim, vários métodos dietéticos são utilizados para avaliar a dieta e todos possuem vantagens, desvantagens e limitações. Fisberg et al. (2005) assinalam que não se pode eleger o melhor método para avaliar o consumo de alimentos, mas sim escolher o mais adequado a determinada situação.

Entre os métodos que avaliam a dieta recente estão o R24h e o RA com ou sem pesagem, enquanto que a investigação da dieta habitual é mais comumente analisada pelo método de QFCA (BINGHAM; NELSON, 1997).

O R24h é considerado um método retrospectivo e consiste em uma entrevista na qual o indivíduo deve descrever e quantificar todos os alimentos e bebidas ingeridos nas 24 horas precedentes à entrevista (PEREIRA; SICHIERI, 2007).

As principais vantagens deste método são o baixo custo, a rapidez e facilidade de aplicação, permitindo que um grande número de indivíduos seja investigado (CADE et al., 2002); o procedimento não altera o consumo alimentar dos indivíduos; sendo aplicado com limitações em idosos e crianças (FISBERG et al., 2005).

A maior limitação do R24h é que um único dia de relato não representa a ingestão habitual de um indivíduo. Tal fato se deve à elevada variabilidade intraindividual do consumo de alimentos. Com isso, a repetição de R24h pode melhorar a validade na estimativa do consumo usual. Outra limitação importante é o papel da memória para identificação e quantificação das porções, sendo que a melhoria da estimativa da porção consumida pelo indivíduo pode ser alcançada através do uso de modelos de tamanho de porção e álbuns de fotografias (CADE et al., 2002).

O RA prevê que sejam anotados em formulários apropriados todos os alimentos e bebidas consumidos ao longo de um ou mais dias (BINGHAM; NELSON, 1997). Normalmente, os registros podem ser aplicados em três, cinco ou sete dias alternados e abrangendo um dia de final de semana. Os alimentos também podem ser pesados e registrados antes de serem ingeridos, sendo este conhecido como registro alimentar com pesagem de alimentos (WILLETT; LENART, 1998).

A principal vantagem do registro é ser independente de memória, uma vez que o registro ocorre simultaneamente ao consumo. Além disso, as porções ingeridas podem ser estimadas diretamente, independente da memória e o registro com pesagem permite maior exatidão das porções ingeridas. Entre as desvantagens estão a dificuldade de aplicação do registro alimentar entre população de baixa escolaridade; a necessidade de maior cooperação

e motivação do entrevistado; o consumo pode ser alterado porque o indivíduo sabe que está sendo avaliado; requer tempo para a realização e o registro com pesagem tem custo elevado (BUZZARD, 1998).

O QFCA estima a frequência de consumo de alimentos ou grupos de alimentos durante um período de tempo determinado, possibilitando a categorização dos indivíduos segundo diferentes gradientes de consumo e a estimativa da associação das categorias de consumo com o desenvolvimento de enfermidades. O princípio básico do QFCA é avaliar a dieta praticada durante determinado período de tempo no passado recente ou, mesmo, remoto (SLATER et al., 2003a; CARDOSO, 2007; CINTRA et al., 1997).

O QFCA tem a capacidade de estimar o consumo habitual de um grande número de indivíduos, minimizando a variação intraindividual, de forma rápida, com baixo custo e sem alterar o padrão de consumo dos indivíduos. Por isso, este método vem sendo amplamente utilizado em estudos epidemiológicos (PEREIRA; SICHIERI, 2007; WILLETT, 1998b). Contudo, o papel da memória sempre foi questionado, e esforços para melhorar a qualidade das estimativas dos questionários têm enfatizado o uso de técnicas cognitivas e elementos que auxiliem na recordação dos alimentos e quantidades consumidas, como o uso de fotografias e/ou medidas caseiras (SLATER et al., 2003a). Drewnowski (2001), afirma que os QFCA são respondidos baseados em alguma imagem subjetiva da dieta atual ou típica. Assim, o relato da dieta é fundamentado numa imagem mental da dieta habitual. Um exemplo da criação desta imagem mental seria a tendência a relatar as preferências alimentares, refletindo uma atitude e não o comportamento dietético real.

O questionário, quando auto-respondido, também tem limitações na sua aplicação em analfabetos, idosos e crianças. Adicionalmente, a reprodutibilidade e validade do instrumento devem ser testadas a cada novo questionário elaborado para permitir a estimativa da dieta usual com um grau conhecido de confiabilidade e acurácia (WILLETT, 1998b).



## 2.2 Histórico do QFCA

O R24h e o RA são métodos geralmente mais trabalhosos e dispendiosos, se não forem aplicados com o número de repetições adequado, não permitem estimar o consumo alimentar usual (BUZZARD, 1998; BINGHAM; NELSON, 1997).

Assim, investigadores procuraram métodos alternativos para avaliação do consumo alimentar habitual. Burke (1947) desenvolveu uma detalhada entrevista de história alimentar para um estudo longitudinal de desenvolvimento e saúde da criança. Esta entrevista incluía o R24h, um registro de cardápios de três dias e uma lista de alimentos consumidos no último mês como tentativa de avaliar a dieta usual dos indivíduos. Esta lista de alimentos foi precursora da maioria dos questionários dietéticos desenvolvidos atualmente.

Na década de 1960, um grupo de pesquisadores britânicos investigou a relação da frequência e a quantidade total do consumo de alimentos e afirmou que a quantidade total do consumo de alimentos é determinada primeiramente pela frequência. Este mesmo grupo fundamentou as bases teóricas para avaliações dietéticas através do questionário de frequência alimentar (HEADY, 1961 *apud* WILLETT, 1994).

Segundo Willett (1998b) vários pesquisadores desenvolveram e utilizaram o questionário de frequência alimentar durante as décadas de 1960 e 1970, principalmente em estudos de incidência de câncer. Abramson et al. (1963) concluíram que o QFCA pode ser utilizado em estudos epidemiológicos por ser um método que permite categorizar os indivíduos segundo as diferentes categorias de consumo de maneira simples e econômica.

Em 1973, o QFCA foi recomendado entre os métodos de avaliação dietética pela *American Public Health Association* (CHRISTAKIS, 1973 *apud* ZULKIFLI; YU, 1992). Durante as décadas de 1980 e 1990, importantes modificações, refinamentos e avaliações do

QFCA foram desenvolvidos a fim de que os dados derivados de sua utilização se tornassem mais facilmente interpretáveis (WILLETT, 1998b).

Em 1985, foi desenvolvido QFCA semiquantitativo desenhado para avaliar o consumo de alimentos em estudo longitudinal com enfermeiras americanas a fim de investigar a associação entre dieta e a ocorrência de câncer e doenças cardiovasculares. Com base em informações de profissionais da área de nutrição e após estudo piloto, foram incluídos 99 itens alimentares no QFCA. Após estudo de validade e reprodutibilidade, os autores concluíram que um QFCA simples, de baixo custo e auto-respondido foi capaz de estimar a ingestão individual de vários nutrientes (WILLETT et al., 1985).

No ano seguinte, foi desenvolvido estudo para estimar a associação entre dieta e câncer. Para isso, foi elaborado um QFCA quantitativo de 147 itens alimentares com base nos dados do II *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES II) que aplicou o R24h (BLOCK et al. 1986).

Posteriormente, foi elaborado um QFCA semiquantitativo auto-respondido para investigar o consumo usual de alimentos, energia e nutrientes e sua relação com o câncer. Com base em tabelas de alimentos e dados do estudo sobre hábitos dietéticos da Dinamarca foram selecionados 247 alimentos que submetidos ao procedimento de análise de regressão múltipla, resultou em um QFCA com 74 itens alimentares, apropriado para analisar a ingestão de 19 nutrientes considerados importantes na carcinogênese humana (OVERVAD et al., 1991).

No Brasil, o primeiro estudo com o desenvolvimento de QFCA foi realizado em 1998, com o objetivo de estimar o consumo alimentar da população adulta do Rio de Janeiro na pesquisa “Nutrição e Saúde no Município do Rio de Janeiro”. O QFCA foi elaborado com dados do Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF) e a lista do instrumento foi constituída inicialmente de 73 itens alimentares (SICHIERI, 1998). O primeiro estudo que

desenvolveu QFCA para adolescentes no Brasil foi desenvolvido em 2003, na cidade de São Paulo, onde foi elaborado um QFCA semiquantitativo a partir de dados consumo alimentar de 200 adolescentes de uma escola pública de São Paulo e a lista foi composta por 76 itens alimentares (SLATER et al. 2003b).

O questionário de freqüência alimentar tem sido amplamente utilizado em estudos epidemiológicos para avaliação da dieta habitual e sua relação com o aparecimento e desenvolvimento de diversas enfermidades. Na última década, muitos estudos enfatizaram a metodologia empregada na elaboração dos questionários, bem como sua aplicabilidade e o grau de precisão e acurácia com que este método é capaz de mensurar o consumo de alimentos.

### **2.3 Desenvolvimento do QFCA**

Basicamente, o QFCA possui dois componentes: uma lista de alimentos e categorias de freqüência de consumo, onde deve ser indicada a freqüência com que cada alimento foi consumido no período de tempo considerado. Opcionalmente, podem ser incluídas porções padronizadas no questionário permitindo que a quantidade consumida seja estimada (FISBERG et al., 2005).

#### *2.3.1 Elaboração da lista de alimentos do QFCA*

Para a seleção dos itens alimentares da lista do QFCA pode-se partir da tabela de composição de alimentos, da orientação de especialistas em nutrição, ou de dados de estudos anteriores que aplicaram registro ou recordatório de 24 horas na população que se deseja investigar. A lista de alimentos que integra cada QFCA é específica e sua definição dependerá dos objetivos do estudo (CADE et al., 2002).

Quando o objetivo do estudo é investigar a ingestão de um ou alguns nutrientes, a lista de alimentos deve ser elaborada a partir dos alimentos com maior conteúdo destes nutrientes.

Essa forma de elaboração da lista tem limitações, uma vez que pode incluir alimentos importantes, segundo seu conteúdo do nutriente de interesse, mas pouco relevantes do ponto de vista do consumo pela população. Contudo, se o objetivo é estratificar os indivíduos de acordo com seu consumo alimentar global ou se o nutriente de interesse está correlacionado com a ingestão energética total, é importante que a lista seja constituída pelo maior número possível de alimentos que sejam consumidos razoavelmente por uma proporção apreciável da população de estudo e cujo consumo seja variável entre os indivíduos (SLATER et al., 2003a). Assim sendo, a estruturação do QFCA é específica para cada grupo populacional (WILLETT; LENART, 1998).

Após a elaboração da lista é importante selecionar cuidadosamente os alimentos mais informativos (WILLETT, 1998b). Para isso, pode ser feito estudo piloto para descartar os alimentos menos freqüentes e selecionar os mais freqüentemente consumidos. Este procedimento, entretanto, pode conduzir à exclusão de alimentos importantes, devido ao fato de ignorar que os alimentos com alta variabilidade de consumo interpessoal que podem ser mais informativos do que aqueles consumidos de forma similar entre os indivíduos (MORENO et al., 1993).

Na análise de regressão múltipla *stepwise* para cada nutriente considera-se a ingestão alimentar total do nutriente como variável dependente e identificam-se os alimentos que explicam maior variância interpessoal da ingestão do nutriente como variáveis independentes (FISBERG et al., 2005).

Alguns alimentos podem ser preditores do consumo de determinado nutriente estatisticamente significativos, mas não serem diretamente responsáveis pelo aporte do referente nutriente. Isso pode ocorrer porque alguns alimentos estão correlacionados a outros alimentos, fonte do nutriente em questão. Exemplificando, o consumo de milho pode estar relacionado com o consumo de colesterol, devido à adição de manteiga (WILLETT, 1998b).

Shai et al. (2004), analisando a seleção de itens alimentares no desenvolvimento de um novo QFCA para população adulta da região sul de Israel utilizaram o modelo de regressão *stepwise*. Os autores verificaram que existem limitações na análise de regressão, que requer uma amostra grande, entre 1.000 a 2.000 indivíduos, entre outras considerações já descritas acima. Esses autores concluíram que especialistas em nutrição, ao contrário de estatísticos, devem tomar a decisão final para inclusão de alimentos na elaboração de questionários.

Outra alternativa proposta por Block et al. (1986), prevê a obtenção de uma lista não restrita de alimentos pela aplicação de diversos R24h ou registros alimentares na população de estudo, permitindo a descrição do nome e do tamanho das porções dos alimentos. A seguir, seria feita uma ponderação estatística levando-se em consideração a contribuição relativa do alimento para o total consumido, bem como as diferenças interpessoais na população estudada (HOWE et al., 1986; BLOCK et al., 1985).

O tamanho da lista de alimentos do QFCA deve ser determinado parcialmente pelas características da população do estudo (CADE et al., 2002). Listas de alimentos muito grandes (mais de 100 alimentos) podem favorecer a fadiga e o tédio em detrimento da concentração no momento de responder ao QFCA e listas pequenas (menos de 50 alimentos) não permitem avaliar corretamente a ingestão habitual dos indivíduos (FISBERG et al., 2005). Cade et al. (2002), revisando artigos publicados em 1998 sobre validação de QFCA encontraram que os números de itens alimentares incluídos nos questionários variaram de cinco a 350 itens e a mediana foi 79 itens.

A organização da lista de alimentos é outro ponto importante, pois um item alimentar pode determinar a interpretação de outro. Por esta razão, itens relacionados devem ser agrupados. Quando se trata de alimentos extremamente relacionados, itens mais específicos devem ser colocados antes de itens gerais (CADE et al., 2002; WILLETT, 1998b; NELSON,

1997) (ex.: bebida de baixa caloria deveria aparecer primeiro do que bebidas de formulação regular).

### *2.3.2 Definição das categorias de freqüência e o período de referência*

Uma vez compilada a lista de alimentos, o próximo passo é obter a informação da freqüência com que cada item é consumido e possivelmente também a indicação da quantidade consumida. Preferivelmente, as categorias de freqüência e o tamanho das porções devem ser fechadas. Isto reduz o tempo com codificação e erros de transcrição dos dados, reduzindo também o número de questionários que devem ser rejeitados devido a respostas incompletas ou que não podem ser adequadamente interpretadas (CADE et al., 2002; NELSON, 1997).

Subar et al. (1995) afirmaram que o uso de perguntas com respostas no formato múltipla-escolha tornou o questionário mais esclarecedor e diminuiu os erros quando comparado o uso de perguntas abertas.

As opções de freqüência devem ser de fácil compreensão e estabelecidas em um gradiente contínuo de maneira crescente ou decrescente, variando entre cinco a dez opções (WILLETT, 1998b). Alguns QFCA deixam em aberto para que o respondente anote o número de vezes em que o alimento foi consumido por dia, semana ou mês. Outros apresentam alternativas de freqüência fechadas (FISBERG et al., 2005). As opções de freqüência podem ser as mesmas para todos os alimentos incluídos no QFCA ou podem variar de acordo com o alimento analisado. Alguns poucos alimentos são consumidos mais do que uma ou duas vezes por dia. Se o questionário tem opções de mais de duas vezes por dia para todos os alimentos pode haver tendência de superestimação do consumo (CADE et al., 2002).

Itens alimentares consumidos sazonalmente podem ser problemáticos segundo o relato de freqüência, pois são freqüentemente consumidos em determinados períodos e raramente

em outros. Uma seção separada para incluir perguntas sobre alimentos sazonais pode ser a solução. Contudo, os dados devem ser ajustados posteriormente na análise para refletir todo o período de tempo que o questionário pretende avaliar (CADE et al., 2002).

A recomendação da utilização do ano precedente como unidade de tempo para estimar a frequência do consumo de alimentos foi descrita por vários autores, uma vez que o período de um ano prevê um ciclo completo de estações permitindo assim capturar a variabilidade sazonal. Além disso, para se eleger a unidade de tempo devem-se considerar aspectos fisiológicos da doença estudada e do metabolismo do fator dietético a ser analisado (CRISPIM et al., 2003).

### *2.3.3 Inclusão do tamanho das porções no QFCA*

Os questionários podem ser desenhados de três maneiras: a primeira é a que prevê a coleta da informação sem a adição de quantidades, ou seja, um questionário qualitativo. A segunda apresenta uma porção de referência como parte da pergunta e nesse caso o consumo é estimado como um múltiplo dessa porção de referência; trata-se do questionário semiquantitativo. E a terceira, deixa em aberto para o respondente descrever a porção consumida ou o indivíduo descreve se sua porção é pequena, média, ou grande em relação à porção média especificada no QFCA, caracterizando o questionário quantitativo (PEREIRA; SICHIERI, 2007; FISBERG et al., 2005; SLATER et al., 2003a, CADE et al., 2002 ; WILLETT, 1998b).

O tamanho das porções deve refletir o padrão de consumo da população estudada e o questionário deve permitir uma extensão suficiente de tamanhos das porções para que indivíduos com uma mesma frequência de consumo, mas diferentes tamanhos de porções possam ser distinguidos adequadamente. Como auxílio na estimativa do tamanho da porção

podem ser utilizadas fotografias, desenhos e modelos de porções e/ou alimentos (CADE et al., 2002; NELSON, 1997).

A inclusão do tamanho da porção consumida vem sendo um tópico muito discutido. Segundo Willett (1998b), para prover uma informação útil sobre o tamanho da porção, os indivíduos devem ser capazes de conceituar claramente a unidade descrita no questionário e relacioná-la ao seu hábito alimentar.

Sichieri (1998) no estudo de validação de QFCA semiquantitativo para adultos do Rio de Janeiro, comparou o consumo de nutrientes obtidos com as porções de referência e as frequências referidas no questionário e com o consumo baseado somente na porção referida com maior frequência. Observou coeficientes de correlação maiores entre o método de referência (R24h) e o QFCA obtidos com todas as porções do que utilizando somente a porção mais frequente e sugeriu que a quantificação das porções em um QFCA melhora sua validade.

#### *2.3.4 Aplicação e análise do QFCA*

O QFCA pode ser aplicado sob a forma de entrevista ou auto-respondido de acordo com a necessidade do estudo. Questionários auto-respondidos requerem mais cuidado na preparação e é necessário estudo piloto, para verificar se as questões do QFCA estão sendo suficientemente esclarecedoras para que os respondentes consigam realizá-lo sozinhos (CADE et al., 2002; NELSON, 1997), enquanto que para o formato de entrevista, procedimentos padronizados são essenciais na investigação do consumo de alimentos dos indivíduos (WILLETT, 1998b).

Um problema frequente com questionários auto-respondidos é a ausência de informação em algumas questões, principalmente na frequência “raramente ou nunca”; os participantes podem responder somente as questões que se referem a itens que costumam consumir, deixando de completar aqueles que não fazem parte de seus hábitos alimentares.



Uma solução seria checar o questionário após a sua aplicação para verificar se todas as questões foram respondidas corretamente (NELSON, 1997).

Adicionalmente, os questionários podem ser aplicados por telefone ou respondidos pelo correio permitindo avaliação de um grande número de indivíduos de diversas áreas geográficas. Contudo, as estimativas das porções consumidas podem ser comprometidas quando a entrevista procede pelo telefone ou via correio e a proporção de indivíduos que responde a entrevista pelo telefone ou via correio é menor que a proporção de indivíduos que respondem à entrevista presencial. Porém, entrevista por telefone ou pelo correio pode ser substancialmente menos dispendiosa quando comparada à entrevista presencial. (CADE et al., 2002; WILLETT, 1998b).

Na revisão de Cade et al. (2002), os coeficientes de correlação para dados de reprodutibilidade entre QFCA auto-respondidos e aplicados sob a forma de entrevista foram considerados mais elevados nos questionários respondidos em entrevista para gordura (0,65), energia (0,67) e vitamina A (0,59) e menor para vitamina C (0,59) em comparação aos questionários auto-respondidos: 0,60; 0,63; 0,58 e 0,66, respectivamente. Entretanto, considera-se que a diferença foi pequena e talvez não relevante.

Instruções claras sobre o preenchimento correto do QFCA devem ser colocadas no início do questionário, principalmente em questionários auto-respondidos (CADE et al., 2002; WILLETT, 1998b).

Alguns alimentos são mais difíceis de serem avaliados pelo QFCA. Por exemplo, o leite pode ser consumido freqüentemente em pequenas quantidades (xícaras, copo) ou também em quantidades maiores, como adicionado a cereais matinais. Nesses casos é útil perguntar questões específicas em uma seção de informações adicionais (CADE et al., 2002).

Uma forma de aumentar a precisão do QFCA é a inclusão de questões adicionais sobre detalhes dos alimentos usualmente consumidos, como o tipo de gordura usada no preparo de

alimentos, uso de suplementos, bem como o consumo de gordura visível das carnes, o consumo de açúcar e alimentos dietéticos e a frequência de consumo de lanches (WILLETT, 1994).

Uma alternativa quando o tempo e/ou os recursos financeiros são limitados é a utilização ou modificação de questionários já existentes. Contudo, certos pontos devem ser levados em consideração como: quais foram os propósitos originais do questionário, quando este foi desenvolvido e para qual população, aplicabilidade deste na população a ser estudada e se o questionário foi submetido a estudo de reprodutibilidade e validação (CADE et al., 2002; WILLETT, 1998b; NELSON, 1997).

Quando o questionário foi desenvolvido para uma população com diferenças culturais importantes da população a ser investigada, um esforço considerável deve ser empregado para a compreensão dos padrões dietéticos destes novos indivíduos. Provavelmente, um estudo de validação do questionário para a nova população será necessário (WILLETT, 1998b).

A formulação da lista de alimentos do questionário deve ser específica para o grupo populacional que se pretende investigar. Por isso, quando um novo questionário é elaborado, a análise de sua precisão e acurácia se tornam imprescindíveis para avaliar com que grau de confiabilidade e validade o método é capaz de estimar o consumo alimentar. O estudo piloto do questionário permite avaliar se a nomenclatura atribuída aos alimentos e os tamanhos das porções descritas estão claros para os indivíduos que se pretende estudar (WILLETT, 1998b; NELSON, 1997).

O formato vertical do QFCA tem sido considerado o mais adequado para utilização em crianças, idosos e populações com baixa escolaridade, pois facilita a visualização das opções de frequência e medida caseira que são apresentadas de maneira vertical em cada item alimentar do QFCA, como está exemplificado no apêndice 1 (WILLETT, 1998b).

Para analisar a ingestão de nutrientes é necessária a conversão da frequência estimada pelo consumo de alimentos do questionário em nutrientes através da construção de uma base de dados apropriada. Basicamente, as tabelas de composição química de alimentos são os principais instrumentos desta base de dados (WILLETT, 1998b; NELSON, 1997).

As limitações das tabelas de composição de alimentos, bem como de programas computacionais de análise do consumo alimentar, devem ser consideradas na análise de nutrientes, seja pela metodologia empregada na elaboração da tabela pela ausência da informação de certos nutrientes ou pela conversão das medidas caseiras em gramatura dos alimentos (SALLES-COSTA et al., 2007).

#### **2.4 Validação do QFCA**

Validade é definida como o grau com que um instrumento mede o que se propõe a medir (WILLETT; LENART, 1998). A validade do QFCA pode ser comprometida por dificuldades de lembrar o consumo dos alimentos listados durante o período de referência, por informação equivocada das frequências de ingestão dos itens alimentares incluídos no instrumento e baixa precisão na estimativa das porções consumidas (SLATER; LIMA, 2005).

A especificidade da lista de alimentos do questionário para cada grupo populacional determina a necessidade da validação do instrumento, uma vez que um QFCA validado para uma população em particular, pode não ser válido em outra (CARDOSO, 2007; WILLETT; LENART, 1998). Daí, a necessidade de estudos que determinem quão próximo do real encontra-se a estimativa obtida (LOPES et al., 2003).

Assim, para os estudos epidemiológicos que objetivam relacionar o consumo alimentar à ocorrência de doenças, esse procedimento metodológico é indispensável para prover informações acerca da acurácia do instrumento a ser utilizado (SLATER; LIMA, 2005; WILLETT, 1994).

Para a validação do QFCA, devem-se considerar diversos aspectos importantes, tais como aqueles relacionados à coleta de dados, como a escolha do método de referência, o número de indivíduos e a seqüência da aplicação dos instrumentos em teste e de referência, e outros relativos à análise dos dados, por exemplo, a variabilidade intra e inter-individual do consumo, as medidas de concordância a serem estimadas.

#### *2.4.1 Variabilidade da dieta*

A ingestão alimentar varia entre os indivíduos (variabilidade interindividual) e para um mesmo indivíduo ao longo do tempo (variabilidade intraindividual). Geralmente, a variação da ingestão de nutrientes intraindividual é maior que a variabilidade entre os indivíduos e, por isso, a ingestão média de um grupo de pessoas pode ser mais facilmente conhecida do que a ingestão individual. As variações intraindividuais podem mascarar correlações significantes entre os métodos em estudos de validação (GIBSON, 2005b).

A variação entre indivíduos é aquela proveniente das diferenças entre sexo, idade e estado nutricional. Para minimizar a variabilidade intraindividual, em decorrência da variação da dieta ao longo dos dias da semana e da sazonalidade, pode-se replicar o método de avaliação do consumo alimentar ao longo da semana ou mesmo do ano, para que dias representativos do consumo dietético do indivíduo sejam captados (WILLETT; LENART, 1998).

A mensuração da ingestão alimentar está sujeita a erros de medida e estes podem ser aleatórios ou sistemáticos. Os erros aleatórios podem ocorrer pela variação dietética diária de um mesmo indivíduo sem seguir um padrão ou pela ingestão alimentar que ora está subestimada, ora superestimada em relação à ingestão real entre indivíduos. Os erros sistemáticos resultam no fato de que a ingestão estimada não refletirá a verdadeira média e estes erros seguem um padrão de sub ou superestimação, seja pela omissão ou interpretação incorreta de algum alimento ou um grupo de alimentos (LOPES et al., 2003).

Quando se avalia a dieta usual, parte da variabilidade do consumo de alimentos estará relacionada ao tempo de coleta de dados e parte ao viés associado ao método. Assim, os estudos de validação estimam os erros de medição próprios de cada técnica, que são vistos como fonte de vieses nos estudos epidemiológicos (NELSON, 1997).

#### *2.4.2 Método de referência*

A obtenção de dados válidos e confiáveis sobre o consumo de alimentos é tarefa difícil, uma vez que não existe um método considerado padrão-ouro. Portanto, usa-se a validação relativa, pois não se compara um método operacional com o valor real, mas toma-se como referência outro método cujas fontes de erro sejam diferenciadas daquele que se deseja validar (HERNÁNDEZ-AVILA et al., 1998).

Considerando que os principais erros do QFCA são decorrentes da restrição imposta pela lista fixa de alimentos, memória, estimativa das porções e frequência de consumo, o registro ou diário alimentar (RA) é o método indicado para estudos de validade de QFCA, uma vez que é independente da memória, por consistir no registro dos alimentos ingeridos simultaneamente ao consumo (LOPES et al., 2003; WILLETT et al., 1985). Contudo, o RA não permite captar a variabilidade intra-individual do consumo quando utiliza apenas um dia de observação, necessitando, portanto, da replicação do registro (WILLETT; LENART, 1998). Carroll et al. (1997) confirmaram que repetições entre duas a cinco vezes do método de referência, proporcionam a obtenção de estimativas apropriadas para os coeficientes de correlação.

Adicionalmente, outros métodos são utilizados em estudos de validação das estimativas de energia e nutrientes do QFCA. A água duplamente marcada, considerada padrão-ouro para estimar gasto energético e, conseqüentemente, o consumo de energia e a excreção de nitrogênio urinário como marcador do consumo de proteína são alguns exemplos.

Contudo, tais métodos são caros e requerem maior colaboração dos indivíduos (GIBSON, 2005c).

#### *2.4.3 Seqüência da aplicação dos métodos teste e referência*

Na validação do QFCA é importante considerar a seqüência de aplicação dos métodos teste e referência e o espaçamento entre as aplicações. Nelson (1997) sugere que o método a ser validado seja aplicado primeiro e posteriormente o método de referência, evitando que este último interfira nos resultados do primeiro. Caso o método testado fosse aplicado depois da referência, os indivíduos poderiam ser influenciados pelas suas respostas e a concordância entre os métodos tenderia ser superestimar. Além disso, durante a aplicação do QFCA é questionada a freqüência do consumo de alimentos durante um período de tempo determinado, podendo ser de um ano, seis meses ou um mês precedente à entrevista. Teoricamente, a medida de referência deveria avaliar o mesmo período de tempo relatado no QFCA. Contudo, na prática, as aplicações do método de referência muitas vezes não são distribuídas no mesmo período de avaliação do QFCA (SLATER; LIMA, 2005).

#### *2.4.4 Número de indivíduos*

Para um estudo de validação, os participantes selecionados deverão refletir as características da população para o qual o método a ser validado se destina. Burley e Cade (2000) concluíram que o tamanho da amostra depende das análises estatísticas que serão utilizadas para validar o instrumento. Para avaliar a concordância pelo método de Bland e Altman (1986), uma amostra entre 50 a 100 indivíduos seria necessária. Porém, na análise com o coeficiente de correlação, um tamanho da amostra entre 100 a 200 participantes seria necessário.

Willett e Lenart (1998) assinalaram que o número de participantes pode ser calculado pela seguinte fórmula:

$$n = \frac{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 * \sigma^2}{d^2} \quad \text{Equação 1}$$

Utilizando o Z de Fisher's, onde  $\sigma^2=1$ ,  $\alpha=0,05$ ,  $1-\beta=0,8$ , o número necessário seria aproximadamente 110 indivíduos.

#### 2.4.5 *Análises de dados em estudos de validação*

Segundo Willett e Lenart (1998), os coeficientes de correlação variam entre 0,5 e 0,7 nos estudos de validação e são considerados similares com a validade de outros estudos epidemiológicos realizados na população, como os estudos que associam a atividade física com a diminuição de risco de doenças. Entretanto, os autores assinalam que em estudos de validação com crianças foram estimados coeficientes de correlação menores. Em estudo de validação de QFCA com 151 itens alimentares auto-respondido por crianças e adolescentes entre 9 a 18 anos de idade, Rockett et al (1997) observaram coeficientes de correlação variando entre 0,22 (sódio) a 0,57 (folato).

Embora o coeficiente de correlação seja bastante utilizado em estudos de validação, este não mede a concordância entre dois instrumentos e sim o grau com que estes métodos estão correlacionados (BLAND; ALTMAN, 1986). Então, quando dois instrumentos que avaliam o consumo alimentar são aplicados nos mesmos indivíduos, mesmo que sejam correlacionados, não significa necessariamente que sejam concordantes. Além disso, a força da correlação depende da prevalência do fator estudado na população e das características dos indivíduos investigados (CADE et al., 2002).

Bland e Altman (1986) propuseram uma metodologia que avalia a concordância entre métodos através do método gráfico. Nesta análise investiga-se a presença de diferenças entre

o método teste (no caso, o QFCA) e o método de referência e qual a variação dessas diferenças (limites de concordância). Este método permite investigar se a concordância dentre os instrumentos são independentes da quantidade consumida (CADE et al., 2002).

Outro recurso estatístico também utilizado para avaliar a concordância em estudos de validação de QFCA é a estatística Kappa, que compara categorias de consumo (segundo quartis ou quintis) estimadas pelos dois métodos. Adicionalmente, a diferença entre as médias de consumo de energia e nutrientes segundo os dois instrumentos e o coeficiente de correlação intraclasse, para avaliar correlação entre duas ou mais categorias de consumo, são metodologias estatísticas utilizadas em estudos de validação (CADE et al., 2002).

#### 2.4.6 Estudos de validação de QFCA no Brasil

Foram pesquisados artigos que validaram QFCA para a população brasileira nas bases de dados do PubMed (site: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>), Scielo (site: <http://www.scielo.br/>) e Medline (site: <http://bases.bvs.br/>), utilizando-se os seguintes termos: “validade” e “validação” combinados com “questionário de frequência alimentar” e “consumo alimentar”.

Estudos de validação de QFCA ainda são escassos no Brasil e registra-se apenas um estudo que analisou a validade de QFCA para adolescentes (SLATER *et al.*, 2003b). Entre 1998 e 2008 foram publicados 12 trabalhos que apresentaram resultados de estudos de validação de QFCA no país (FUMAGALLI et al., 2008; ASSIS et al., 2007; BARROS et al., 2007; LIMA et al., 2007; MATARAZZO et al., 2006; RIBEIRO et al., 2006; CRISPIM, 2004; FÓRNES et al., 2003; SLATER et al., 2003b; SALVO; GIMENO, 2002; CARDOSO et al., 2001; SICHIERI; EVERHART, 1998).

Pela descrição dos estudos que avaliaram a validade de QFCA no Brasil apresentada no Quadro 1, observa-se que o RA foi empregado como método de referência em apenas dois dos estudos (FUMAGALLI et al., 2008; CARDOSO et al., 2001). Entre os trabalhos



analisados, os coeficientes de correlação de Pearson variaram de 0,02 a 0,82 (FUMAGALLI et al., 2008; LIMA et al., 2007; RIBEIRO et al., 2006; CRISPIM, 2004; FÓRNES et al., 2003; SLATER et al., 2003b; CARDOSO et al., 2001; SICHIERI; EVERHART, 1998) e a proporção de indivíduos classificados no mesmo quartil de consumo foi de 33% e 36% em dois dos estudos (SLATER et al., 2003b; CARDOSO et al., 2001) e no mesmo tercil de consumo de itens alimentares variou de 31% a 74% em um outro estudo (MATARAZZO et al., 2006). Somente um estudo avaliou a validade do QFCA segundo a metodologia proposta por Bland e Altman (1986) e observou que houve tendência à superestimação no relato obtido pelo QFCA em relação ao R24h para energia e macronutrientes (SALVO; GIMENO, 2002). De modo geral, os estudos indicaram que os questionários considerados foram capazes de estimar o consumo de energia e nutrientes (FUMAGALLI et al., 2008; LIMA et al., 2007; RIBEIRO et al., 2006; CRISPIM, 2004; FÓRNES et al., 2003; SLATER et al., 2003b; CARDOSO et al., 2001; SICHIERI; EVERHART, 1998) e de itens alimentares (ASSIS et al., 2007; BARROS et al., 2007; MATARAZZO et al., 2006) para os grupos populacionais a que se destinavam, exceto Salvo e Gimeno (2002) que consideraram os valores dos coeficientes de correlação intraclasse insatisfatórios.

A lista de alimentos do QFCA semiquantitativo elaborado por Slater et al. em 2003 foi baseada em um estudo realizado com 200 adolescentes de ambos os sexos de uma instituição particular de ensino de São Paulo. Os alimentos foram agrupados de acordo com seus valores nutricionais em 140 itens alimentares e a partir daí foram identificados os alimentos com maior contribuição energética e nutricional. Sendo definida a lista de alimentos com 76 itens o QFCA foi testado em estudo piloto. O período de referência para estimar a dieta usual foram os seis meses precedentes. As sete categorias de respostas para cada item alimentar variaram de nunca a duas ou mais vezes ao dia. O tamanho das porções expressava a média de ingestão em gramas para cada item alimentar (SLATER et al., 2003b).

A validade do QFCA proposto por Slater et al. (2003b) foi testada entre 79 estudantes do 1º ano do 2º grau de uma escola pública de São Paulo, com idade entre 14-18 anos e 11 meses e o método de referência utilizado foram três dias de R24h. Observou-se que o QFCA superestimou a ingestão de carboidratos e fibras e subestimou os valores de proteína, colesterol, gordura insaturada e ferro. Os coeficientes de correlação não ajustados demonstraram alta correlação para energia ( $r=0,87$ ) e correlações razoáveis para macro e micronutrientes entre 0,42 e 0,77 para vitamina C e carboidratos, respectivamente. O retinol foi o único nutriente que apresentou baixo coeficiente de correlação ( $r= 0,28$ ) (SLATER et al., 2003b).

Após o ajuste por energia todos os coeficientes apresentaram redução de aproximadamente 50%. As correlações variaram de  $r=0,07$  a 0,49 para as meninas e  $r=0,11$  a 0,62 para os meninos. Porém, o deatenuação pela variação intraindividual aumentou todos os valores de coeficientes de correlação, no qual o valor não ajustado de retinol foi  $r= 0,06$  e o deatenuado  $r= 0,10$  e para fibra, o valor não ajustado foi  $r= 0,54$  e o deatenuado  $r= 0,67$  (SLATER et al., 2003b). A proporção de indivíduos classificados no mesmo quartil para o consumo de energia e nutrientes e que discordaram foram 33% e 5%, respectivamente. Os autores concluíram que o QFCA foi capaz de classificar os indivíduos segundo a dieta usual, exceto para retinol e ferro (SLATER et al., 2003b).

Quadro 1 - Características dos estudos de validação de QFCA desenvolvidos no Brasil.

REFERÊNCIA	CARACTERÍSTICAS DO GRUPO INVESTIGADO	CARACTERÍSTICAS DO QFCA	MÉTODO DE REFERÊNCIA	PRINCIPAIS RESULTADOS
Sichieri e Everhart (1998)	91 docentes e funcionários de apoio de universidade pública do Rio de Janeiro.	QFCA semiquantitativo; 73 itens alimentares.	Dois dias de R24h e dois dias de recordatório 48 horas.	Coefficientes de correlação de Pearson para energia e nutrientes: $r=0,18-0,55$ . O QFCA superestimou o consumo de frutas e vitamina C.
Cardoso et al. (2001)	52 nutricionistas com descendência japonesa residentes do estado de São Paulo.	QFCA quantitativo; 120 itens alimentares.	4 blocos de RA de três dias.	Coefficientes de correlação de Pearson para energia e nutrientes ajustado para consumo de energia: $r=0,27-0,68$ ; média=0,47; proporção média de indivíduos classificados no mesmo quartil = 36% e no quartil extremo oposto = 4%.
Salvo e Gimeno (2002)	146 docentes, discentes e funcionários de instituição privada de ensino superior de São Paulo com sobrepeso e obesidade.	QFCA quantitativo; 90 itens alimentares.	Três dias de R24h.	Kappa para energia e macronutrientes variou de 0,19-0,28; coeficiente de correlação intraclasse: $r=0,01-0,21$ . Tendência à superestimação no relato obtido pelo QFCA em relação ao R24h.
Fornés et al. (2003)	104 trabalhadores de baixa renda da cidade de Goiânia.	QFCA semiquantitativo; 127 itens alimentares.	Quatro dias de R24h.	Coefficientes de correlação de Pearson para energia e nutrientes ajustado para o consumo de energia: $r=0,37-0,50$ .
Slater et al. (2003b)	79 adolescentes do 1º ano do 2º grau de escola pública de São Paulo.	QFCA semiquantitativo; 76 itens alimentares.	Três dias de R24h.	Coefficientes de correlação de Pearson para energia e nutrientes: $r=0,06-0,58$ , média=0,37; média de indivíduos classificados no mesmo quartil = 33% e no quartil extremo oposto = 5%.
Crispim (2004)	94 adultos residentes no município de Viçosa.	QFCA quantitativo; 58 itens alimentares.	Quatro dias de R24h.	Coefficientes de correlação de Pearson para energia e nutrientes deatenuado pela variabilidade intraindividual: $r=0,40-0,76$ , média=0,52; baixa correlação para o lipídio: $r=0,33$ .
Matarazzo et al. (2006)	35 adultos participantes do Estudo Latino-Americano sobre Câncer Oral e de Laringe realizado no centro de São Paulo.	QFCA quantitativo; 26 itens alimentares.	Um dia de R24h.	Coefficientes de correlação de Spearman para itens alimentares: $r=0,36-0,71$ ; concordância de classificação em tercís variou de 31% a 74%.
Ribeiro et al. (2006)	69 adultos clientes de dois restaurantes industriais da cidade de Brasília.	QFCA validado por Sichieri e Everhart (1998) – adaptado; 52 itens alimentares.	Três dias de R24h.	Coefficientes de correlação de Pearson para energia e nutrientes ajustado para energia e deatenuado pela variação intraindividual: $r=0,32-0,66$ .
Assis et al. (2007)	131 alunos das 3º e 4º séries entre oito a dez anos de idade de uma escola pública de Santa Catarina.	Questionário alimentar do dia anterior (QUADA); 21 alimentos em cinco refeições.	Observação direta dos alimentos consumidos em três refeições escolares.	Kappa para grupos alimentares entre 0,71 para verduras e legumes e 0,76 para frutas a 0,94 para arroz, média=0,85.

REFERÊNCIA	CARACTERÍSTICAS DO GRUPO INVESTIGADO	CARACTERÍSTICAS DO QFCA	MÉTODO DE REFERÊNCIA	PRINCIPAIS RESULTADOS
Barros et al. (2007)	69 crianças entre sete a dez anos de idade de uma escola pública de Florianópolis.	Questionário dia típico de atividade física e alimentação (DAFA) – QFCA qualitativo.	Um dia de R24h.	Concordância para itens alimentares: substancial para nove itens (0,61-0,80), moderada para oito itens (0,41-0,60), fraca para dez itens (0,21-0,40) e pobre para 15 itens ( $\leq 0,20$ ).
Lima et al. (2007)	38 mulheres entre 25 a 80 anos de idade, potenciais controles para estudo de caso-controle sobre fatores dietéticos e câncer de mama no Estado da Paraíba.	QFCA quantitativo; 68 itens alimentares.	Quatro dias de R24h.	Coefficientes de correlação de Pearson para energia, macronutrientes, vitaminas A e C bruto: $r=0,08-0,53$ ; deatenuado pela variabilidade intraindividual: $r=0,36-0,67$ ; ajustado pela energia: $r=-0,16-0,29$ ; deatenuado e ajustado pela energia: $r=0,17-0,82$ .
Fumagalli et al. (2008)	151 crianças entre cinco a dez anos de idade de escolas públicas de São Paulo.	QFCA quantitativo; 75 itens alimentares.	Três dias de RA.	Coefficientes de correlação de Pearson para energia e nutrientes bruto: $r=0,02-0,69$ ; nutrientes ajustados pela energia: $r=0,12-0,45$ ; nutrientes ajustados pela energia e deatenuado pela variabilidade intraindividual: $r=0,15-0,81$ . Kappa para energia e nutrientes variou de 0,05-0,29.

#### 2.4.7 Estudos internacionais de validação de QFCA para adolescentes

Na busca de artigos internacionais que validaram QFCA para adolescentes publicados no período de 2001 a 2008, foram pesquisadas as bases de dados do PubMed (site: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>), Scielo (site: <http://www.scielo.br/>) e Medline (site: <http://bases.bvs.br/>), utilizando-se os seguintes termos: “validity” e “validation” combinados com “food frequency questionnaire”, “dietary intake”, “adolescent”, “teenager”. Foram recuperados 11 artigos, cuja descrição detalhada é apresentada no Quadro 2 (CULLEN et al., 2008; WONG et al., 2008; MATTHYS et al., 2007; EULERT et al., 2006; HARNACK et al., 2006; KIWANUKA et al., 2006; CULLEN; ZAKERI, 2004; JENSEN et al., 2004; HOELSCHER et al., 2003; VEREECKEN; MAES, 2003; LIETZ et al., 2002).

Resumidamente, observa-se que o RA foi o método de referência para cinco desses estudos (MATTHYS et al., 2007; EULERT et al., 2006; CULLEN; ZAKERI, 2004; VEREECKEN; MAES, 2003; LIETZ et al., 2002), tendo os coeficientes de correlação de Spearman variado entre -0,12 e 0,68 (WONG et al., 2008; MATTHYS et al., 2007; KIWANUKA et al., 2006; CULLEN; ZAKERI, 2004; JENSEN et al., 2004; HOELSCHER et al., 2003; VEREECKEN; MAES, 2003; LIETZ et al., 2002). A estatística Kappa foi empregada em apenas uma das investigações (HOELSCHER et al., 2003), e a metodologia proposta por Bland e Altman foi utilizada em três estudos (CULLEN et al., 2008; MATTHYS et al., 2007; LIETZ et al., 2002).

Lietz et al. (2002) e Kiwanuka et al. (2006) consideraram que o QFCA investigado não foi apropriado para a estimativa do consumo absoluto de adolescentes, porém, o instrumento era adequado para classificação segundo os gradientes de consumo, possibilitando a identificação de grupos de risco.

Jensen et al. (2004), Hoelscher et al. (2003), Vereecken e Maes (2003) e Eulert et al. (2006) concluíram que o questionário avaliado demonstrou validade aceitável na estimativa de itens alimentares para população estudada. Wong et al. (2008) ressaltaram que o QFCA computadorizado e auto-respondido foi interativo e atraente para os adolescentes e concluíram que o instrumento pode ser útil para a estimativa do consumo de cálcio entre adolescentes de diferentes etnias. Por outro lado, Cullen e Zakeri (2004) e Harnack et al. (2006) concluíram que o QFCA analisado não foi válido para mensurar o consumo de alimentos na população estudada e reforçaram que outros instrumentos de avaliação do consumo alimentar com validade superior, como o registro alimentar ou o R24h, deveriam ser utilizados quando possível.

Matthys et al. (2007) observaram que o QFCA foi apropriado para avaliar o consumo de itens alimentares na população estudada, exceto para o grupo dos vegetais. Os autores atribuíram este resultado ao fato de que os vegetais eram os últimos itens de um questionário de 69 itens, possivelmente a qualidade mais pobre das respostas pode ser devido ao cansaço dos respondentes.

Cullen et al. (2008) relataram que o *Block Kids Questionnaire* teve validade para alguns nutrientes, porém, não foi válido para a maioria dos grupos de alimentos avaliados para os adolescentes maiores de 12 anos de idade e sugeriram que demais estudos identifiquem os problemas com o QFCA para melhorar a sua validade.

Comparando os estudos de validação do QFCA realizados no Brasil com os internacionais, observou-se que somente dois estudos nacionais utilizaram o RA como método de referência (FUMAGALLI *et al.*, 2008; CARDOSO *et al.*, 2001), ao contrário dos estudos de validação internacionais em que o RA foi utilizado em cinco estudos (MATTHYS *et al.*, 2007; EULERT *et al.*, 2006; CULLEN; ZAKERI, 2004; VEREECKEN; MAES, 2003; LIETZ *et al.*, 2002).

Quadro 2 - Características dos estudos internacionais de validação de QFCA para adolescentes publicados entre 2001-2008.

REFERÊNCIA	CARACTERÍSTICAS DO GRUPO INVESTIGADO	CARACTERÍSTICAS DO QFCA	MÉTODO DE REFERÊNCIA	PRINCIPAIS RESULTADOS
Lietz et al. (2002)	50 adolescentes escoceses de 11 a 13 anos de idade.	<i>European Prospective Investigation of Cancer Food-Frequency Questionnaire (EPIC FFQ)</i> .	RA de sete dias com pesagem.	Coeficientes de correlação de Spearman para energia e nutrientes ajustados pela ingestão de energia: $r=0,19-0,67$ (mediana=0,48). Baixa concordância segundo metodologia de Bland e Altman para energia, nutrientes e consumo de açúcar. Concordância na classificação tercís: 37,8%-48,6%.
Hoelscher et al. (2003)	209 estudantes americanos: brancos, hispânicos e afro-americanos da 8ª série.	QFCA da pesquisa <i>School-Based Nutrition Monitoring (SBNM)</i> .	Um dia de R24h.	Coeficientes de correlação de Spearman para itens alimentares: $r=0,32-0,68$ ; Kappa: 0,12-0,59; concordância da frequência de consumo relatada: 38%-89%.
Vereecken e Maes (2003)	101 estudantes belgas de 11 a 12 anos de idade.	QFCA quantitativo da pesquisa <i>Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC FFQ)</i> ; 15 itens alimentares.	RA de sete dias.	Coeficientes de correlação de Spearman para itens alimentares: $r=0,10-0,65$ ; concordância da frequência de consumo relatada variou de 34% a 72%.
Cullen e Zakeri (2004)	89 adolescentes afro e hispano-americanos da 7ª e 8ª séries.	QFCA elaborado por ROCKETT <i>et al.</i> , 1995; 151 itens alimentares.	RA de seis dias.	Coeficientes de correlação de Spearman para energia e itens alimentares: $r=-0,12-0,37$ .
Jensen et al. (2004)	162 adolescentes americanos: asiáticos, hispânicos e brancos entre 10 a 18 anos de idade.	QFCA semiquantitativo; 80 itens alimentares referentes ao consumo de cálcio.	Dois dias de R24h.	Coeficientes de correlação de Pearson para o consumo de cálcio: $r=0,42$ e deatenuado: $r=0,50$ .
Eulert et al. (2006)	38 estudantes bolivianos.	QFCA semiquantitativo; 79 itens alimentares.	RA de três dias.	Diferença significativa entre o consumo de energia e nutrientes estimados pelo QFCA e RA de três dias.
Harnack et al. (2006)	248 estudantes americanos de 6º a 8º série de 11 a 14 anos de idade.	QFCA quantitativo da pesquisa <i>Nacional Cancer Institute Diet History Questionnaire</i> ; 10 itens alimentares referentes ao consumo de cálcio.	Três dias de R24h.	Coeficiente de correlação intraclasse para o consumo de cálcio: $r=0,43$ . Diferença significativa entre o consumo de cálcio estimado pelo QFCA e três dias de R24h.
Kiwanuka et al. (2006)	614 adolescentes africanos com idade média=12,4 anos.	QFCA com 8 itens alimentares referentes ao consumo de alimentos açucarados.	Cinco dias de Checklist do comportamento alimentar.	Coeficientes de correlação de Spearman para itens alimentares variou de $r=0,14-0,27$ .

REFERÊNCIA	CARACTERÍSTICAS DO GRUPO INVESTIGADO	CARACTERÍSTICAS DO QFCA	MÉTODO DE REFERÊNCIA	PRINCIPAIS RESULTADOS
Matthys et al. (2007)	104 estudantes belgas de 12 a 18 anos de idade.	QFCA semiquantitativo; 69 itens alimentares.	RA de três dias.	Coefficientes de correlação de Spearman para itens alimentares variou de $r=0,20-0,64$ , média= $0,38$ . O método de Bland e Altman mostrou que o QFCA subestimou o consumo para alguns alimentos e superestimou para outros. Validade baixa para o grupo de vegetais.
Cullen et al (2008)	31 adolescentes entre 10 a 17 anos de idade com Diabetes tipo 2.	QFCA - " <i>Block Kids Questionnaire</i> "; 72 itens alimentares.	Dois dias de R24h por telefone.	Coefficientes de correlação de Pearson bruto para energia e nutrientes: $r=0,30-0,76$ ; ajustado pela energia: $r=0,29-0,69$ ; coeficiente de correlação de Pearson para itens alimentares: $r=0,12-0,67$ . O método de Bland e Altman indicaram que não houve associação entre a diferença e a média dos instrumentos.
Wong et al. (2008)	161 adolescentes asiáticos, hispânicos e não-hispânicos brancos entre 11 a 18 anos de idade.	QFCA semiquantitativo computadorizado e acoplado a fotografias para estimar o consumo de cálcio.	Dois dias de R24h.	Coefficiente de correlação de Spearman para cálcio: $r=0,51$ e coeficiente de correlação de Pearson deatenuado: $r=0,49$ . As correlações foram maiores para meninas, adolescentes entre 15 a 18 anos de idade e entre os asiáticos.



## 2.5 Calibração do QFCA

A calibração é definida como a relação entre duas escalas de medida. Na avaliação do consumo alimentar, essa relação entre duas escalas de medidas podem ser entre um instrumento sujeito a erros de mensuração do consumo alimentar (por exemplo, o QFCA) e o instrumento que reflita o verdadeiro consumo alimentar, que geralmente é estimado por um método de referência (RA ou R24h). Em epidemiologia nutricional, a calibração tem sido empregada para estimar “fatores de correção” que possam ser aplicados para corrigir medidas de risco, como o risco relativo, quando são utilizados instrumentos de avaliação do consumo alimentar com o objetivo de tornar essas medidas de risco ausentes de vieses (KAAKS et al. 1995).

Estudos de validação e calibração possuem diferentes objetivos. Os estudos de validação de QFCA identificam o grau de acurácia com que o instrumento é capaz de estimar o consumo alimentar. Contudo, os estudos de calibração vêm sendo desenvolvidos na tentativa de corrigir as estimativas de consumo alimentar.

Os estudos de calibração são desenvolvidos com diferentes objetivos: (a) aproximar as medidas obtidas pelo QFCA dos valores mais próximos da ingestão real, estimado por métodos de referência supostamente livres de viés; (b) avaliar o padrão dos erros resultantes da utilização do QFCA, estimando a inclinação ( $\beta$ ) da reta da regressão linear entre o QFCA (variável independente) e o consumo estimado pelo método de referência (variável dependente), estimando o “fator de calibração”, simbolizado por  $\lambda$ ; e (c) ajustar medidas de risco (risco relativo, odds ratio) associadas ao consumo de energia e nutrientes estimadas a partir de investigações epidemiológicas que empregam QFCA (JAIN et al., 2003; JOHANSSON et al., 2002; CARROLL et al., 1997).

Assim, a calibração consiste em um método de reconhecimento do erro associado à estimativa da ingestão de nutrientes estimada por um método teste (neste caso, QFCA)

comparando-o com o método de referência. Este procedimento permite corrigir os erros de medida provenientes do método testado e do grupo populacional investigado podendo ser definida como o redimensionamento das medidas, tornando a ingestão obtida pelo método teste mais próxima da ingestão considerada verdadeira (dada pelo método de referência) (WILLETT; LENART, 1998; KAAKS; RIBOLI, 1997).

Também na calibração, o método de referência escolhido deve possuir erros independentes do QFCA. Na análise de regressão assume-se a premissa de independência entre os erros do método de referência (R24h ou RA) e o consumo verdadeiro, bem como a independência dos erros aleatórios existentes entre o método de referência e o QFCA e essa última presunção deve ser verificada anteriormente nos estudos de validação (KAAKS et al., 2002; LOPES et al., 2003).

Uma vantagem de estudos de calibração é que um simples dia da informação dietética pode ser utilizado como método de referência, uma vez que o princípio básico da calibração é determinar o consumo verdadeiro que corresponderia às respostas do QFCA. Assim, um grande número de indivíduos poderiam responder somente um dia do instrumento de referência ou múltiplos registros poderiam ser obtidos de poucos indivíduos (WILLETT; LENART, 1998).

Rosner et al. (1989) desenvolveram o primeiro estudo propondo a utilização da regressão linear para corrigir estimativas de associação de risco relativo em um estudo de coorte sobre a associação entre consumo de gordura e câncer de mama. Essa proposta se baseia na estimativa do coeficiente de atenuação  $\lambda$  como a inclinação da reta de regressão relacionando as estimativas verdadeiras (representada pelo método de referência) na medida teste (QFCA).

Conhecendo as premissas de um método linear, a regressão linear utilizada em estudos de calibração pressupõe linearidade entre as estimativas de consumo alimentar do QFCA e o método de referência (KAAKS et al., 1995).

### 2.5.1 Análises de dados em estudos de calibração

Kaaks et al. (2002) apresentam o modelo clássico de erros de aferição para medidas de consumo alimentar. Inicialmente, assume-se que a medida obtida pelo método de referência  $R$ , é correlacionada ao consumo alimentar habitual verdadeiro,  $V$ , e o erro aleatório do instrumento de referência (uma vez que se acredita que o método de referência seja ausente de vieses ou erros sistemáticos),  $\varepsilon_Q$ , por um modelo simples que expressa que  $R$  é a soma dessas duas variáveis independentes:

$$R = V + \varepsilon_Q \quad \text{Equação 2}$$

A variável  $V$  tem variância finita e o erro tem média igual a zero e variância constante e independente de  $V$  quando as medidas são repetidas para os mesmos indivíduos. Assim, os valores observados em  $R$  são iguais aos valores verdadeiros, representados por  $V$ .

De acordo com a abordagem de Rosner et al. (1989), considera-se que o consumo alimentar estimado QFCA,  $Q$ , e consumo alimentar habitual verdadeiro,  $V$ , possa ser regredido linearmente pela fórmula:

$$Q = \alpha + \beta V + \varepsilon_Q \quad \text{Equação 3}$$

Pressupõe-se que  $\varepsilon_Q$  possui distribuição normal, com média igual a zero e variância independente do consumo alimentar habitual verdadeiro ( $V$ ). Os valores de  $\alpha$  representam a constante do nutriente para todos os indivíduos e  $\beta$  a inclinação da reta de regressão, ambos refletem a presença ou não de viés entre as estimativas de  $Q$  e  $V$ , podendo representar na

presença de viés, sub ou superestimativa do QFCA em relação ao consumo alimentar habitual verdadeiro.

Supondo-se uma relação linear entre  $R$  e  $Q$ , obtém-se a equação:

$$R = \alpha + \lambda Q + \varepsilon \quad \text{Equação 4}$$

Considerando que o erro tem média igual a zero e variância constante, para prever o consumo de energia e nutrientes mais próximo do real, a partir das estimativas do QFCA, observa-se que:

$$E(V/Q) = E(R/Q) = \alpha + \lambda Q \quad \text{Equação 5}$$

Assim, as estimativas de  $\alpha$  e  $\lambda$  foram obtidas pela regressão de  $R$  em  $Q$ .

Com isso, a inclinação da reta da regressão representada pelo  $\lambda$  é considerada o fator de calibração, ou seja, o valor que será utilizado para correção do erro da associação de um desfecho e a estimativa enviesada do nutriente pelo QFCA (KAAKS et al., 1995).

### *2.5.2 Estudos de calibração de QFCA no Brasil*

Foram conduzidos três estudos de calibração de QFCA no país (SLATER et al., 2007; VOICI, 2006; LOPES, 1999) e dois deles foram realizados com adolescentes (SLATER et al., 2007; VOICI, 2006). Slater et al. (2007) e Voci (2006) apresentaram os resultados de um estudo de calibração do QFCA validado (Slater et al., 2003b) que foi conduzido com 79 adolescentes com idade entre 14 e 18 anos estudantes de uma escola pública da cidade de São Paulo utilizando procedimentos distintos: Slater et al. (2007) consideraram como método de referência a média de pelo menos três dias de R24h e Voci (2006) utilizou como referência a média de dois dias de R24h deatenuada pela variabilidade intraindividual. No estudo de Slater et al. (2007), a calibração foi desenvolvida entre 79 adolescentes do estudo de validação do QFCA e as variáveis dietéticas foram ajustadas pela energia usando-se o método de resíduos.

As médias calibradas de consumo de energia estimadas pelo QFCA foram similares às dos R24h, com valores de desvios-padrão reduzidos. O fator de calibração  $\lambda$  foi de 0,89 para energia. Porém, para os macronutrientes os fatores foram menores e iguais a 0,41, 0,22 e 0,20 para carboidratos, lipídios e proteínas, respectivamente. Os autores analisaram que os valores corrigidos se aproximaram dos valores do método de referência, indicando redução do erro da medida; contudo, justificaram que o efeito de atenuação do coeficiente  $\lambda$  foi relacionado à violação de pressupostos teóricos ao método de calibração, como independência de erros entre os métodos de avaliação do consumo alimentar, ausência de erros sistemáticos nos métodos de referência e independência entre os erros e a ingestão verdadeira. E concluíram que o não atendimento aos pressupostos teóricos é comum em estudos que utilizam como método de referência do consumo alimentar medidas baseadas no relato retrospectivo dos indivíduos.

Voci (2006) calibrou o QFCA entre 74 adolescentes do estudo de validação do QFCA e observou que o fator de calibração  $\lambda$  variou de -0,05 (ferro) a 0,28 (vitamina C) e o IC 95% inclui o valor de zero para proteína, glicídio, colesterol, cálcio e ferro, mostrando que não houve associação entre as estimativas do QFCA e RA para os nutrientes citados acima. Além disso, a autora observou que a estimativa do IC 95% da constante de regressão para vitamina C incluiu o valor de zero, demonstrando que para vitamina C as estimativas do QFCA não estariam enviesadas e concluíram que a calibração foi capaz de reduzir o erro de mensuração, mesmo não o eliminado por completo.

Lopes (1999) desenvolveu um estudo com o objetivo de corrigir a ingestão alimentar obtida pelo QFCA associado a fotografias empregando como métodos de referência o R24h com e sem réplicas de alimentos. O estudo foi conduzido em 98 indivíduos com 18 anos ou mais de idade de Minas Gerais. Foram observadas melhores correlações entre o QFCA e o R24h com réplicas de alimentos, sendo considerado o método de referência para estimar os fatores de calibração. Os resultados sugeriram que o instrumento foi capaz de corrigir os erros

da estimativa do QFCA e a autora reforça a necessidade do uso da calibração do QFCA, principalmente em estudos de associação dieta e doença, no qual a exposição deve ser acuradamente conhecida.

Não há registro de trabalhos internacionais indexados nas bases de dados Medline, PubMed e Scielo que apresentem dados de calibração de QFCA desenvolvidos para adolescentes publicados no período 2000-2008.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral**

Validar e calibrar questionário de frequência de consumo alimentar (QFCA) elaborado para estimar o consumo alimentar habitual de adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, Brasil.

#### **3.2 Específicos**

- Caracterizar a população estudada segundo medidas antropométricas e estado nutricional;
- Estimar a variabilidade intraindividual e interindividual e a razão entre as variâncias para o consumo de energia e nutrientes segundo sexo e categorias de idade;
- Verificar diferenças segundo sexo e categorias de idade para o consumo de energia e nutrientes;
- Analisar a validade de questionário de frequência de consumo alimentar;
- Calibrar o questionário de frequência de consumo alimentar.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Construção do QFCA semiquantitativo

O QFCA (apêndice 1) foi construído com base em dados de investigação de base escolar realizada em 2003, que obteve dados de registro alimentar de três dias de 430 adolescentes de 12 a 18,9 anos de idade de escolas estaduais de Niterói, Rio de Janeiro <sup>1</sup>.

Os itens citados nos registros foram organizados em ordem decrescente de frequência. Foram incluídos no QFCA os itens referidos pelo menos 15 vezes, quando considerados isoladamente ou em conjunto com similares; por exemplo, oito itens (bife, carne assada, carne moída, carne ensopada, estrogonofe de filé *mignon*, almôndega, carne, espetinho de carne) foram combinados para compor a categoria carne de boi, correspondendo a 666 citações.

Na definição da lista de alimentos, aplicou-se também a metodologia proposta por Block et al. (1986). Estimou-se o consumo total relatado em todos os registros alimentares de energia, proteína, glicídios, lipídios, colesterol, vitamina A, vitamina C, ferro e cálcio. Em seguida, estimou-se a contribuição percentual de cada um dos alimentos listados nos registros para o consumo total de energia e dos nutrientes considerados. Elaborou-se uma lista com todos os alimentos que somavam 95% do consumo total de energia, macronutrientes, colesterol, vitaminas A e C, ferro e cálcio.

Ao se cotejar as duas listas, aquela elaborada por ordem de citação e a desenvolvida por contribuição percentual ao consumo de energia e nutrientes, observou-se que a primeira contemplava todos os itens que apresentaram contribuição substancial para o consumo dos nutrientes investigados. Exceto para a acerola que representava 25% do consumo total de vitamina C, mas que foi referida nos registros dos adolescentes em número de citações menor que 15 vezes. Além da fruta, o suco natural de acerola também foi relatado nos registros de

---

<sup>1</sup> Pesquisa coordenada pela Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Glória Valeria da Veiga – INJC/UFRJ - projeto apoiado pelo CNPq (processo nº 474620-2003/4).



base, ainda que em número inferior a 15 citações. No questionário final foi incluída a opção “suco natural”, que inclui também o suco natural de acerola.

Nos registros analisados foram citados 308 itens alimentares; destes, 245 foram incluídos no QFCA, compondo uma lista de 90 itens.

Sessenta e três alimentos foram mencionados menos de 15 vezes nos registros. Entre estes, foram mantidos no QFCA: peixe enlatado, bebidas alcoólicas e refrigerantes de baixa caloria. Além de aspectos relacionados à contribuição para o consumo global de alimentos, considerou-se que alguns alimentos, mesmo sendo pouco referidos, podem ter capacidade de discriminar o consumo alimentar ou podem apontar tendências na modificação dos hábitos alimentares de grupos da população.

Alguns itens alimentares tiveram como porções de referência as suas “porções naturais” (por exemplo, um pão francês), enquanto que para outros alimentos as porções de referência foram as mais frequentemente referidas nos registros do estudo de base.

A definição das opções de frequência baseou-se nas utilizadas em QFCA desenvolvido para adultos no Rio de Janeiro (SICHERI; EVERHART, 1998) e naquelas usadas no questionário para crianças mais velhas e adolescentes desenvolvido nos Estados Unidos (FIELD et al., 1999). Organizaram-se as opções de frequência de forma diferenciada para os distintos itens do questionário, para facilitar a resposta às questões, uma vez que a frequência do consumo é usualmente distinta para os diferentes alimentos e poucos alimentos são consumidos mais de duas vezes ao dia. Para 14 itens alimentares que figuram entre os alimentos mais consumidos entre adolescentes do Rio de Janeiro (ANDRADE et al., 2003): leite, café, pão francês, arroz, feijão, entre outros, foram determinadas oito opções de frequência, que variaram de “menos de uma vez por mês ou nunca” a “quatro ou mais vezes ao dia”. Sete opções de frequência que variaram de “menos de uma vez por mês ou nunca” a “duas ou mais vezes por dia” foram definidas para 18 itens alimentares (ex.: achocolatado em

pó, iogurte, pão doce, queijo, laranja, ovo e etc) e para 58 itens as cinco opções de frequências definidas variaram de “menos de uma vez por mês ou nunca” a “cinco ou mais vezes por semana”.

O período de referência utilizado para estimar a frequência do consumo de alimentos foram os seis meses precedentes à entrevista.

Após pré-teste, optou-se por desenvolver o QFCA no formato vertical. Além disso, foram integradas ao QFCA questões sobre hábitos alimentares abordando informações sobre o uso de açúcar, adoçante, azeite de oliva, tipo de leite usualmente consumido, consumo de frituras, pele de frango, gordura aparente das carnes, local de refeições, hábito de “beliscar” entre as refeições e uso de suplementos vitamínicos.

#### **4.2 Reprodutibilidade do QFCA**

A reprodutibilidade QFCA foi analisada em estudo de teste-reteste com 108 adolescentes entre 11 e 19 anos de idade (73% meninas e 27% meninos; 64% entre 11 a 14 anos e 36% entre 15 a 19 anos de idade.). O intervalo médio entre as duas aplicações do QFCA foi de 20 dias (desvio-padrão=8 dias, variando entre 11 e 67 dias). Para o relato dos itens alimentares, a média dos coeficientes de correlação intraclasse foi 0,54. Para dados ajustados para o consumo de energia a concordância da categorização em um mesmo quartil e nos quartis adjacentes variou de 72% a 86% (média=80%). De acordo com método de Bland-Altman, a concordância média variou de 77% a 104% (média=98%) e as concordâncias foram independentes da magnitude do consumo, exceto para vitamina A. Os coeficientes de correlação de Pearson variaram de 0,40 a 0,61 (média=0,52). O QFCA demonstrou confiabilidade aceitável para estimar o consumo de alimentos, energia e nutrientes de adolescentes da área considerada (ARAUJO et al, 2008).

### **4.3 Método de referência**

Como método de referência optou-se pela utilização de RA de três dias alternados (apêndice 2), sendo dois dias durante a semana e um dia de final de semana. Nesse procedimento é solicitado ao adolescente que descreva todos os alimentos ou produtos que comeu no dia especificado, incluindo o tipo de preparação, os ingredientes utilizados e a quantidade em medidas caseiras, além do horário e o local da refeição. A escolha do método de referência considerou o critério de independência entre os erros dos métodos teste (QFCA) e o de referência (WILLETT; LENART, 1998).

### **4.4 Desenho do estudo, coleta de dados e grupo investigado**

Os dados foram obtidos em entrevistas pessoais desenvolvidas por nutricionistas e acadêmicas de Nutrição treinadas. O QFCA foi aplicado em dois momentos para o estudo de reprodutibilidade (teste e reteste) e o RA incluiu três dias não consecutivos, sendo um de final de semana. Para melhorar a qualidade da informação obtida, foi programado a revisão dos registros no dia seguinte a sua realização. Após um período de tempo médio de 20 dias, o QFCA foi aplicado novamente para avaliação da reprodutibilidade do questionário. Para o estudo de validação e calibração foram considerados os dados da primeira aplicação do QFCA e os dados dos registros alimentares (Figura 1).

Para conferir ao QFCA a capacidade de refletir o consumo alimentar de adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, os dados foram coletados em diferentes áreas dessa região, com adolescentes de estratos sociais distintos e em períodos do ano diversificados. Foram investigados estudantes de uma escola estadual de Niterói/RJ entre maio e julho de 2005, adolescentes residentes no 2º. Distrito do Município de Duque de Caxias/RJ entre janeiro e abril de 2006 e estudantes de uma escola privada da cidade do Rio

de Janeiro/RJ entre outubro e novembro de 2006 que completaram o primeiro QFCA e três dias de registro alimentar, totalizando 169 adolescentes.

Na escola estadual de Niterói, distribuíram-se 140 termos de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para os alunos de cinco turmas de 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> série do ensino fundamental dos turnos da manhã e tarde. Desse total, 87 alunos (62%) concordaram em participar da pesquisa devolvendo o TCLE assinado pelo responsável ou pelo participante quando este tinha 18 anos de idade. Dos alunos que retornaram o TCLE, 66 alunos (47%) completaram o primeiro QFCA e três dias de registro alimentar.

Na seleção dos alunos da escola privada da cidade do Rio de Janeiro distribuíram-se TCLE para os alunos de 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> anos do ensino médio, totalizando 94 alunos. Desse total, 48 alunos (51%) retornaram o TCLE assinado pelo responsável ou pelo adolescente com idade igual ou superior a 18 anos e 38 alunos (40%) completaram o primeiro QFCA e três dias de registro alimentar.

Os adolescentes residentes em Duque de Caxias/RJ foram selecionados a partir de amostra da pesquisa de base populacional “Avaliação do estado nutricional, hábitos alimentares e insegurança alimentar no município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro: desenvolvimento de um instrumento simplificado para avaliação de consumo alimentar saudável”<sup>1</sup>. A partir da lista dos adolescentes entrevistados nessa pesquisa, foram selecionados, de forma sistemática, 110 adolescentes, que representaram uma amostra com maior proporção de adolescentes procedentes de famílias com renda familiar acima de mil reais. Este artifício foi uma alternativa para permitir que se avalie o consumo em estratos da população de renda intermediária. Retornaram o TCLE 97 (88%) adolescentes e 65 (59%) completaram o primeiro QFCA e três dias de registro alimentar.

---

<sup>1</sup> Pesquisa coordenada por Rosely Sichieri (Instituto de Medicina Social – Universidade Estadual do Rio de Janeiro) e Rosana Salles Costa (Instituto de Nutrição Josué de Castro – Universidade Federal do Rio de Janeiro). Apoio CNPq, processo n° 503139/2003-3, e Instituto Nacional de Câncer.



Figura 1 - Desenho do estudo: seqüência de administração do QFCA e RA de três dias.

#### 4.5 Avaliação antropométrica

A avaliação do estado nutricional foi realizada com o objetivo de caracterizar os adolescentes investigados. Utilizou-se o Índice de Massa Corporal ( $IMC = \text{peso} / \text{estatura}^2$ ). O estado nutricional foi classificado segundo os pontos de corte propostos pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 1995) para diagnóstico de baixo peso e segundo os limites propostos pelo *International Obesity Task Force* (Cole et al., 2000) para diagnóstico de sobrepeso e obesidade.

O peso foi aferido através de balança eletrônica com capacidade de até 150kg e variação de 50g e a estatura foi aferida em duplicata utilizando-se antropômetro portátil com variação de 0,1cm, admitindo-se variação máxima de 0,5cm entre as duas medidas e calculando-se a média. Os adolescentes estavam descalços, usando roupas leves e em posição ortostática (GORDON et al., 1988).

#### **4.6 Aspectos éticos**

A pesquisa “Desenvolvimento de técnicas para o refinamento de métodos de avaliação do consumo de alimentos com o auxílio de imagens” foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Medicina Social da Universidade Estadual do Rio do Janeiro em 13/01/05 (anexo 1). O projeto está de acordo com os princípios éticos de não maleficência, beneficência, justiça e autonomia, contidos na resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde. A participação na pesquisa foi condicionada à assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (apêndice 3) por responsável ou pelo indivíduo com idade igual ou maior de 18 anos, que foi obtido de forma livre e espontânea.

#### **4.7 Análise de dados**

Para a análise dos pesos da frequência de consumo, o peso 1,0 foi atribuído ao consumo de uma vez por dia e foram considerados pesos proporcionais às demais respostas de frequência (CADE et al., 2002; WILLETT, 1998b). Assim, a frequência de consumo relatada para cada um dos itens alimentares incluídos no QFCA foi transformada em frequência diária. As transformações em frequência diária foram descritas separadamente para os itens alimentares com oito opções de frequência (Quadro 3), sete opções de frequência (Quadro 4) e cinco opções de frequência (Quadro 5). A última opção de frequência para os itens alimentares com sete ou cinco opções de frequência foi diferenciada para evitar superestimativas no relato desses itens. Por isso, a frequência diária considerada para as opções de frequência “2 ou mais vezes por dia” (para os itens com sete opções de frequência) e “5 ou mais vezes por semana” (para os itens com cinco opções de frequência) foi a menor frequência diária possível. Para as estimativas do consumo diário de energia, macronutrientes, colesterol, cálcio, ferro, zinco, fósforo, folato e fibra segundo o QFCA e os registros

alimentares foi utilizado o Programa de Apoio à Nutrição – NutWin (PROGRAMA DE APOIO À NUTRIÇÃO, 2005).

Quadro 3 - Frequência diária correspondente a cada opção de frequência do QFCA para os alimentos com oito opções de frequência.

<b>Opção de frequência do questionário</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Correspondente em frequência diária</b>
Menos de uma vez por mês ou nunca		0
1-3 vezes por mês	$2 \div 30$	0,07
1 vez por semana	$1 \div 7$	0,14
2-4 vezes por semana	$3 \div 7$	0,43
5-6 vezes por semana	$5,5 \div 7$	0,79
1 vez por dia	$1 \times 1$	1
2-3 vezes por dia	$2,5 \times 1$	2,5
4 ou mais vezes por dia	$4 \times 1$	4

Quadro 4 - Frequência diária correspondente a cada opção de frequência do QFCA para os alimentos com sete opções de frequência.

<b>Opção de frequência do questionário</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Correspondente em frequência diária</b>
Menos de uma vez por mês ou nunca		0
1-3 vezes por mês	$2 \div 30$	0,07
1 vez por semana	$1 \div 7$	0,14
2-4 vezes por semana	$3 \div 7$	0,43
5-6 vezes por semana	$5,5 \div 7$	0,79
1 vez por dia	$1 \times 1$	1
2 ou mais vezes por dia	$2 \times 1$	2

Quadro 5 - Frequência diária correspondente a cada opção de frequência do QFCA para os alimentos com cinco opções de frequência.

<b>Opção de frequência do questionário</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Correspondente em frequência diária</b>
Menos de uma vez por mês ou nunca		0
1-3 vezes por mês	$2 \div 30$	0,07
1 vez por semana	$1 \div 7$	0,14
2-4 vezes por semana	$3 \div 7$	0,43
5 ou mais vezes por semana	$5 \div 7$	0,71

#### 4.7.1 Análises descritivas

As variáveis antropométricas, o índice de massa corporal e o estado nutricional foram apresentadas para o total de adolescentes investigados e segundo o sexo. As variáveis antropométricas e o índice de massa corporal foram testadas quanto às propriedades de suas

distribuições com uso do teste de Kolgomorov-Smirnov. Para ambas a distribuição foi simétrica. Aplicou-se o teste *t* de Student para comparação entre as médias das variáveis antropométricas e o índice de massa corporal segundo o sexo.

Desenvolveu-se análise de variância (ANOVA) para comparação das médias do consumo de energia e nutrientes para os três dias de RA.

Foram estimadas as médias (os desvios-padrão) para o consumo de energia e nutrientes para a média dos três dias de RA e para o QFCA. Os dados brutos de consumo de energia e nutrientes do QFCA e da média dos três dias de RA foram testados quanto às propriedades de suas distribuições com o uso do teste de Kolgomorov-Smirnov. Entre as estimativas da média dos três dias de RA, observou-se distribuição assimétrica para energia, lipídio, colesterol, cálcio e ferro e entre as estimativas do QFCA, observou-se distribuição assimétrica para cálcio, ferro, fósforo e fibra. Por isso, utilizou-se o teste não paramétrico Mann-Whitney para comparação de médias do consumo de energia e nutrientes do QFCA e RA segundo o sexo e categorias de idade (entre 12 a 14,9 anos de idade e entre 15 a 19,9 anos de idade).

Adicionalmente, aplicou-se o teste não paramétrico Mann-Whitney para comparação de médias do consumo de energia e nutrientes deatenuado, consumo de nutrientes ajustado pela energia e consumo de nutrientes deatenuado e ajustado pela energia estimados pelos três dias de RA segundo o sexo e categorias de idade (entre 12 a 14,9 anos de idade e entre 15 a 19,9 anos de idade). Também, compararam-se as médias dos nutrientes ajustadas pela energia estimadas pelo QFCA segundo o sexo e categorias de idade.

#### *4.7.2 Deatenuação pela variabilidade intraindividual*

A partir dos dados de três dias de RA, foram estimadas as variabilidades intraindividual e a interindividual, bem como os valores individuais de energia e nutrientes deatenuados pela variabilidade intraindividual pelo programa PC-SIDE (*Software for Intake*



*Distribution Estimation for the Windows OS*) desenvolvido pelo Conselho Nacional de Pesquisa (*National Research Council*) e Universidade do Estado de Iowa (NUSSER et al., 1997; NUSSER et al., 1996). A deatenuação realizada pelo programa foi baseada na primeira aplicação do RA, a qual foi determinada de acordo com a ordem de aplicação, independente se a primeira aplicação do RA foi dia da semana ou de final de semana.

O programa PC-SIDE prevê transformação das variáveis dietéticas para permitir simetria da distribuição antes do cálculo das variabilidades intraindividual e a interindividual e fornece os valores individuais deatenuados pela variabilidade intraindividual em escala original. As variáveis deatenuadas foram testadas quanto às propriedades de suas distribuições através do teste de Kolgomorov-Smirnov e observou-se simetria da distribuição para energia e todos os nutrientes analisados.

Foi calculada a razão entre a variabilidade intraindividual e interindividual para todos os adolescentes estudados, segundo o sexo e categorias de idade.

#### *4.7.3 Ajuste pelo consumo de energia*

O objetivo do ajuste pela energia é remover possíveis fatores de confusão que possam ocorrer pelo consumo de energia total. Daí, a exigência de que estudos de avaliação da ingestão de nutrientes precisam ajustar o consumo de nutrientes pelo consumo de energia (WILLETT et al., 1997).

Optou-se por ajustar pela energia pelo método dos resíduos, conforme descrito por Willett et al. (1997); assim, procedeu-se análise de regressão linear simples, com o total da energia consumida como variável independente e o consumo do nutriente como variável dependente. Após a definição do  $\alpha$  e do  $\beta$ , foi obtido o resíduo. O resíduo do nutriente representa o consumo do mesmo nutriente que não é explicado pelo consumo da energia total.

Porém, como o resíduo possui média igual à zero, é necessário que seja somada uma constante aos valores do resíduo. A constante representa o consumo do nutriente para a média do total de energia consumida pela população estudada (WILLETT et al., 1997).

Para o cálculo da constante, utilizam-se os coeficientes  $\alpha$  e  $\beta$  obtidos na regressão:

$$C = \alpha + (\beta * \text{Energia média do grupo}) \quad \text{Equação 6}$$

Assim o nutriente ajustado pela energia é obtido pela soma do resíduo e a constante encontrada.

As variáveis ajustadas pela energia foram testadas quanto às propriedades de suas distribuições através do teste de Kolmogorov-Smirnov e observou-se simetria da distribuição para todos os nutrientes ajustados estimados pelo QFCA e para os nutrientes ajustados estimados pelos três dias de RA, exceto para colesterol e ferro.

As variáveis deatenuadas pela variabilidade intraindividual estimadas pelos três dias de RA também foram ajustadas pela energia e todas apresentaram distribuição simétrica.

#### 4.7.4 Análises de validação do QFCA

Para análise da validação do QFCA, foram aplicados procedimentos propostos por Bland e Altman (1986) para a avaliação da concordância das estimativas de consumo de energia e nutrientes segundo o QFCA e a média dos três dias de RA. O consumo de energia e nutrientes foram transformadas em logaritmo para permitir o cálculo das concordâncias entre os instrumentos. A concordância média é representada pela média das diferenças entre os dois métodos. Foram estimados o antilog da concordância média e transformada em percentual. Espera-se observar uma concordância média, ou seja, a média das diferenças em percentual entre as estimativas do consumo do QFCA e do RA, próxima a 100% e no estudo considerou-se um intervalo de confiança de 95% (IC 95%) para concordância média entre 50%-200% como adequado.

A análise dos dados prevê aplicação de regressão linear entre a diferença das medidas (no caso, QFCA-RA) como variável dependente e a média das medidas (no caso,  $[QFCA+RA]/2$ ) como variável independente. Na análise de regressão linear, espera-se que os coeficientes  $\beta$  de regressão estimados na regressão sejam próximos de zero e não sejam estatisticamente significativos, apontando que a concordância do consumo de energia e nutrientes entre a média dos três dias de RA e o QFCA foi independente da magnitude do consumo.

Além disso, as médias do consumo de energia e nutrientes e as diferenças entre o QFCA e a média dos três dias de RA foram analisadas graficamente e estabeleceram-se os limites de concordância, no qual, para os vários consumos estimados de nutrientes e energia, as diferenças entre os dois métodos foram plotadas com as médias dos dois métodos, tendo como constantes a média das diferenças e os limites de concordância definidos pela média das diferenças  $\pm 1,96 \times$  desvio-padrão da distribuição das diferenças. A variação nos níveis de concordância foi testada ajustando-se uma linha de regressão das diferenças em relação às médias entre os dois instrumentos.

Adicionalmente, estimaram-se os coeficientes de correlação de Pearson entre as estimativas do QFCA e a média dos três dias de RA. Tanto as análises de Bland e Altman (1986) quanto os coeficientes de correlação de Pearson foram realizados para todos os adolescentes investigados e segundo o sexo para as variáveis brutas e deatenuadas pela variabilidade intraindividual e ajustadas pela energia.

#### *4.7.5 Análises de calibração do QFCA*

Para avaliação da calibração do QFCA, foi aplicado o procedimento de regressão linear multivariada para o consumo de energia e nutrientes estimado pela média de três dias de RA (variável dependente) e pelo QFCA (variável independente). Foi testado o efeito e a

significância das variáveis sexo e idade nos modelos de regressão, sendo consideradas como variáveis independentes no modelo de regressão de calibração.

A variável sexo foi estatisticamente significativa para o modelo de regressão linear multivariada, portanto, optou-se por estratificar as análises de calibração segundo o sexo. Como o mesmo não ocorreu com a variável idade, esta não foi incluída no modelo de regressão para calibração.

Finalmente, os dados de consumo de energia e nutrientes foram calibrados segundo dois modelos de regressão linear simples: um para meninos e outro para meninas. Foram realizadas análises de calibração para energia entre os dados brutos do QFCA e os dados deatenuados do RA e para nutrientes entre os dados deatenuados e ajustados pela energia para as estimativas dos três dias de RA e ajustados pela energia para as estimativas do QFCA.

Na análise de regressão foram estimados os coeficientes  $\alpha$  (a constante da regressão) e  $\lambda$ , sendo este último, a inclinação da reta de regressão, considerado o fator de calibração que permitirá a correção dos valores do QFCA.

A partir dos coeficientes encontrados  $\alpha$  e  $\lambda$  na regressão de calibração, estimaram-se os valores calibrados de cada nutriente, pela fórmula:

$$\text{Valor calibrado do nutriente} = \alpha + \lambda Q \quad \text{Equação 7}$$

Em que, Q, são as estimativas de energia e nutrientes obtidas pelo QFCA.

Foram estimadas as médias (os desvios-padrão) para o consumo bruto de energia e para as estimativas deatenuadas e ajustadas pela energia dos nutrientes para a média dos três dias de RA, para o QFCA e o QFCA calibrado. Adicionalmente, foram estimados os coeficientes de correlação de Pearson para a média bruta de energia e nutrientes deatenuados e ajustados pela energia entre a média dos três dias de RA e o QFCA calibrado.

Foram elaborados gráficos de dispersão das estimativas do QFCA antes e após a calibração, a correlação do consumo estimado pela média dos três dias de RA e QFCA e entre

média dos três dias de RA e QFCA calibrado para os dados brutos de energia e para dados de nutrientes deatenuados e ajustados pela energia segundo o sexo.

Foi utilizado o programa estatístico SPSS *for windows* versão 13.0 para as análises descritivas, de validação e calibração do QFCA. Para a avaliação da significância estatística dos parâmetros estimados foi considerado o valor de  $p < 0,05$ .

## 5 RESULTADOS

Da amostra inicial de 344 adolescentes de ambas as escolas e residentes de Duque de Caxias que receberam o TCLE, 232 (67%) adolescentes retornaram o TCLE assinado. Destes últimos, 169 adolescentes completaram o primeiro QFCA e os três dias de registro alimentar, correspondendo a taxa de não resposta de 49%.

Dos 169 adolescentes analisados, 69 (41%) eram meninos e 100 (59%) eram meninas com idade entre 12 a 19,9 anos, média=15,4 anos (desvio-padrão [DP]=1,94). Observou-se que 74 (44%) dos adolescentes tinham entre 12 a 14,9 anos de idade e 95 (56%) adolescentes apresentaram idade entre 15 a 19,9 anos; não houve diferença estatisticamente significativa na idade dos adolescentes segundo o sexo.

A classificação dos adolescentes segundo sua origem foi: 66 (39%) estudantes da escola pública de Niterói; 65 (38,5%) residentes do 2º. Distrito do Município de Duque de Caxias e 38 (22,5%) estudantes da escola privada da cidade do Rio de Janeiro.

Os dados antropométricos e o estado nutricional dos adolescentes analisados estão descritos na tabela 1. Não foram obtidos dados antropométricos para sete adolescentes investigados (dois meninos e cinco meninas). Verificou-se que 6% e 15% apresentaram déficit de peso e excesso de peso, respectivamente. Observou-se diferença estatisticamente significativa para estatura e peso entre meninas e meninos ( $p < 0,05$ ).

Tabela 1 - Características antropométricas e o estado nutricional segundo o sexo de adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006.

Características*	Total (n=162)	Meninos (n=67)	Meninas (n=95)
	Média (DP) <sup>1</sup>	Média (DP)	Média (DP)
Estatura (m)	1,6 (0,1)	1,7 (0,1)	1,6 (0,1)
Peso (kg)	53,9 (11,4)	56,9 (13,7)	51,8 (9,0)
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20,4 (3,2)	20,1 (3,2)	20,5 (3,3)
Estado nutricional	Frequência (%)		
Déficit de peso	10 (6%)	4 (6%)	6 (6%)
Eutrófico	127 (79%)	53 (79%)	74 (78%)
Excesso de peso	25 (15%)	10 (15%)	15 (16%)

\* Teste t de Student.

<sup>1</sup> DP = desvio-padrão.

Valores grifados = p<0,05.

As médias (desvios-padrão) para o consumo de energia e nutrientes estimado para os dois RA realizados em dias úteis e o RA de final de semana estão apresentadas na tabela 2. Para energia e todos os nutrientes analisados, não se observaram diferenças estatisticamente significativas entre os três dias de RA.

Tabela 2 – Média (desvio-padrão - DP) do consumo de energia e nutrientes de registros alimentares. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169).

Energia e Nutrientes*	RA - dias da semana				RA - final de semana	
	1º dia		2º dia		Média	DP
	Média	DP	Média	DP		
Energia (kcal)	2151	878	2102	999	2269	949
Proteína (g)	77	33	81	40	80	36
Lipídio (g)	68	37	68	43	74	39
Glicídio (g)	307	131	291	144	316	136
Colesterol (mg)	226	172	209	139	227	197
Cálcio (mg)	593	393	568	420	620	452
Ferro (mg)	11,3	7,2	11,9	6,2	11,5	5,7
Zinco (mg)	8,5	4,1	8,8	4,7	8,5	4,6
Fósforo (mg)	982	436	967	451	970	455
Folato (mg)	213	165	186	117	183	129
Fibra (g)	12,7	8,7	11,6	6,9	11,2	6,7

\* ANOVA

Foram estimadas a razão entre as variâncias intraindividual e interindividual, segundo o sexo e categorias de idade (tabela 3). Para o total de adolescentes avaliados a razão das variâncias variou de 1,1 (cálcio) a 3,8 (colesterol); a razão das variâncias foi maior entre as meninas variando de 1,2 (cálcio) a 5,7 (colesterol) do que para os meninos, com variância entre 0,92 (cálcio) a 3,4 (folato). A razão das variâncias entre os adolescentes com 12 a 14,9 anos de idade, variou de 0,96 (cálcio) a 5,3 (colesterol) e entre os adolescentes com 15 a 19,9 anos de idade, variou de 0,96 (energia e glicídio) a 3,6 (colesterol) (tabela 3).

Tabela 3 - Razão das variâncias intraindividual e a interindividual para o consumo de energia e nutrientes estimado para três dias de registro alimentar segundo sexo e categorias de idade. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169).

Energia e Nutrientes	Razão das variâncias <sup>1</sup>				
	Total (n=169)	Meninos (n=69)	Meninas (n=100)	12-14,9 anos (n=74)	15-19,9 anos (n=95)
Energia (kcal)	1,2	1,0	1,6	1,5	0,96
Proteína (g)	2,1	1,9	3,0	1,8	2,6
Lipídio (g)	1,6	1,1	2,4	2,1	1,3
Glicídio (g)	1,2	0,96	1,8	2,0	0,96
Colesterol (mg)	3,8	3,0	5,7	5,3	3,6
Cálcio (mg)	1,1	0,9	1,2	0,96	1,2
Ferro (mg)	1,9	1,5	2,9	1,5	2,0
Zinco (mg)	2,3	1,8	3,6	1,5	3,4
Fósforo (mg)	1,5	1,4	1,9	1,3	1,6
Folato (mg)	2,7	3,4	3,6	2,6	2,7
Fibra (g)	1,9	2,5	2,3	2,1	1,6

<sup>1</sup> Razão das variâncias=variância intraindividual/ variância interindividual.

As médias e os desvios-padrão para as estimativas de consumo de energia e nutrientes brutas, deatenuadas pela razão das variâncias (intraindividual/interindividual), ajustadas pelo consumo energético e simultaneamente deatenuadas e ajustadas pelo consumo de energia para os três dias de RA estão descritas na tabela 4. Verificou-se redução dos desvios-padrão para as estimativas deatenuadas, ajustadas para o consumo de energia e deatenuadas e ajustadas simultaneamente, os quais foram os menores (tabela 4). As estimativas da média dos três dias de RA foram estratificadas segundo o sexo (tabela 5) e categorias de idade (tabelas 6). Em



geral, a redução dos desvios-padrão para as estimativas deatenuadas, ajustadas pelo consumo de energia, deatenuadas e ajustadas pelo consumo energético permaneceu quando as análises foram estratificadas segundo o sexo (tabela 5) e categorias de idade (tabela 6). Na comparação entre os sexos das médias de consumo de energia e nutrientes para os três dias de RA, foram observadas diferenças significativas entre meninos e meninas para os dados brutos e deatenuados. Entretanto, para os dados somente ajustados pela energia e deatenuados e ajustados pela energia somente havia diferença significativa para o consumo de folato e fibra, que foram mais elevados entre os meninos ( $p < 0,05$ ). Na comparação entre as categorias de idade, não houve diferença estatisticamente significativa para nenhuma das estimativas analisadas.

Tabela 4 - Média (desvio-padrão - DP) do consumo de energia e nutrientes bruto, deatenuado pela razão da variância, ajustado pelo consumo energético, deatenuado e ajustado pelo consumo de energia estimado pela média de três dias de RA. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169).

Energia e nutrientes	Bruto		Deatenuado <sup>1</sup>		Ajustado <sup>2</sup>		Ajustado e deatenuado	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Energia (kcal)	2174	759	2188	613	-	-	-	-
Proteína (g)	79	26	78	18	76	16	70	11
Lipídio (g)	70	31	70	24	63	11	80	11
Glicídio (g)	305	110	311	90	276	33	318	32
Colesterol (mg)	221	116	218	74	221	103	210	62
Cálcio (mg)	594	339	595	268	579	262	606	203
Ferro (mg)	11,2	4,6	11,4	3,3	11,0	2,8	23,1	1,7
Zinco (mg)	8,6	3,2	8,7	2,2	8,3	2,2	9,7	1,6
Fósforo (mg)	973	349	977	274	939	200	973	161
Folato (mg)	194	95	210	67	176	79	221	61
Fibra (g)	11,8	5,6	13,0	4,8	11,7	4,3	13,5	3,8

<sup>1</sup> Correção pela razão das variâncias intra/interindividual.

<sup>2</sup> Ajuste pelo consumo de energia pelo método de resíduos.

Tabela 5 – Consumo de energia e nutrientes segundo o sexo: médias (desvio-padrão - DP) das estimativas brutas, deatenuadas pela razão da variância, ajustadas pelo consumo energético, deatenuadas e ajustadas de três dias de RA. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169).

Energia e nutrientes*	Bruto		Deatenuado <sup>1</sup>		Ajustado <sup>2</sup>		Ajustado e deatenuado	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
<b>Meninos (n=69)</b>								
Energia (kcal)	2456	821	2423	646	-	-	-	-
Proteína (g)	87	29	83	20	75	14	70	12
Lipídio (g)	78	34	77	26	62	13	79	13
Glicídio (g)	343	115	345	93	278	39	319	39
Colesterol (mg)	251	136	236	85	226	113	213	73
Cálcio (mg)	634	357	627	274	536	242	570	200
Ferro (mg)	12,6	4,6	12,6	3,5	11,0	2,4	23,3	1,8
Zinco (mg)	9,6	3,5	9,4	2,4	8,3	2,2	9,7	1,7
Fósforo (mg)	1076	373	1057	290	930	189	968	168
Folato (mg)	231	92	238	66	195	73	238	62
Fibra (g)	13,6	4,8	14,7	4,2	12,3	3,7	14	3,5
<b>Meninas (n=100)</b>								
Energia (kcal)	1980	648	2026	534	-	-	-	-
Proteína (g)	74	23	74	16	76	17	70	11
Lipídio (g)	64	28	65	22	64	10	81	9
Glicídio (g)	278	98	288	80	275	29	317	27
Colesterol (mg)	200	95	205	62	218	97	207	54
Cálcio (mg)	567	325	573	263	608	272	630	203
Ferro (mg)	10,2	4,4	10,5	2,9	10,9	3,0	23,0	1,7
Zinco (mg)	7,9	2,8	8,2	2,0	8,3	2,3	9,6	1,5
Fósforo (mg)	902	314	921	249	946	208	976	158
Folato (mg)	169	89	190	60	164	81	208	57
Fibra (g)	10,6	5,8	12	4,8	11,2	4,7	13,1	3,9

\* Teste não paramétrico Mann-Whitney.

<sup>1</sup> Correção pela razão das variâncias intra/interindividual.

<sup>2</sup> Ajuste pelo consumo de energia pelo método de resíduos.

Valores grifados = p<0,05 para comparação entre sexos.

Tabela 6 – Consumo de energia e nutrientes segundo categorias de idade: médias (desvio-padrão - DP) das estimativas brutas, deatenuadas pela razão da variância, ajustadas pelo consumo energético, deatenuadas e ajustadas de três dias de RA. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169).

Energia e nutrientes*	Bruto		Deatenuado <sup>1</sup>		Ajustado <sup>2</sup>		Ajustado e deatenuado	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
<b>12-14,9 anos de idade (n=74)</b>								
Energia (kcal)	2178	695	2199	561	-	-	-	-
Proteína (g)	78	24	77	17	73	14	69	11
Lipídio (g)	70	31	70	23	63	9	80	70
Glicídio (g)	309	94	317	77	281	25	322	24
Colesterol (mg)	207	95	211	64	207	85	202	53
Cálcio (mg)	576	318	586	254	555	250	594	194
Ferro (mg)	11,0	4,3	11,3	3,3	10,6	2,0	23,0	1,7
Zinco (mg)	8,5	3,2	8,7	2,3	8,1	2,2	9,6	1,6
Fósforo (mg)	954	345	962	274	908	187	955	157
Folato (mg)	198	87	214	65	178	67	224	56
Fibra (g)	12,1	6,1	13	5,0	11,8	4,3	13,6	3,7
<b>15-19,9 anos de idade (n=95)</b>								
Energia (kcal)	2172	808	2180	653	-	-	-	-
Proteína (g)	81	28	78	19	77	17	71	12
Lipídio (g)	70	32	70	25	64	13	80	12
Glicídio (g)	301	121	307	99	272	38	315	37
Colesterol (mg)	231	129	223	80	233	115	216	68
Cálcio (mg)	608	356	602	279	598	270	615	210
Ferro (mg)	11,4	5,0	11,4	3,4	11,2	3,2	23,2	1,8
Zinco (mg)	8,7	3,2	8,7	2,2	8,4	2,3	9,7	1,5
Fósforo (mg)	988	353	988	275	964	207	987	163
Folato (mg)	191	101	207	69	176	87	218	64
Fibra (g)	11,6	5,2	12,9	4,5	11,6	4,4	13,4	3,8

\* Teste não paramétrico Mann-Whitney.

<sup>1</sup> Correção pela razão das variâncias intra/interindividual.

<sup>2</sup> Ajuste pelo consumo de energia pelo método de resíduos.

Valores grifados =  $p < 0,05$  para comparação entre categorias de idade.

As médias e o desvios-padrão para o consumo de energia e nutrientes bruto e ajustado pelo consumo energético estimadas pelo QFCA estão apresentados na tabela 7. Observou-se que as médias e os desvios-padrão para os nutrientes reduziram-se após o ajuste pela ingestão de energia.

As estimativas do QFCA para o consumo de energia e nutrientes bruto e ajustado pela energia foram estratificadas pelo sexo (tabela 8) e categorias de idade (tabela 9). Segundo o sexo, o consumo bruto de folato e fibra foram maiores entre os meninos ( $p < 0,05$ ). Foram

observadas diferenças significativas para o consumo ajustado pela energia de lipídio, glicídio, colesterol, folato e fibra ( $p < 0,05$ ), sendo o consumo de lipídio e colesterol mais elevado entre as meninas (tabela 8).

Para as categorias de idade, observaram-se diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) no consumo bruto de energia e nutrientes e os adolescentes mais novos apresentaram consumo mais elevado. As diferenças desapareceram após o ajuste para o consumo de energia (tabela 9).

Tabela 7 - Média (desvio-padrão - DP) do consumo de energia e nutrientes bruto e ajustado pelo consumo de energia estimado pelo QFCA. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169).

Energia e nutrientes	Bruto		Ajustado <sup>1</sup>	
	Média	DP	Média	DP
Energia (kcal)	3046	1240	-	-
Proteína (g)	97	38	86	13
Lipídio (g)	93	42	88	13
Glicídio (g)	467	194	447	38
Colesterol (mg)	308	149	295	95
Cálcio (mg)	954	524	868	310
Ferro (mg)	15,8	6,8	14,5	2,4
Zinco (mg)	10,8	4,0	9,9	1,4
Fósforo (mg)	1393	568	1295	207
Folato (mg)	290	122	282	97
Fibra (g)	20,8	8,9	17,3	4,4

<sup>1</sup> Ajuste pelo consumo de energia pelo método de resíduos.

Tabela 8 – Consumo de energia e nutrientes segundo o sexo: médias (desvio-padrão - DP) das estimativas brutas e ajustadas pelo consumo energético do QFCA. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169).

Energia e nutrientes*	Bruto				Ajustado <sup>1</sup>			
	Meninos (n=69)		Meninas (n=100)		Meninos (n=69)		Meninas (n=100)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Energia (kcal)	3185	1205	2950	1260	-	-	-	-
Proteína (g)	100	35	96	40	85	11	87	13
Lipídio (g)	94	38	92	44	85	12	90	13
Glicídio (g)	498	196	446	191	455	37	442	38
Colesterol (mg)	309	153	308	146	282	100	304	91
Cálcio (mg)	962	487	948	551	833	271	892	333
Ferro (mg)	16,8	6,9	15,1	6,6	14,7	2,3	14,4	2,5
Zinco (mg)	11,3	3,8	10,5	4,1	9,9	1,3	9,8	1,4
Fósforo (mg)	1439	529	1361	595	1288	198	1300	215
Folato (mg)	329	116	264	120	311	97	261	92
Fibra (g)	22,8	8,8	19,5	8,6	18,2	4,3	16,7	4,3

\* Teste não paramétrico Mann-Whitney.

<sup>1</sup> Ajuste pelo consumo de energia pelo método de resíduos.

Tabela 9 – Consumo de energia e nutrientes segundo categorias de idade: médias (desvios-padrão - DP) das estimativas brutas e ajustadas pelo consumo energético do QFCA. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169).

Energia e nutrientes*	Bruto				Ajustado <sup>1</sup>			
	12-14,9 anos (n=74)		15-19,9 anos (n=95)		12-14,9 anos (n=74)		15-19,9 anos (n=95)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Energia (kcal)	3421	1166	2754	1222	-	-	-	-
Proteína (g)	108	36	89	37	86	12	86	14
Lipídio (g)	105	41	83	40	88	11	88	14
Glicídio (g)	523	179	423	195	446	33	447	41
Colesterol (mg)	331	140	290	154	286	92	302	98
Cálcio (mg)	1109	559	833	463	877	295	861	322
Ferro (mg)	17,4	6,7	14,5	6,6	14,2	2,3	14,8	2,5
Zinco (mg)	12,1	3,7	9,8	4,0	10,0	1,2	9,8	1,5
Fósforo (mg)	1584	561	1245	531	1315	204	1279	210
Folato (mg)	322	110	266	126	286	81	278	108
Fibra (g)	23,9	8,4	18,4	8,5	18,0	3,8	16,8	4,7

\* Teste não paramétrico Mann-Whitney.

<sup>1</sup> Ajuste pelo consumo de energia pelo método de resíduos.

As análises segundo a metodologia proposta por Bland e Altman (1986) e os coeficientes de correlação de Pearson para o total da amostra (tabela 10) e para meninos (tabelas 11) e para meninas (tabela 12) foram desenvolvidas para os dados brutos e deatenuados e ajustados pelo consumo de energia.

Observou-se que a concordância média para o consumo de energia e nutrientes bruto variou de 120% (proteína) a 179% (fibra). Porém, todos os intervalos de confiança de 95% para a concordância média extrapolaram os limites considerados adequados e foram observados coeficientes de regressão significativos para energia, proteína e glicídio. Os coeficientes de correlação de Pearson para os dados brutos variaram de 0,19 (colesterol) a 0,46 (glicídio) e todos foram estatisticamente significativos ( $p < 0,05$ ) (tabela 10).

Para os dados de consumo estimados pelo QFCA ajustados pela energia e os dados do RA deatenuados e ajustados pela energia, a concordância média se aproximou de 100% e variou de 62% (ferro) a 143% (cálcio) e o intervalo de confiança de 95% para a concordância média foi adequado para proteína, lipídio, glicídio, zinco e fósforo. Entretanto, observou-se que para glicídio, colesterol, ferro e folato, os coeficientes  $\beta$  foram estatisticamente significativos. Os coeficientes de correlação de Pearson variaram de 0,14 (zinco) a 0,47 (cálcio e fibra) e somente ferro e zinco não foram estatisticamente significativos ( $p > 0,05$ ) (tabela 10).

As figuras 2 (dados de energia e macronutrientes brutos e deatenuados e ajustados pela energia) e 3 (dados de micronutrientes brutos e deatenuados e ajustados pela energia) representam graficamente as análises segundo método proposto por Bland e Altman (1986). Pode-se observar que para os dados brutos relativos ao consumo de energia, proteína e glicídio as retas de regressão estão demonstrando que a concordância média varia segundo a magnitude do consumo (figura 2). Observa-se o mesmo para as estimativas de glicídio (figura 2), colesterol, ferro e folato deatenuadas e ajustadas pela energia (figura 3). Após a

deatenuação e o ajuste para o consumo de energia as estimativas de consumo obtidas pela média dos três dias de RA foram mais elevadas do que as relativas ao QFCA para glicídio (figura 2) e colesterol (figura 3).

Tabela 10 - Concordância e coeficiente de correlação de Pearson entre consumo de energia e nutrientes bruto e deatenuado e ajustado pelo consumo energético estimados pela média de três dias de RA e QFCA. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169).

Energia/nutrientes bruto <sup>1</sup>	Concordância média (%)	IC 95% <sup>2</sup>	$\beta^3$	valor de p <sup>4</sup>	r <sup>5</sup>
Energia (kcal)	137	62 - 304	0,27	0,01	0,41
Proteína (g)	120	52 - 277	0,22	0,04	0,34
Lipídio (g)	132	49 - 353	0,12	0,29	0,33
Glicídio (g)	150	67 - 335	0,23	0,02	0,46
Colesterol (mg)	142	39 - 524	-0,14	0,28	0,19
Cálcio (mg)	163	47 - 571	-0,08	0,41	0,40
Ferro (mg)	139	56 - 343	0,18	0,10	0,34
Zinco (mg)	126	51 - 314	-0,04	0,76	0,28
Fósforo (mg)	141	59 - 334	0,19	0,07	0,36
Folato (mg)	153	54 - 433	-0,09	0,36	0,45
Fibra (g)	179	66 - 482	-0,09	0,40	0,41
Nutrientes deatenuados e ajustados pela energia <sup>1</sup>					
Proteína (g)	124	85-181	-0,12	0,29	0,26
Lipídio (g)	110	78-155	0,13	0,26	0,31
Glicídio (g)	140	111-178	-0,34	0,00	0,27
Colesterol (mg)	139	63-310	-0,01	0,00	0,17
Cálcio (mg)	143	70-289	-0,04	0,64	0,47
Ferro (mg)	62	45-87	1,15	0,00	0,17*
Zinco (mg)	103	68-153	-0,24	0,08	0,14*
Fósforo (mg)	133	90-198	-0,12	0,31	0,29
Folato (mg)	124	59-261	0,40	0,00	0,35
Fibra (g)	129	72-231	-0,13	0,18	0,47

<sup>1</sup> Valores de energia e nutrientes transformados em logaritmo para permitir simetria da distribuição.

<sup>2</sup> Limites de concordância = média das diferenças  $\pm$  1,96 x desvio-padrão da distribuição das diferenças.

<sup>3</sup> Coeficientes obtidos em análise de regressão linear entre as médias (variável independente) e as diferenças (variável dependente) do consumo estimados pela média de três dias de RA e QFCA.

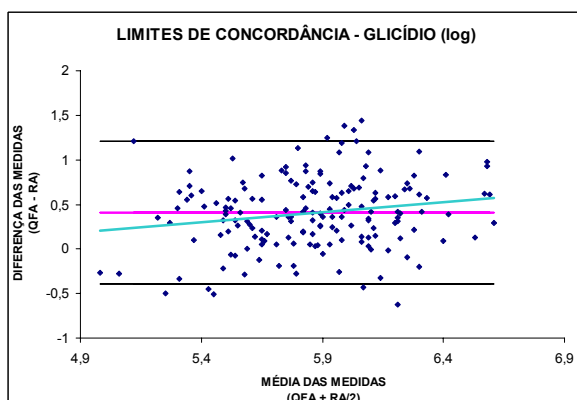
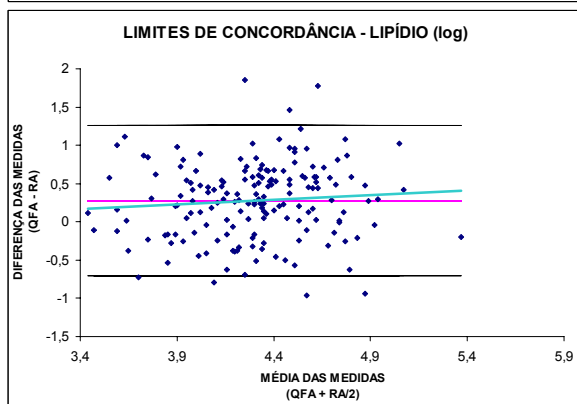
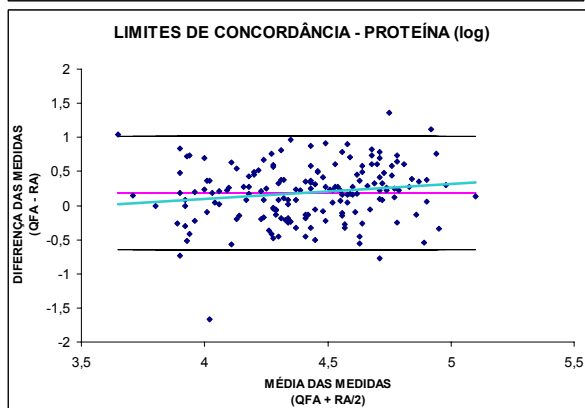
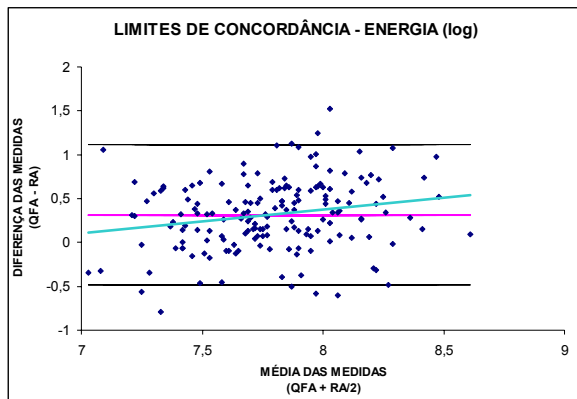
<sup>4</sup> Significância estatística do  $\beta$ .

<sup>5</sup> Coeficiente de correlação de Pearson entre as estimativas do QFCA e a média dos três dias de RA.

\*p>0,05.



### Energia e macronutrientes brutos



### Macronutrientes deatenuados e ajustados pela energia

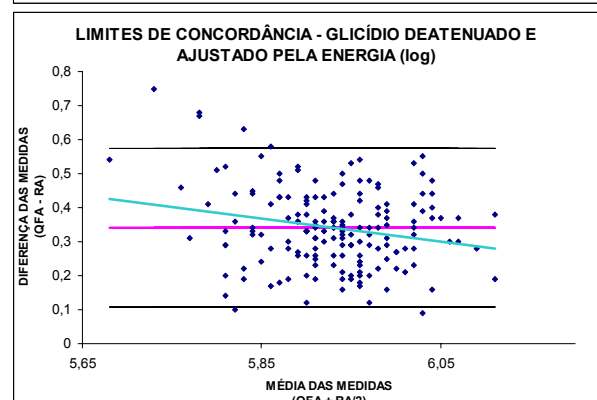
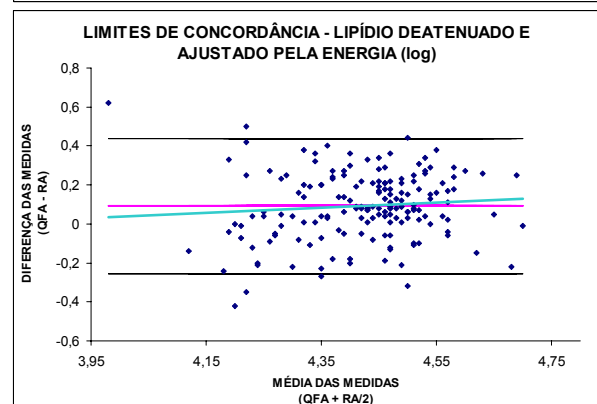
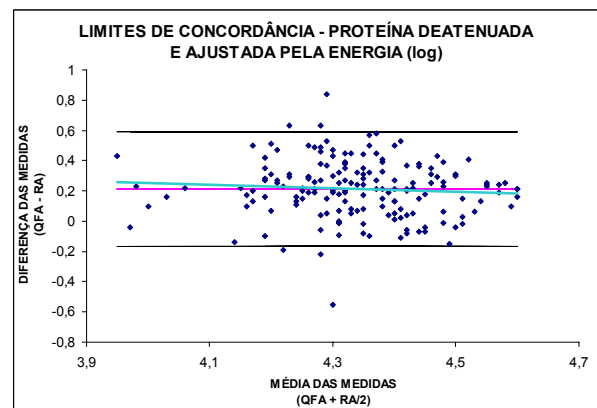
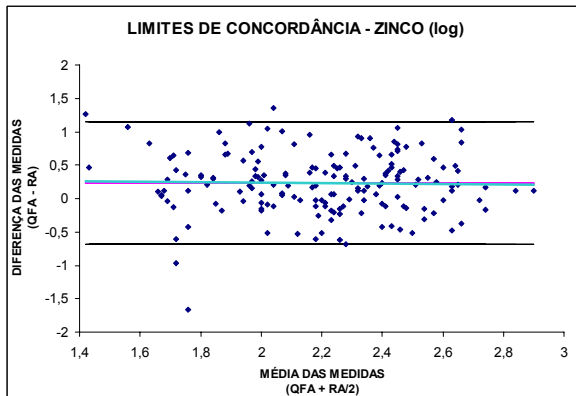
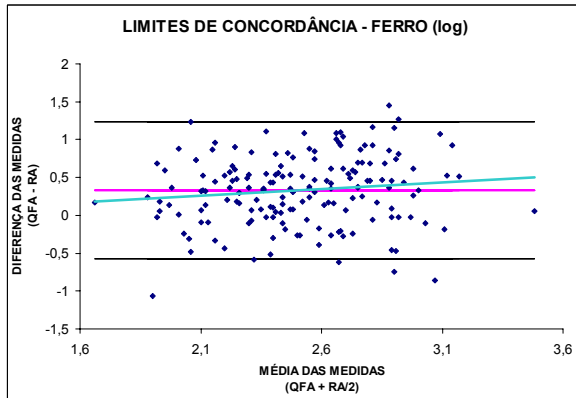
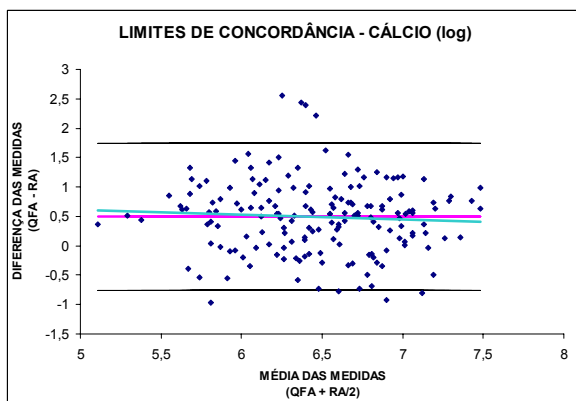
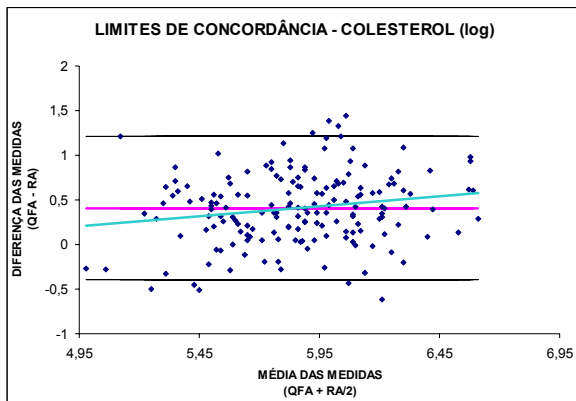
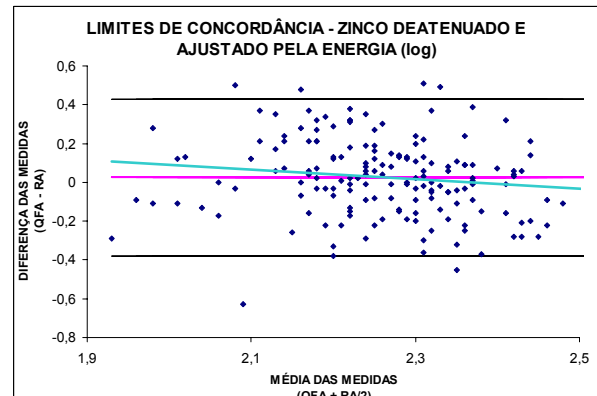
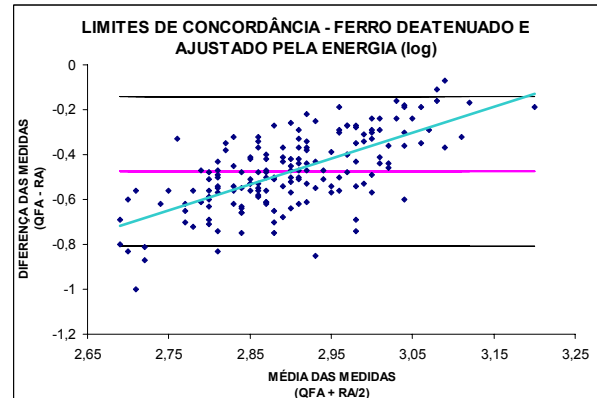
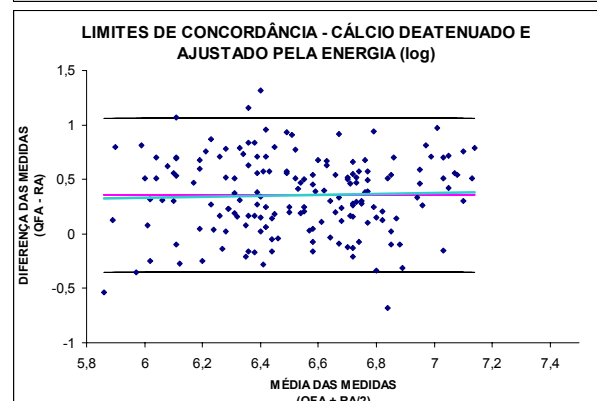
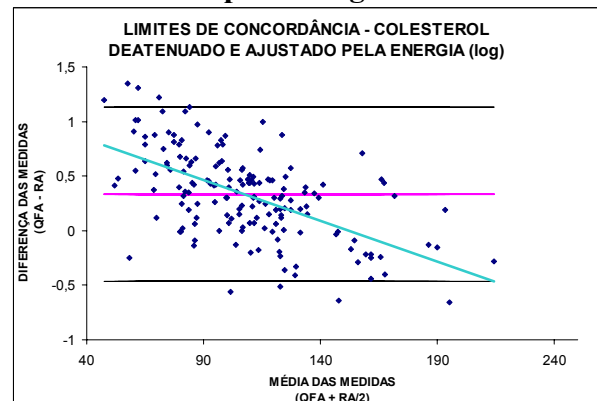


Figura 2 - Concordância média e limites de concordância superior e inferior entre o consumo de energia e macronutrientes bruto e deatenuado e ajustado pela energia estimados pela média de três dias de RA e QFCA. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169).

## Micronutrientes brutos



## Micronutrientes deatenuados e ajustados pela energia



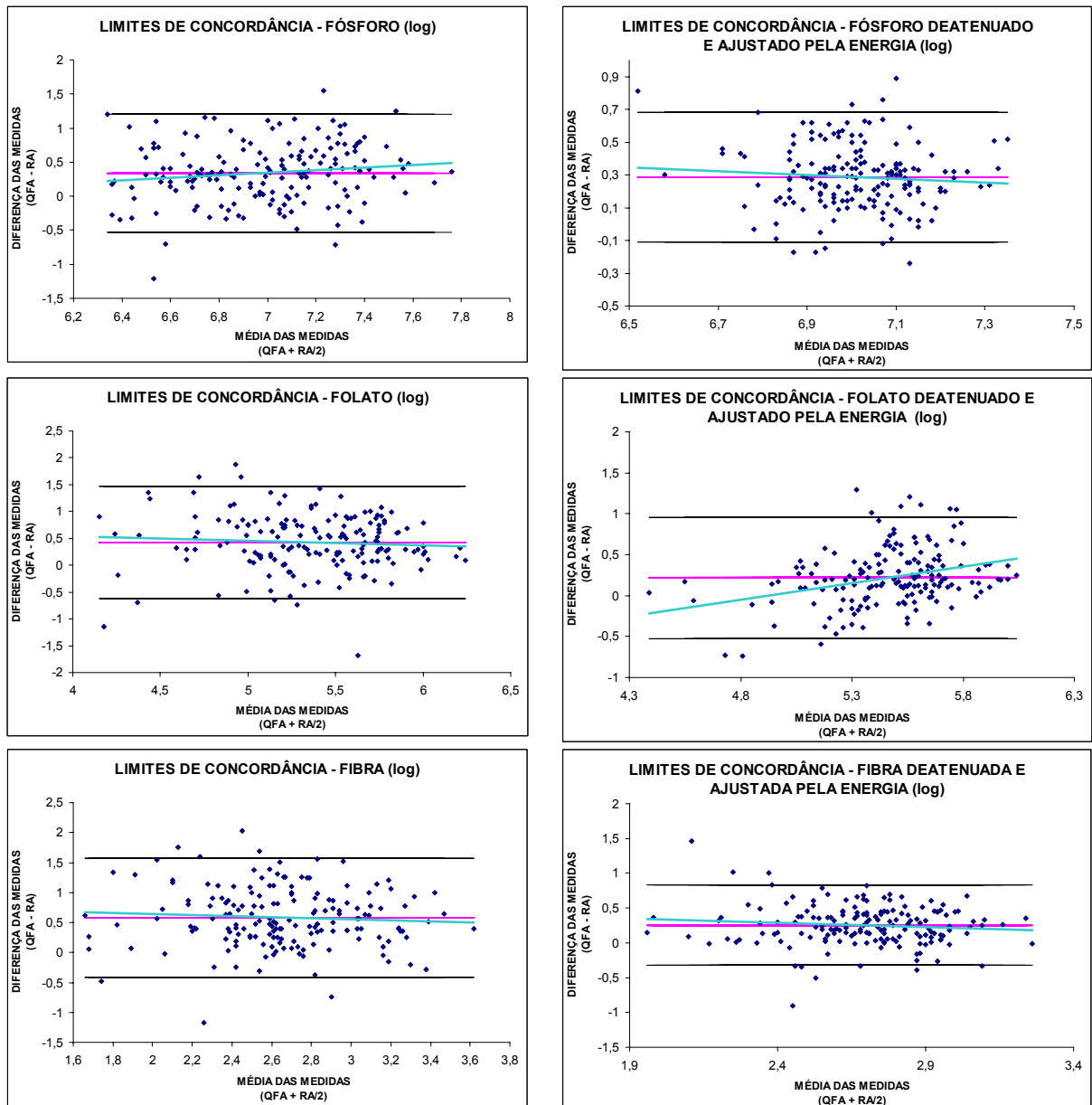


Figura 3 - Concordância média e limites de concordância superior e inferior entre o consumo de micronutrientes bruto e deatenuado e ajustado pela energia estimados pela média de três dias de RA e QFCA. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169).

Para os meninos, observaram-se concordâncias médias para o consumo de energia e nutrientes brutos que variou de 114% (proteína) a 166% (fibra). Como observado para o total dos adolescentes investigados, os intervalos de confiança de 95% para a concordância média extrapolaram os limites de adequação e a concordância foi independente da magnitude do consumo. Os coeficientes de correlação de Pearson para os dados brutos variaram de 0,09

(colesterol) a 0,43 (folato) e não foram estatisticamente significativos para lipídio e colesterol ( $p>0,05$ ).

Para os dados deatenuados e ajustados pela energia, a concordância média variou de 63% (ferro) a 148% (cálcio) e o intervalo de confiança de 95% para a concordância média foi adequado para proteína, lipídio, glicídio e zinco. Os coeficientes  $\beta$  foram estatisticamente significativos e negativos para glicídio, colesterol, e zinco e positivos para ferro e folato. Para os demais nutrientes os coeficientes  $\beta$  não foram estatisticamente significativos, mostrando que a concordância foi independente da magnitude do consumo. Os coeficientes de correlação de Pearson aumentaram para os dados deatenuados e ajustados pelo consumo de energia, exceto para glicídio, ferro, zinco e fibra e variaram de 0,18 (colesterol) a 0,41 (proteína e fibra) e não foram estatisticamente significativos para colesterol, ferro, zinco e fósforo ( $p>0,05$ ) (tabela 11). Os gráficos para os dados brutos e deatenuados e ajustados propostos por Bland e Altman (1986) para os meninos estão apresentados nas figuras 4 e 5 (apêndice 4).

Para as meninas, observou-se que as concordâncias médias para o consumo de energia e nutrientes brutos variaram de 125% (proteína) a 188% (fibra) e o intervalo de confiança de 95% ultrapassaram os limites de adequação. As estimativas de energia e nutrientes brutos apresentaram coeficientes  $\beta$  estatisticamente significativos para energia, proteína, lipídio, glicídio, ferro e fósforo. Os coeficientes de correlação de Pearson para os dados brutos variaram de 0,25 (zinco) a 0,50 (cálcio) e todos foram estatisticamente significativos ( $p<0,05$ ) (tabela 12).

Quando os dados foram deatenuados e ajustados pela energia, as concordâncias médias variaram de 62% (ferro) a 145% (colesterol) e os intervalos de confiança de 95% foram adequados para proteína, lipídio, glicídio, zinco e fósforo. Os coeficientes  $\beta$  foram estatisticamente significativos e positivos para lipídio, ferro e folato e negativo para colesterol. Para os demais nutrientes a concordância foi independente da magnitude do

consumo. Os coeficientes de correlação de Pearson variaram de 0,11 (zinco) a 0,53 (cálcio) e não foram estatisticamente significativos para proteína, colesterol, ferro e zinco ( $p>0,05$ ) (tabela 12). Os gráficos para os dados brutos e ajustados propostos por Bland e Altman (1986) para as meninas estão apresentados nas figuras 6 e 7 (apêndice 4).

Tabela 11 - Concordância e coeficiente de correlação de Pearson entre consumo de energia e nutrientes bruto e deatenuado e ajustado pelo consumo energético estimados pela média de três dias de RA e QFCA para os meninos. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=69).

Energia/nutrientes bruto <sup>1</sup>	Concordância média (%)	IC 95% <sup>2</sup>	$\beta^3$	valor de p <sup>4</sup>	r <sup>5</sup>
Energia (kcal)	128	57-290	0,15	0,42	0,29
Proteína (g)	114	51-254	0,01	0,98	0,32
Lipídio (g)	121	42-352	-0,11	0,57	0,19*
Glicídio (g)	143	65-312	0,17	0,30	0,39
Colesterol (mg)	128	30-544	-0,36	0,11	0,09*
Cálcio (mg)	159	40-635	-0,31	0,10	0,25
Ferro (mg)	131	54-318	0,14	0,44	0,31
Zinco (mg)	120	50-289	-0,28	0,12	0,28
Fósforo (mg)	134	57-314	-0,05	0,77	0,30
Folato (mg)	145	58-361	-0,16	0,29	0,43
Fibra (g)	166	64-434	0,09	0,62	0,26
Nutrientes deatenuados e ajustados pela energia <sup>1</sup>					
Proteína (g)	122	88-169	-0,28	0,07	0,41
Lipídio (g)	108	74-159	-0,24	0,21	0,27
Glicídio (g)	143	111-184	-0,64	0,00	0,34
Colesterol (mg)	132	55-318	-0,01	0,00	0,18*
Cálcio (mg)	148	69-316	-0,20	0,23	0,36
Ferro (mg)	63	46-86	1,03	0,00	0,19*
Zinco (mg)	103	69-154	-0,50	0,01	0,19*
Fósforo (mg)	134	87-205	-0,27	0,18	0,19*
Folato (mg)	128	63-260	0,32	0,05	0,29
Fibra (g)	131	71-242	0,18	0,27	0,41

<sup>1</sup> Valores de energia e nutrientes transformados em logaritmo.

<sup>2</sup> Limites de concordância = média das diferenças  $\pm$  1,96 x desvio-padrão da distribuição das diferenças.

<sup>3</sup> Coeficientes obtidos em análise de regressão linear entre as médias (variável independente) e as diferenças (variável dependente) do consumo estimados pela média de três dias de RA e QFCA.

<sup>4</sup> Significância estatística do  $\beta$ .

<sup>5</sup> Coeficiente de correlação de Pearson entre as estimativas do QFCA e a média dos três dias de RA.

\* $p>0,05$ .

Tabela 12 - Concordância e coeficiente de correlação de Pearson entre consumo de energia e nutrientes bruto e deatenuado e ajustado pelo consumo energético estimados pela média de três dias de RA e QFCA para as meninas. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=100).

Energia/nutrientes bruto <sup>1</sup>	Concordância média (%)	IC 95% <sup>2</sup>	$\beta^3$	valor de p <sup>4</sup>	r <sup>5</sup>
Energia (kcal)	143	66-310	0,44	0,00	0,47
Proteína (g)	125	54-292	0,42	0,00	0,34
Lipídio (g)	140	56-346	0,31	0,02	0,42
Glicídio (g)	155	69-349	0,34	0,01	0,46
Colesterol (mg)	153	47-495	0,06	0,69	0,28
Cálcio (mg)	166	52-526	0,05	0,70	0,50
Ferro (mg)	144	58-359	0,29	0,04	0,32
Zinco (mg)	130	51-330	0,17	0,27	0,25
Fósforo (mg)	145	61-346	0,38	0,00	0,39
Folato (mg)	158	52-484	-0,01	0,96	0,39
Fibra (g)	188	69-512	-0,10	0,44	0,42
Nutrientes deatenuados e ajustados pela energia <sup>1</sup>					
Proteína (g)	125	83-189	-0,02	0,92	0,18*
Lipídio (g)	111	81-152	0,45	0,00	0,32
Glicídio (g)	139	112-173	-0,06	0,73	0,20
Colesterol (mg)	145	69-301	-0,01	0,00	0,18*
Cálcio (mg)	139	72-269	0,21	0,06	0,53
Ferro (mg)	62	44-87	1,23	0,00	0,19*
Zinco (mg)	102	68-153	-0,04	0,84	0,11*
Fósforo (mg)	133	92-193	-0,02	0,90	0,36
Folato (mg)	122	57-261	0,46	0,00	0,31
Fibra (g)	128	73-223	-0,11	0,35	0,49

<sup>1</sup> Valores de energia e nutrientes transformados em logaritmo.

<sup>2</sup> Limites de concordância = média das diferenças  $\pm$  1,96 x desvio-padrão da distribuição das diferenças.

<sup>3</sup> Coeficientes obtidos em análise de regressão linear entre as médias (variável independente) e as diferenças (variável dependente) do consumo estimados pela média de três dias de RA e QFCA.

<sup>4</sup> Significância estatística do  $\beta$ .

<sup>5</sup> Coeficiente de correlação de Pearson entre as estimativas do QFCA e a média dos três dias de RA.

\*p>0,05.

Para a calibração do QFCA, desenvolveu-se análise de regressão linear simples segundo dois modelos: para meninos e meninas. Optou-se por apresentar as análises de calibração do QFCA utilizando os dados de consumo deatenuados e ajustados pela energia para as estimadas pelo RA e ajustados pela energia para as estimativas do QFCA, salvo as análises realizadas para o consumo de energia, que utilizaram os dados brutos do QFCA e os dados deatenuados do RA.

Os coeficientes de regressão para a calibração segundo o sexo estão apresentados na tabela 13. Para os meninos, o fator de calibração  $\lambda$ , ou seja, a inclinação da reta de regressão variou de 0,12 (energia) a 0,41 (proteína). Observou-se que nenhum dos intervalos de confiança de 95% estimados incluiu a unidade, que seria o ideal. Adicionalmente, os intervalos de confiança de 95% para energia, colesterol, ferro, zinco e fósforo incluíram o valor zero demonstrando que os fatores de calibração  $\lambda$  estimados para esses nutrientes não foram estatisticamente significativos ( $p>0,05$ ), ou seja, não há associação entre as variáveis dependente (RA) e independente (QFCA). Entre as meninas, o fator de calibração  $\lambda$  variou 0,10 (colesterol) a 0,44 (fibra) e foram estatisticamente significativos ( $p<0,05$ ), exceto para proteína, colesterol, ferro e zinco (tabela 13).

Tabela 13 - Parâmetros de calibração ( $\alpha$  e  $\lambda$ ) e intervalos de confiança 95% (IC 95%) para o consumo de energia e nutrientes estimado pela média de três dias de registro alimentar e questionário de frequência de consumo alimentar segundo o sexo. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169).

<b>Energia/nutrientes</b> <sup>1,2</sup>	<b><math>\alpha</math></b>	<b>IC95%</b>	<b><math>\lambda^3</math></b>	<b>IC 95%</b>
<b>Meninos (n=69)</b>				
Energia (kcal)	2051	1618; 2485	0,12	-0,01; 0,24
Proteína (g)	35	16; 55	0,41	0,18; 0,63
Lipídio (g)	55	34; 76	0,28	0,04; 0,53
Glicídio (g)	157	46; 268	0,36	0,11; 0,60
Colesterol (mg)	176	124; 228	0,13	-0,04; 0,31
Cálcio (mg)	350	204; 497	0,27	0,10; 0,43
Ferro (mg)	21,0	18,2; 23,8	0,15	-0,04; 0,34
Zinco (mg)	7,3	4,1; 10,5	0,25	-0,07; 0,57
Fósforo (mg)	764	500; 1029	0,16	-0,05; 0,36
Folato (mg)	180	132; 229	0,19	0,04; 0,34
Fibra (g)	8,0	4,6; 11,4	0,33	0,15; 0,51
<b>Meninas (n=100)</b>				
Energia (kcal)	1410	1173; 1648	0,21	0,14; 0,28
Proteína (g)	56	42; 71	0,15	-0,02; 0,32
Lipídio (g)	60	48; 73	0,23	0,10; 0,37
Glicídio (g)	253	191; 316	0,15	0,01; 0,29
Colesterol (mg)	176	138; 213	0,10	-0,01; 0,22
Cálcio (mg)	344	246; 443	0,32	0,22; 0,42
Ferro (mg)	21,2	19,2; 23,1	0,13	-0,003; 0,26
Zinco (mg)	8,5	6,4; 11,5	0,11	-0,09; 0,32
Fósforo (mg)	637	456; 818	0,26	0,12; 0,40
Folato (mg)	158	125; 191	0,19	0,08; 0,31
Fibra (g)	5,7	3,0; 8,5	0,44	0,29; 0,60

<sup>1</sup> Regressão de calibração para energia: dado de energia bruto estimado pela média de três dias de registro alimentar (variável dependente) e dado de energia bruto estimado pelo questionário de frequência de consumo alimentar (variável independente).

<sup>2</sup> Regressão de calibração para nutrientes: dados de nutrientes ajustados pela energia estimados pela média de três dias de registro alimentar (variável dependente) e dados de nutrientes ajustados pela energia estimados pelo questionário de frequência de consumo alimentar (variável independente).

<sup>3</sup> Inclinação da reta de regressão de calibração.



As médias (e os desvios-padrão) para o consumo de energia bruto e nutrientes deatenuado e ajustado pela energia e calibrado e os coeficientes de correlação de Pearson entre a média de três dias de RA e o QFCA calibrado segundo o sexo estão apresentadas na tabela 14. Tanto entre meninos quanto entre meninas, observou-se que as médias do QFCA calibrado se assemelharam às médias do RA, porém houve redução expressiva dos desvios-padrão. Vale destacar que as variáveis calibradas apresentaram distribuição normal. Para os meninos, os coeficientes de correlação de Pearson entre os três dias de RA e o QFCA calibrado variaram entre 0,18 (colesterol) a 0,41 (proteína e fibra) e foram estatisticamente significativos ( $p < 0,05$ ) para proteína, lipídio, glicídio, cálcio, folato e fibra. Para as meninas, os coeficientes de correlação de Pearson variaram de 0,11 (zinco) a 0,53 (cálcio) e foram estatisticamente significativos ( $p < 0,05$ ), com exceção da proteína, colesterol e zinco. Além disso, para as meninas e meninos os coeficientes de correlação para os dados calibrados foram idênticos aos coeficientes de correlação estimados antes da calibração e somente houve alteração dos coeficientes de correlação para energia que aumentou entre as meninas (de  $r=0,47$  a  $r=0,49$ ) e reduziu entre os meninos e perdeu a significância estatística (de  $r=0,29$  a  $r=0,22$ ) (tabela 14).

Tabela 14 - Média (desvio-padrão - DP) e coeficiente de correlação de Pearson para o consumo de energia e nutrientes estimado pelo questionário de frequência de consumo alimentar (QFCA), pela média de três dias de registro alimentar (RA) e QFCA calibrado segundo o sexo. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=169).

Energia/nutrientes <sup>1,2</sup>	QFCA		RA		QFCA calibrado		r <sup>3</sup>
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
<b>Meninos (n=69)</b>							
Energia (kcal)	3185	1205	2456	821	2434	145	0,22*
Proteína (g)	100	35	87	29	70	5	0,41
Lipídio (g)	94	38	78	34	79	3	0,27
Glicídio (g)	498	196	343	115	321	13	0,34
Colesterol (mg)	309	153	251	136	213	13	0,18*
Cálcio (mg)	962	487	634	357	575	73	0,36
Ferro (mg)	16,8	6,9	12,6	4,6	23,2	0,3	0,19*
Zinco (mg)	11,3	3,8	9,6	3,5	9,8	0,3	0,19*
Fósforo (mg)	1439	529	1076	373	239	18	0,19*
Folato (mg)	329	116	231	92	971	32	0,29
Fibra (g)	22,8	8,8	13,6	4,8	14,0	1,4	0,41
<b>Meninas (n=100)</b>							
Energia (kcal)	2950	1260	1980	648	2030	265	0,49
Proteína (g)	96	40	74	23	70	2	0,18*
Lipídio (g)	92	44	64	28	81	3	0,32
Glicídio (g)	446	191	278	98	320	6	0,20
Colesterol (mg)	308	146	200	95	206	9	0,18*
Cálcio (mg)	948	551	567	325	630	107	0,53
Ferro (mg)	15,1	6,6	10,2	4,4	23,0	0,3	0,19
Zinco (mg)	10,5	4,1	7,9	2,8	9,5	0,2	0,11*
Fósforo (mg)	1361	595	902	313	207	17	0,36
Folato (mg)	264	120	169	89	975	56	0,31
Fibra (g)	19,5	8,6	10,6	5,8	13,1	1,9	0,49

<sup>1</sup> Regressão de calibração para energia: dado de energia bruto estimado pela média de três dias de registro alimentar (variável dependente) e dado de energia bruto estimado pelo questionário de frequência de consumo alimentar (variável independente).

<sup>2</sup> Regressão de calibração para nutrientes: dados de nutrientes ajustados pela energia estimados pela média de três dias de registro alimentar (variável dependente) e dados de nutrientes ajustados pela energia estimados pelo questionário de frequência de consumo alimentar (variável independente).

<sup>3</sup> Coeficiente de correlação de Pearson entre as estimativas do RA e QFCA calibrado.

\* p>0,05.

Foram elaborados gráficos de dispersão das estimativas do QFCA antes e após a calibração, a correlação do consumo estimado pela média dos três dias de RA e QFCA e entre a média dos três dias de RA e QFCA calibrado segundo o sexo. Para os meninos, os gráficos do consumo de energia bruto e nutrientes deatenuados e ajustados pela energia estão

apresentados na figura 8 e nas figuras 9 a 18 (apêndice 5), respectivamente; para as meninas, os gráficos do consumo de energia bruto e nutrientes deatenuados e ajustados pela energia estão apresentados na figura 19 e nas figuras 20 a 29 (apêndice 5), respectivamente. Os gráficos (A) mostram a dispersão dos indivíduos segundo os dados do QFCA antes da calibração e os gráficos (B) a dispersão dos dados do QFCA calibrado. Os gráficos (C) e (D) ilustram a correlação da média dos três dias de RA com QFCA antes da calibração e com o QFCA calibrado, respectivamente. Observou-se que a dispersão dos dados QFCA calibrado foi menor em comparação ao QFCA antes da calibração. O mesmo foi observado para os gráficos de correlação entre a média dos três dias de RA e QFCA calibrado, no qual os dados foram menos dispersos do que para os gráficos de correlação entre a média dos três dias de RA e QFCA antes da calibração.

## 6 DISCUSSÃO

A validade do QFCA foi diferenciada segundo a análise estatística utilizada e distinta entre meninos e meninas. Os coeficientes de correlação de Pearson brutos variaram de 0,19 a 0,46 para todos os adolescentes analisados e foram maiores para as meninas em comparação aos meninos. Em geral, após a deatenuação e o ajuste pela energia, os coeficientes de correlação reduziram-se e perderam significância estatística.

As concordâncias médias aproximaram-se de 100% para os dados deatenuados e ajustados pela energia tanto entre os meninos quanto entre as meninas. Entretanto, a concordância variou segundo a magnitude do consumo para alguns nutrientes analisados. O coeficiente de regressão linear foi positivo e estatisticamente significativo para energia e alguns nutrientes, indicando que o QFCA superestimou o consumo quando comparado ao RA e a concordância entre o QFCA e o RA se modificou para consumos mais elevados do item em questão. O inverso foi observado quando os coeficientes da regressão linear foram negativos e estatisticamente significativos: o QFCA subestimou o consumo do nutriente em relação às estimativas do RA e a concordância entre os dois métodos se alterou para consumos mais reduzidos do item em questão, esse foi o caso do relato de glicídio deatenuado e ajustado pela energia entre todos os adolescentes analisados.

Os resultados encontrados apontam para validade moderada para estimar o consumo de energia e dos nutrientes analisados. Com exceção das estimativas deatenuadas e ajustadas pela energia para o consumo de colesterol, ferro e zinco entre os meninos e colesterol e ferro entre as meninas, que apresentaram coeficientes de correlação de Pearson insatisfatórios, a concordância média foi dependente da magnitude do consumo e o QFCA superestimou ou subestimou as estimativas quando comparado ao RA.

A calibração do QFCA é uma alternativa para corrigir as estimativas do consumo de energia e nutrientes. As análises também foram separadas para meninos e meninas, uma vez

que a variável sexo foi estatisticamente significativa no modelo de regressão multivariada. Em geral, a calibração do instrumento permitiu obtenção de médias de consumo de energia e nutrientes semelhantes ao RA com redução expressiva da dispersão dos dados. Contudo, a validade do instrumento não foi alterada após a calibração, ressaltando, que a metodologia de calibração não melhora a acurácia do QFCA e sim redimensiona as estimativas para se assemelharem ao método de referência.

Conhecendo a importância de estimar o consumo alimentar usual de adolescentes e observada escassez de estudos que validaram e calibraram o QFCA para adolescentes no Brasil, principalmente para adolescentes do Rio de Janeiro, o estudo tem como principal contribuição à avaliação da validade de um novo QFCA desenhado para investigar o consumo de alimentos de adolescentes do Rio de Janeiro e a calibração do instrumento para permitir correção de dados de consumo de energia e nutrientes em futuros estudos que venham a utilizar o instrumento para investigação do consumo alimentar de adolescentes do Rio de Janeiro.

Nesta discussão são pontuados aspectos que procuram explicar os resultados observados no estudo, são apontadas questões relativas aos métodos de coleta de dados e ao próprio QFCA. Os achados também são comparados a estudos semelhantes.

## **6.1 Considerações Metodológicas**

### *6.1.1 Adolescentes investigados*

Uma das vantagens do estudo foi a inclusão de adolescentes de diversas áreas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e de distintos níveis socioeconômicos. A opção de incluir grupos populacionais de origens diferenciadas e caracterizando relativamente níveis

socioeconômicos elevado, intermediário e baixo foi para permitir que o QFCA possa ser utilizado amplamente entre todos os segmentos de adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Outros estudos que analisaram a validade de QFCA entre adolescentes também incluíram adolescentes de distintas origens com o objetivo do QFCA ser utilizado com amplitude e não tão específico a um grupo de indivíduos (WONG et al., 2008; CULLEN; ZAKERI, 2004; JENSEN et al., 2004; HOELSCHER et al., 2003).

O tamanho final da amostra foi de 169 adolescentes, que concluíram a primeira aplicação do QFCA e os três dias de RA. O número de indivíduos investigados no estudo está de acordo com as recomendações de Burley e Cade (2000) que sugerem que o tamanho da amostra depende das análises estatísticas que serão utilizadas para validar o instrumento e poderia ser entre 50 a 200 indivíduos quando são empregadas análises de Bland e Altman (1986) e coeficientes de correlação.

Porém, algumas considerações importantes devem ser feitas sobre a seleção dos adolescentes investigados. Segundo Cade et al. (2002), os indivíduos participantes de estudos de validação de QFCA devem ser selecionados aleatoriamente da população a qual o instrumento se destina. A seleção dos adolescentes das escolas pública de Niterói e privada do Rio de Janeiro foi realizada por conveniência e os adolescentes residentes em Duque de Caxias foram selecionados de maneira sistemática a partir de uma amostra probabilística investigada em pesquisa de base populacional.

Embora a amostra analisada neste estudo não seja probabilística, acredita-se que os adolescentes investigados constituem um grupo que caracteriza os diversos segmentos dos adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Outra questão que deve ser levada em conta foi o percentual de adolescentes que completaram a primeira aplicação do QFCA e três dias de RA em comparação ao total de

adolescentes que foram convidados a participar da pesquisa. Na seleção dos indivíduos não houve uma preocupação com as possíveis “perdas”, mas sim de alcançar um número mínimo de adolescentes adequado a estudos de validação de QFCA. No geral, 344 adolescentes receberam o TCLE, porém, 232 (67%) adolescentes aceitaram participar da pesquisa, e 169 (49%) adolescentes completaram a primeira aplicação do QFCA e três dias de RA. Slater et al. (2003b) observaram menor percentual de perdas, porém contaram com uma casuística menor que a deste estudo: dos 106 adolescentes inicialmente selecionados para a validação do QFCA, 79 (74,5%) adolescentes foram analisados.

#### *6.1.2 Método de referência e variabilidade da dieta*

Na comparação das médias dos três dias de RA, verificou-se que não houve diferença entre a 1ª, 2ª e 3ª aplicações do método. Tal fato, foi confirmado pelas razões de variância que mostraram não haver evidências que a variabilidade intraindividual seja bem mais marcante do que a variabilidade interindividual nos três dias de RA, tanto para o total da amostra quanto para meninos e meninas e segundo categorias de idade. Slater et al. (2003b) em estudo de validação de QFA para adolescentes de São Paulo também apresentaram resultados da razão das variâncias para energia e nutrientes em três dias de R24h para o total da mostra e segundo o sexo e o observaram razões maiores do que as encontradas neste estudo, principalmente entre os meninos. Para o total dos adolescentes analisados, Slater et al. (2003b) observaram razão das variâncias de 1,2 (glicídio) a 8,2 (vitamina C), entre os meninos as razões variaram de 1,7 (glicídio) a 14,35 (vitamina C) e entre meninas variaram de 1,3 (energia) a 26,4 (vitamina A).

De acordo com Willett (1998c), a variabilidade intraindividual difere para os diversos nutrientes, sendo mais marcante para micronutrientes que se concentram em poucos alimentos, como é o caso da vitamina A. Assim, para o consumo de energia é esperado que a

razão entre as variâncias seja de aproximadamente 1, porém, para colesterol e demais micronutrientes espera-se razões maiores que 1. Além disso, reforça a idéia de que a variabilidade intraindividual é considerada como um erro de mensuração aleatório, que deve ser minimizado em estudos que desejam estimar o consumo alimentar verdadeiro. Por isso, no estudo foi considerado nas análises de validação e calibração a média dos três dias de RA deatenuada pela variabilidade intraindividual.

Contudo, sabe-se que três dias de RA pode não ter sido suficiente para estimar de forma acurada o consumo alimentar de alguns micronutrientes analisados, como o folato e o colesterol, em que a proporção da variabilidade intraindividual foi elevada.

Molag et al. (2007) desenvolveram uma meta-análise sobre as características do desenho do QFCA em relação a sua validação. Foram incluídos 42 estudos de validação do QFCA. Os autores observaram que para a maioria dos nutrientes, os coeficientes de correlação foram significativamente maiores quando o método de referência foi aplicado por 8 a 14 dias quando comparado a aplicação durante 1 a 7 dias e que não houve melhora dos coeficientes de correlação quando o método de referência foi aplicado 15 ou mais dias. Potosky et al. (1990) já haviam identificado que a validade do QFCA depende do número de dias do RA utilizado como método de referência e que os coeficientes de correlação foram maiores quando o QFCA foi comparado com mais dias do método de referência (mais de 4 dias de RA), preferencialmente, dias não-consecutivos.

Observou-se também que o retorno do RA foi caracterizado por dois aspectos que podem ter comprometido a qualidade dos dados do método de referência: primeiro, era freqüente o absenteísmo entre os adolescentes (principalmente entre os estudantes da escola pública de Niterói); além disso, frequentemente esqueciam de devolver o RA no dia seguinte a sua realização e retornavam o RA somente alguns dias após, o que prejudicava a revisão dos dados de consumo relatados no instrumento; segundo, foi bastante comum a omissão e/ou a



dificuldade em relatar a quantidade consumida de cada item alimentar descrito no RA, justificada muitas vezes por refeições realizadas fora de casa (na escola ou em restaurantes) e porque os adolescentes não se serviam nas principais refeições (almoço e jantar), pois simultaneamente eram servidos por um adulto, geralmente a mãe. A mesma dificuldade em relatar a quantidade consumida foi verificada na aplicação do QFCA.

Este achado, indica que os coeficientes de correlação e conseqüentemente a validade do QFCA observados podem estar subestimados devido ao número de dias do RA e algumas limitações já citadas sobre a aplicação do instrumento na população investigada. Uma alternativa seria distribuir o RA ao longo de seis meses de consumo, como por exemplo: três aplicações de três dias de RA, uma aplicação a cada dois meses. Porém, sabe-se das limitações logísticas e de recursos para a realização de diversos dias de RA entre adolescentes, principalmente tendo as escolas como local de obtenção dos dados.

Entre os dez estudos internacionais que validaram o QFCA para adolescentes (WONG et al., 2008; CULLEN et al., 2008; MATTHYS et al., 2007; KIWANUKA et al., 2006; HARNACK et al., 2006; EULERT et al., 2006; CULLEN; ZAKERI, 2004; VEREECKEN; MAES, 2003; HOELSCHER et al., 2003; LIETZ et al., 2002), dois estudos utilizaram três dias de RA como referência (MATTHYS et al., 2007; EULERT et al., 2006) e três utilizaram seis ou sete dias de RA (CULLEN; ZAKERI, 2004; VEREECKEN; MAES, 2003; LIETZ et al., 2002).

Em geral, observou-se que o processo de deatenuação pela variabilidade intraindividual das estimativas do RA e o ajuste pela energia segundo o método de resíduos das estimativas do RA e QFCA reduziram as médias e os desvios-padrão para energia e nutrientes analisados, reduzindo assim a dispersão dos dados quando comparados aos dados de consumo bruto.

Além disso, destaca-se que os instrumentos utilizados como referência em estudos de validação de QFCA também estão sujeitos a erros e vieses de mensuração (SCAGLIUSI; LANCHÁ JÚNIOR, 2003). O principal viés que interfere nos dados de consumo alimentar obtidos de registro alimentar é o sub-relato; tem sido evidenciado que algumas características do indivíduo o predispõem ao sub-relato, como o sobrepeso e obesidade (CHINNOCK, 2006; ANDERSEN et al, 2005; SCAGLIUSI E LANCHÁ JÚNIOR, 2003).

Chinnock (2006), em estudo de validação de registro alimentar com 60 adultos da Costa Rica, observou que dados de consumo alimentar estimados com registro alimentar estavam subestimados para energia, nutrientes e grupos de alimentos quando comparados aos resultados observados em registro alimentar com pesagem. Andersen et al. (2005) relataram sub-relato do consumo de energia da ordem 34% em registro alimentar em comparação às estimativas do dispêndio de energia pela água duplamente marcada entre adolescentes noruegueses de 13 anos de idade.

É possível que as estimativas do consumo de energia e nutrientes obtidas pela aplicação do método de referência utilizado neste estudo estejam subestimadas e com isso os resultados de validade do QFCA poderiam estar minimizados.

### *6.1.3 QFCA*

Molag et al. (2007) analisando 42 estudos de validação de QFCA observaram que o número de itens alimentares do QFCA variou de 44 a 350. Os autores verificaram que os QFCA com lista de alimentos maiores (200 itens alimentares) apresentaram coeficientes de correlação maiores do que os QFCA com lista de alimentos menores (100 itens), e essas diferenças variaram entre 0,01 a 0,17, por exemplo: coeficiente de correlação para proteína bruta foi 0,56 para QFCA com 200 itens vs. 0,46 para QFCA com 100 itens, valor de  $p =$

0,002. Além disso, observaram que na fase do desenvolvimento do QFCA, itens alimentares similares são agrupados juntos com itens cuja a composição nutricional pode não ser homogênea, como é o caso de agrupar 20 diferentes tipos de carne em um ou dois itens do QFCA. Assim, os resultados do estudo de Molag et al. (2007) advogam a favor de não reduzir muito a lista de alimentos do QFCA para reduzir o comprimento do instrumento quando o QFCA desenvolvido tem o objetivo de categorizar indivíduos segundo o seu consumo alimentar.

O presente estudo utilizou o artifício de agrupar os alimentos similares no mesmo item alimentar. Entretanto, seria importante reavaliar se há similiaridade da composição nutricional dos alimentos de um mesmo item alimentar do QFCA. Isso evitaria que alimentos importantes na diferenciação do consumo alimentar entre os adolescentes tenham sua participação minimizada por permanecerem em um mesmo item alimentar que contempla muitos alimentos distintos.

No QFCA analisado, um exemplo, seria o item alimentar “salgados” que contempla tanto salgados fritos, como coxinha de galinha, kibe frito e pastel frito, salgados assados como empada, esfiha, folhados, pastel de forno e o salgado muito relatado pelos adolescentes o joelho ou italiano. Observa-se que a diferença entre esses itens não ocorre somente pela composição nutricional, mas também pelo peso da porção média. No QFCA, a porção de referência para o relato da quantidade consumida para este item alimentar é uma unidade média, que tanto poderia ser 50g para o kibe frito, como 114g para o pastel de forno de frango. O mesmo pode ter ocorrido nos itens “carne de boi”, “carne de porco”, “doce de leite, pudim, leite condensado ou brigadeiro” e “mingau e canjica”, em que o peso das porções de referência também são distintos de acordo com o tipo de alimento e/ou preparação. Na tentativa de minimizar a diferença no peso dos alimentos considerados num mesmo item alimentar foi considerado a média do consumo de energia e nutrientes para 100g de cada

alimento e esta média foi relacionada à média dos pesos dos alimentos para um mesmo item alimentar do questionário.

## 6.2 Validação do QFCA

Na análise da reprodutibilidade do QFCA, verificou-se que os resultados para itens alimentares não foram adequados para o relato de consumo de creme de leite, doce de leite, batata cozida, refrigerante *light* e sopa industrializada e também para o consumo de vitamina A (ARAÚJO et al., 2008). Ambos alimentos foram raramente referidos entre 64%, 27%, 8%, 80,5% e 90% dos adolescentes para o consumo de creme de leite, doce de leite, batata cozida, refrigerante *light* e sopa industrializada, respectivamente. Como a sequência da administração do QFCA compreendeu aplicação dos dois QFCA e os três dias de RA não foi possível excluir esses itens do QFCA antes da sua aplicação e por isso, optou-se por não excluir esses itens alimentares das análises de validação e calibração do QFCA.

O estudo de validação e calibração do QFCA apresentou resultados para energia e nutrientes analisados no estudo de reprodutibilidade, exceto para vitamina A, que não apresentou bons resultados de reprodutibilidade, e vitamina C. As estimativas do QFCA ajustadas pelo consumo energético para vitamina C foram negativas ou próximas a 1mg. Por isso, houve dificuldade do desenvolvimento das análises de validação e calibração do consumo de vitamina C e optou-se por não realizá-los.

As análises de validação do QFCA foram estratificadas segundo o sexo, porque alguns nutrientes apresentaram diferenças para as médias de consumo do QFCA e RA entre meninos e meninas e optou-se por não estratificar as análises segundo categorias de idade, uma vez que as estimativas de consumo do RA e as estimativas ajustadas pela energia para o consumo de nutrientes do QFCA não foram diferenciadas segundo as categorias de idade.

Entre todos os adolescentes investigados, os coeficientes de correlação de Pearson brutos para a validação do QFCA variaram de 0,19 (colesterol) a 0,46 (glicídio) e todos foram estatisticamente significativos. Após a deatenuação e o ajuste pela energia, verificou-se que os coeficientes de correlação reduziram-se, em média, 28% e perderam significância estatística para ferro e zinco e somente para cálcio e fibra, as correlações aumentaram após a deatenuação e o ajuste, de 0,40 e 0,41 para 0,47, respectivamente. O mesmo ocorreu para os meninos, com uma redução média de 30,5% dos coeficientes de correlação brutos para os deatenuados e ajustados pela energia, exceto para proteína, lipídio, colesterol, cálcio e fibra que aumentaram os seus coeficientes de correlação em média 54%. Para as meninas, os coeficientes de correlação deatenuados e ajustados pela energia também foram menores em média 36% quando comparados as correlações brutas, exceto para cálcio e fibra que aumentaram de 0,50 para 0,53 e de 0,42 para 0,49, respectivamente.

Willett e Lenart (1998) observaram que o procedimento de ajustar os coeficientes de correlação pela energia, geralmente leva ao incremento das correlações quando a variabilidade do consumo do nutriente está relacionada ao consumo energético; porém, diminui as correlações quando a variabilidade do consumo do nutriente depende de erros sistemáticos do instrumento, como superestimativas e subestimativas. Verificou-se que no estudo os dois efeitos de aumento e redução dos coeficientes de correlação ocorreram para os diferentes nutrientes analisados.

Slater et al. (2003b) também verificaram que os coeficientes de correlação ajustados pela energia foram 50% menores quando comparados às correlações brutas. Para todos os adolescentes analisados, os autores observaram que os coeficientes de correlação variaram de 0,87 (energia) a 0,28 (vitamina A) e os deatenuados e ajustados pela energia variaram de 0,10 a 0,70 e ambos foram maiores do que as correlações observadas no estudo. Os coeficientes de

correlação também foram maiores quando estratificados para meninos e meninas em comparação ao estudo.

Lietz et al. (2002) validando QFCA entre 50 adolescentes escoceses observaram coeficientes de correlação de Spearman brutos semelhantes para proteína e cálcio; inferiores para energia, glicídio e fibra e superior para lipídio. Os coeficientes de correlação de Spearman ajustados pela ingestão de energia variaram de 0,19 (sódio) a 0,67 (lipídio) e foram maiores em comparação aos coeficientes de correlação observados no estudo, exceto para cálcio e fibra, que foram maiores para o presente QFCA.

Harnack et al. (2006) analisando a validação de QFCA para estimar consumo de cálcio entre 248 adolescentes observaram coeficientes de correlação brutos para cálcio entre todos os adolescentes investigados de 0,43 e 0,45 para meninas e 0,40 para meninos. Esses resultados foram semelhantes para o total de adolescentes e para as meninas e maiores para os meninos quando comparados ao nosso estudo. Wong et al. (2008) também avaliaram a validade de QFCA para estimar consumo de cálcio entre 161 adolescentes e verificaram que o coeficiente de correlação de Pearson bruto para o total dos adolescentes foi 0,42; para meninos, 0,35 e 0,46 para meninas; quando os dados foram deatenuados pela variabilidade intraindividual obtiveram os seguintes coeficientes: 0,49 para todos os adolescentes, 0,41 para meninos e 0,54 para meninas. Os resultados foram semelhantes, exceto para os coeficientes de correlação para o cálcio entre os meninos, o qual os observados para o presente QFCA foram menores.

Cullen et al. (2008) avaliaram a validade QFCA entre 31 adolescentes e encontraram coeficientes de correlação de Pearson bruto superiores aos observados no estudo para energia (0,50 vs. 0,41), colesterol (0,48 vs. 0,19) e cálcio (0,48 vs. 0,40) e inferior para fibra (0,30 vs. 0,41). O coeficiente de correlação de Pearson ajustado pela energia foi maior para colesterol (0,58 vs. 0,17), semelhante para cálcio e inferior para fibra (0,29 vs. 0,47) quando comparado

ao estudo. Cullen e Zakeri (2004) em estudo anterior verificaram coeficiente de correlação para energia inferior em comparação ao estudo.

Alguns estudos internacionais analisaram somente a validade dos itens alimentares do QFCA para adolescentes e por isso não foi possível compará-los aos resultados do estudo (MATTHYS *et al.*, 2007; KIWANUKA *et al.*, 2006; EULERT *et al.*, 2006; VEREECKEN; MAES, 2003; HOELSCHER *et al.*, 2003). Vale ressaltar que não foi realizada a validação dos itens alimentares para o QFCA, porém foi verificada a reprodutibilidade dos mesmos (ARAUJO *et al.*, 2008).

Os coeficientes de correlação de Pearson encontrados neste estudo situam-se abaixo dos valores que Willett e Lenart (1998) consideram razoáveis em estudos de validação de QFCA, ou seja, entre 0,5 a 0,7. Entretanto, alguns autores têm criticado a utilização do coeficiente de correlação nas análises de reprodutibilidade e validade do QFCA, uma vez que os coeficientes não medem a concordância entre o QFCA e o método de referência e sim o grau com que estes dois instrumentos estão relacionados (CADE *et al.*, 2002; BLAND; ALTMAN, 1986; AMBROSINI *et al.*, 2001). Dessa forma, a concordância entre o QFCA e os três dias de RA foi analisada também segundo método proposto por Bland e Altman (1986).

O cálculo dos limites de concordância ou o IC 95% para a concordância média permite identificar se há vieses de superestimativas ou subestimativas do QFCA, se esses vieses são constantes em diferentes níveis de consumo do nutriente e qual a magnitude de erros entre os instrumentos (no caso, QFCA e RA) (BLAND; ALTMAN, 1986).

Observou-se que a concordância média foi próxima a 100% para os dados deatenuados e ajustados pela energia e que o IC 95% para a concordância média foi adequado, entre 50%-200%, para alguns nutrientes deatenuados e ajustados tanto entre todos os adolescentes analisados quanto entre os meninos e as meninas. E para os dados brutos, o IC 95% para a concordância média extrapolou os limites considerados adequados para energia e todos os

nutrientes analisados para todos os adolescentes investigados e segundo o sexo. Considerar o IC 95% para a concordância média entre 50% a 200% como adequado, significa que o consumo de energia e nutrientes para 95% dos indivíduos analisados podem variar entre 50% a 200% das estimativas encontradas do RA.

Quando se observaram os coeficientes de regressão linear e a sua significância estatística, os dados deatenuados e ajustados pela energia apresentaram valores dos coeficientes de regressão com significância estatística, o que indica que a concordância entre os instrumentos foi dependente da magnitude do consumo.

Poucos estudos têm analisado a validade do QFCA para adolescentes aplicando o método de Bland e Altman (1986). Entre os estudos nacionais que validaram QFCA, somente um estudo realizado com adultos aplicou o método (SALVO; GIMENO, 2002). Entre os internacionais três estudos de validação de QFCA para adolescentes utilizaram a método Bland e Altman (1986) (CULLEN et al., 2008; MATTHYS et al., 2007; LIETZ et al., 2002), entretanto, somente dois validaram o QFCA segundo o consumo de energia e nutrientes (CULLEN et al., 2008; LIETZ et al., 2002).

Cullen et al. (2008) observaram que não houve associação entre a diferença e a média do QFCA e o R24h, demonstrando que a concordância foi independente da magnitude do consumo. Lietz et al. (2002) observaram que o QFCA superestimou o consumo da ingestão de nutrientes em comparação aos sete dias de RA com pesagem e verificaram concordâncias fracas entre os instrumentos.

Verificou-se que a validade relativa do QFCA foi distinta segundo a metodologia estatística utilizada e diferenciada segundo o sexo. Acredita-se que a validade do instrumento foi subestimada pelas limitações já descritas relacionadas à aplicação do RA como método de referência na população estudada e à construção da lista de alimentos do QFCA. Contudo, os resultados foram comparáveis aos apresentados em outros estudos de validação que



consideram que o QFCA pode ser utilizado para categorização dos indivíduos segundo o consumo alimentar em suas respectivas populações.

### 6.3 Calibração do QFCA

Nas análises da calibração do QFCA foram incluídas as variáveis sexo e idade no modelo de regressão linear multivariada. Como somente a variável sexo foi estatisticamente significativa no modelo de regressão, os resultados de calibração foram apresentados estratificados para meninos e meninas. Adicionalmente, optou-se por realizar as análises de calibração para dados deatenuados e ajustados pela energia, considerando que são processos indispensáveis em análises de consumo de nutrientes estimados por replicações de RA e R24h ou por estimativas de QFCA.

Segundo Kaaks e Riboli (1997) depois da seleção de um bom QFCA, cuja validade já é conhecida em estudo preliminar, a estimativa da magnitude do fator de calibração  $\lambda$  é necessária para correção de vieses em estimativas de medidas de associação entre dieta e doença, como o risco relativo.

Considerando a escassez de estudos nacionais que analisaram a calibração do QFCA (SLATER et al., 2007; VOICI, 2006; LOPES, 1999), o estudo tem como contribuição a aplicação de modelo de regressão linear para a correção de dados dietéticos, sendo o pioneiro a calibrar dados de consumo de QFCA para adolescentes do Rio de Janeiro.

Observou-se que o fator de calibração  $\lambda$  para a inclinação da reta variou de 0,12 (energia) a 0,41 (proteína) entre os meninos e de 0,10 (colesterol) a 0,44 (fibra) entre as meninas. Porém, o IC 95% do fator de calibração  $\lambda$  incluiu o valor zero para energia, colesterol, ferro, zinco e fósforo entre os meninos e para proteína, colesterol, ferro e zinco

entre as meninas, demonstrando que para esses nutrientes as estimativas entre o QFCA e o RA não foram associadas.

Quando a média obtida pelo QFCA é igual à média obtida pelo RA, espera-se que o fator de calibração  $\lambda$  seja próximo de um. Porém, como a correlação estimada na validação do QFCA geralmente não é alta, em torno de 0,5 a 0,7, o fator de calibração  $\lambda$  geralmente também é atenuado e menor do que um (KAAKS et al., 1995).

Voci (2006) apresentou resultados de calibração de QFCA previamente validado para adolescentes de São Paulo semelhantes ao QFCA aplicado neste estudo. Entretanto, a autora utilizou o modelo de regressão linear simples e os resultados encontrados foram para todos os adolescentes analisados, ao contrário do estudo que estratificou os resultados segundo o sexo. No estudo de Voci (2006), o fator de calibração  $\lambda$  variou de -0,05 (ferro) a 0,28 (vitamina C) e o IC 95% inclui o valor de zero para proteína, glicídio, colesterol, cálcio e ferro, mostrando que não houve associação entre as estimativas do QFCA e RA para os nutrientes citados acima.

Slater et al. (2007) verificaram fatores de calibração  $\lambda$  igual a 0,89, 0,41, 0,22 e 0,20 para energia, carboidratos, lipídios e proteínas, respectivamente. Esses fatores de calibração  $\lambda$  foram similares aos estimados no presente estudo, sendo que somente o fator de calibração para energia foi mais elevado do que os aqui calculados.

Lopes (1999) desenvolveu estudo entre 98 adultos de Minas Gerais para calibração de QFCA associado a fotografias empregando como métodos de referência o R24h com e sem réplicas de alimentos. Lopes (1999) apresentou o modelo de regressão para a correção dos dados dietéticos para cada nutriente e verificou que o modelo de regressão linear simples foi encontrado para energia, lipídio, glicídio, fibra, cálcio, fósforo, vitaminas B<sub>6</sub> e E, ácidos graxos saturados e monoinsaturados. Para as estimativas dos fatores de calibração dos demais nutrientes foram observadas que outras variáveis foram significativas para o modelo de

regressão e por isso foi observado modelo de regressão linear multivariada para o consumo de ferro em que o sexo foi incluído como variável independente; para o consumo de vitamina C e ácidos graxos polinsaturados foi incluída a variável idade; para o consumo de vitamina A e colesterol foi incluída a interação entre o sexo e R24h e para o consumo de proteína e zinco foram incluídas as variáveis idade e sexo e a interação entre idade e R24h como variáveis independentes. No presente estudo optou-se por estratificar as análises por sexo.

Em sucessivas buscas bibliográficas nas bases de dados mais abrangentes (Pubmed, Scielo e Medline), não foram encontradas publicações internacionais relatando a calibração de QFCA para adolescentes. Assim, os resultados da calibração do QFCA foram comparados a estudos internacionais que analisaram a calibração de QFCA entre adultos.

Hjartaker et al. (2007) verificaram a validade de QFCA semiquantitativo com 85 itens alimentares contra quatro dias de R24h entre 238 mulheres norueguesas e apresentaram resultados de calibração do QFCA para itens alimentares, energia e nutrientes utilizando o modelo de regressão linear simples. Os resultados de validade do QFCA foram similares aos resultados deste estudo, os autores observaram média do coeficiente de correlação de Spearman igual a 0,34 e verificaram que o QFCA tanto superestimou quanto subestimou o consumo de nutrientes quando comparado ao R24h de acordo com a análise de Bland e Altman (1986). Os coeficientes de calibração  $\lambda$  foram em geral maiores em comparação ao estudo e variaram de 0,18 ( $\beta$ -caroteno) a 1,64 (álcool) e foi observado IC 95% para o coeficiente de calibração  $\lambda$  incluindo a unidade para açúcar de adição ( $\lambda=0,79$ ). Não foram observados IC 95% para o coeficiente de calibração  $\lambda$  que incluíam o zero.

Johansson et al. (2001) analisaram a validação e a calibração de QFCA semiquantitativo com 84 itens alimentares em comparação a dez dias de R24h entre 195 adultos suecos e observaram coeficientes de correlação de Pearson brutos variando de 0,28 (vitamina A) a 0,61 (lipídio). O modelo de regressão linear simples foi utilizado para a

calibração dos dados dietéticos e os resultados foram estratificados segundo o sexo, entre os homens os coeficientes de calibração  $\lambda$  variaram de 0,30 (proteína) a 1,13 (álcool) e entre as mulheres de 0,30 (proteína) a 0,96 (álcool). Independente do sexo, não foi observado IC 95% para o coeficiente de calibração  $\lambda$  incluindo o zero e o IC 95% do coeficiente de calibração  $\lambda$  do álcool incluiu o um. Nesse estudo, ambos os resultados de validação e calibração foram maiores do que os coeficientes de correlação encontrados no estudo; entretanto deve ser salientado que trata-se de estudo com adultos que tomou como método de referência 10 dias de R24h.

Quando as estimativas do QFCA que está sendo calibrado não estão sujeitas a vieses de mensuração, o valor esperado do intercepto da regressão de calibração, ou seja, o valor da constante da regressão idealmente seria zero (KAAKS et al., 1995). As estimativas das constantes das equações de regressão de calibração foram diferentes de zero e os IC 95% não incluíram o zero; tais resultados sugerem a presença de vieses no QFCA avaliado. Como dificilmente não há ausência de vieses nas estimativas do QFCA, raramente são verificados interceptos iguais a zero.

Voci (2006) encontrou resultados da constante de regressão similares, em que o valor do intercepto é diferente de zero; porém, a estimativa do IC 95% da constante de regressão para vitamina C incluiu o valor de zero, demonstrando que para vitamina C as estimativas do QFCA não estariam enviesadas. A autora estimou o intercepto para energia igual a 1.751,98kcal que foi menor do que 2.051,38kcal estimado para os meninos e maior que 1.410,36kcal calculado para as meninas no nosso estudo. Lopes (1999) também observou valores elevados para as constantes das equações de regressão de calibração; entretanto, os dados não são comparáveis ao estudo, pois Lopes (1999) apresentou os valores das constantes em logaritmos.

Observou-se que as médias do consumo de energia e nutrientes estimadas pelo QFCA calibrado foram semelhantes ao método de referência (a média dos três dias de RA deatenuada pela variabilidade intraindividual) com expressiva redução dos desvios-padrão. Voci (2006) também observou resultados similares e Lopes (1999) encontrou que as médias para energia, fibra e vitaminas C e B<sub>6</sub> estimadas pelo QFCA calibrado foram estatisticamente maiores em comparação ao R24h e as médias de colesterol e zinco para o QFCA calibrado foram estatisticamente menores em comparação ao R24h.

A diminuição da dispersão das distribuições de dados calibrados já foi relatada por outros autores (SLATER et al., 2007; VOCI, 2006; HOFFMANN et al., 2002; KYNAST-WOLF et al., 2002; KAAKS et al., 1995). Uma justificativa para a redução dessa dispersão seria o fato de que os valores calibrados foram obtidos de equações de regressão linear, cujos valores de intercepto e inclinação da reta para determinado nutriente foram os mesmos para todos os adolescentes. Segundo Kynast-Wolf et al. (2002), o pressuposto de linearidade entre as estimativas do QFCA e método de referência afeta os valores extremos da distribuição, diminuindo os desvios-padrão pela correção linear.

Adicionalmente, foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson entre as estimativas do QFCA calibrado e os três dias de RA e não houve alteração dos valores antes e após a calibração, com exceção da energia. Vale destacar que a diferença encontrada no coeficiente de correlação da energia se deve a diferença na análise: antes da calibração foram utilizadas as estimativas brutas de energia do QFCA e RA e após a calibração utilizaram-se as estimativas brutas de energia do QFCA calibrado e deatenuadas pela variabilidade do RA.

Uma explicação para a média do QFCA calibrado se assemelhar ao RA e os coeficientes de correlação não se alterarem após a calibração, seria basicamente que a calibração aproximou as médias entre o método teste e de referência; porém a posição de cada indivíduo no *ranking* do consumo permaneceu idêntica antes e após a calibração. Voci (2006)

e Hoffmann et al. (2002) relataram resultados similares e Hoffmann et al. (2002) afirmaram que o QFCA calibrado deve manter a mesma validade observada antes da calibração e por isso a categorização dos indivíduos deve manter-se idêntica antes e depois da calibração.

Alguns autores advogam a favor de utilizar somente um dia do método de referência para estudos de calibração e aumentar o número de participantes no estudo, o que seria uma das vantagens de estudos de calibração quando comparados a estudos de validação (KAAKS et al., 2002; KAAKS et al., 1995). Entretanto, o desenho do estudo foi baseado na aplicação de três dias de RA para permitir a deatenuação dos dados pela variabilidade intraindividual em um número intermediário de indivíduos. Considera-se que três dias de RA pode não ter sido suficiente para estimar dados de consumo usual e com isso tanto os resultados de validação como os de calibração podem estar subestimados. Hoffmann et al. (2002) também reforçam a idéia de utilizar repetidas aplicações do instrumento de referência permitindo a deatenuação das estimativas de consumo pela variabilidade intraindividual e para que dados de referência de períodos curtos de avaliação do consumo consigam refletir o consumo usual do indivíduo.

Algumas considerações sobre a utilização do modelo de regressão linear devem ser feitas. Um dos principais pressupostos da regressão de calibração é que o método de referência deve refletir o consumo verdadeiro e que os erros de mensuração do QFCA, principalmente os erros sistemáticos que o questionário possa estar sujeito, devem ser independentes dos erros do RA (KAAKS et al., 2002).

Segundo Kaaks et al. (2002), o pressuposto de independência dos erros não é considerado na prática. Os autores relatam que indivíduos obesos tendem a subestimar o seu consumo em comparação a indivíduos eutróficos e que, tanto a subestimativa quanto a superestimativa do consumo, é considerado um erro sistemático que pode afetar a qualidade dos dados de consumo de QFCA, RA e R24h. A correlação entre erros aleatórios do QFCA e

RA indica que a estimativa do fator de calibração  $\lambda$  pode estar enviesada e por isso a correção de medidas de risco entre dieta e doenças pode ser parcial.

Thompson et al. (2008) em estudo para avaliar o desempenho do QFCA com 124 itens alimentares em comparação a dois dias de R24h entre 1953 adultos desenvolveram calibração pelo modelo de correção dos dados proposto por Kipnis et al. (1999), que considera que os erros aleatórios e sistemáticos (ou vieses) de mensuração da dieta entre o QFCA e método de referência não são independentes e sim correlacionados. Os autores observaram fator de calibração  $\lambda$  variando de 0,24 (proteína) a 0,53 (colesterol) entre homens e de 0,16 (proteína) a 0,46 (vitamina C) entre as mulheres. Os autores concluíram que o QFCA permite a determinação moderada do risco relativo ( $\geq 1,8$ ) entre nutrientes ajustados pela energia e câncer.

Uma alternativa para minimizar a existência de correlações entre os erros de mensuração de instrumentos de avaliação do consumo alimentar seria a utilização de modelos não-paramétricos para a correção de dados, uma vez que não pressupõe linearidade da distribuição nem modelo de erro de mensuração. A proposta de modelos não-paramétricos para a correção de dados dietéticos ainda é escassa. Hoffmann et al. (2002) relataram a calibração de métodos de avaliação do consumo alimentar com a utilização de modelos não-paramétricos. Os autores observaram que as estimativas calibradas se aproximaram das estimativas do método de referência e os indivíduos foram mantidos na mesma categorização do consumo antes da calibração. Os autores encontraram resultados semelhantes, em que os coeficientes de correlação antes e após a calibração foram os mesmos e advogam a favor da mesma categorização dos indivíduos antes e após a calibração, uma vez que se a validade do instrumento já foi conhecida, o instrumento calibrado deve manter o mesmo grau de validade. Além disso, o modelo requer a utilização de medidas repetidas para o método de referência.

Porém, são raros os estudos que utilizaram abordagem não-paramétrica para correção de dados de consumo.

Kaaks et al. (2002) observaram que uma forma de minimizar os erros aleatórios correlacionados entre o QFCA e o método de referência seria o ajuste pelo consumo de energia. O ajuste pela energia poderia diminuir substancialmente a correlação entre os erros aleatórios para diferentes tipos de métodos de avaliação do consumo alimentar, se a correlação dos erros ocorrerem devido as variações no grau de subestimativa ou superestimativa para cada método. Isso é verdadeiro especialmente quando o erro sistemático não afeta exclusivamente um tipo de nutriente ou um tipo de alimento mais do que outro. No estudo, verificou-se que o ajuste pela energia dos coeficientes de correlação levou o aumento e a diminuição das correlações de acordo com cada nutriente. O fato indica que os erros sistemáticos não estão distribuídos igualmente entre os nutrientes e afeta mais um nutriente do que outro. Por isso, o ajuste pela energia pode não ter minimizado a correlação dos erros entre o QFCA e o RA.

A utilização da mesma base de dados ou tabela de composição nutricional para a transformação do relato do consumo de alimentos em nutrientes também pode inserir erros sistemáticos correlacionados entre os instrumentos, QFCA e o método de referência. Esta limitação foi observada no estudo que utilizou o mesmo programa computacional para a obtenção do consumo de energia e nutrientes. Rockett et al. (1997) para evitar erros correlacionados entre os métodos utilizaram base de dados para a transformação em nutrientes independentes.



## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade de instrumentos de avaliação do consumo alimentar que reflitam com veracidade a ingestão dietética habitual dos indivíduos tem sido prioritária para estudos epidemiológicos que associam dieta e doença. A qualidade da informação da variável exposição, o consumo de determinado tipo de alimento ou nutriente, é fundamental e importante para o cálculo de medidas de risco, como o risco relativo.

Entretanto, a escassez de métodos que estimem o consumo alimentar usual com precisão e acurácia e combinem praticidade e baixo custo é evidente. Fato compreensível, quando se observam as inúmeras limitações e vieses de mensuração relacionadas não somente ao instrumento, possíveis de serem controladas e minimizadas, mas também ao indivíduo estudado e suas características pessoais, como sexo, idade, atividade física, presença de doenças, estado nutricional, fisiológico e social. Sendo difícil controlar todos os fatores individuais que possam estar influenciando o consumo de alimentos.

Assim, é crescente a quantidade de estudos com o objetivo de validar e calibrar o principal método de avaliação do consumo alimentar usual, o QFCA, que também foi alvo de análise do nosso estudo. É importante a especificidade do instrumento para a população a que se destina o que torna justificável a validação do QFCA na população estudada para o qual nenhum estudo semelhante já havia sido desenvolvido.

A ausência de estudos de validação e calibração de QFCA para adolescentes do Rio de Janeiro, as dificuldades de mensurar o consumo alimentar nesta faixa etária, a formação de hábitos alimentares inadequados nesta fase e a emergência de intervenções nutricionais cada vez mais precoces incentivaram a escolha dessa população para o estudo.

As análises de validade do QFCA incluíram diferentes metodologias estatísticas e os resultados foram distintos de acordo com a metodologia utilizada e o nutriente analisado. Destaca-se a preocupação de estratificar os resultados segundo o sexo dos adolescentes,

acreditando que meninos e meninas se alimentam de forma diferenciada e relatam o consumo alimentar distintamente. Este estudo encontrou resultados comparáveis a outros estudos que validaram o QFCA para adolescentes e apontam para validade moderada para energia e nutrientes analisados.

Contudo, acredita-se que a validade do QFCA encontrada esteja minimizada e é importante que estudos futuros permitam elucidar se isso se deve principalmente a qualidade do QFCA ou as limitações que envolveram o método de referência e a coleta de dados.

Já os estudos que avaliaram a calibração do QFCA são mais raros e recentes e por isso, os fundamentos das análises estatísticas para a calibração do QFCA e seus pressupostos ainda não estão totalmente claros, envolvendo a utilização de metodologia paramétrica ou não-paramétrica para a calibração de dados dietéticos. A calibração do QFCA permitiu a obtenção de médias similares ao método de referência, porém, não modificou a categorização dos indivíduos segundo o consumo alimentar e a validade do QFCA calibrado foi a mesma antes da calibração.

Destaca-se que os resultados da calibração do QFCA forneceram uma noção de quanto o instrumento pode estar sujeito a erros de mensuração e oferecem os coeficientes necessários para a correção das médias dos dados de consumo de nutrientes estimados pelo QFCA, bem como de estimativas de risco entre dieta e doença. Apesar da correção dos dados não reduzirem totalmente os vieses que afetaram a qualidade das estimativas do QFCA, pode proporcionar alguma melhoria nos estimadores (médias e medidas de dispersão de dados).

Sugere-se que a lista de alimentos do QFCA e também as medidas caseiras utilizadas para estimar a quantidade consumida seja revisada em posterior estudo. Adicionalmente, o QFCA avaliado no presente estudo já está sendo analisado sob o ponto de vista da linguagem e da forma, tendo em vista torná-lo um instrumento auto-preenchível e está sendo testado um manual fotográfico para possibilitar estimativas mais precisas das porções consumidas.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMSON JH, SLOME C, KOSOVSKY C. Food frequency interview as an epidemiological tool. **American Journal of Public Health**, v. 53, n. 7, p. 1093-1101, 1963.

AMBROSINI GL, KLERK NH de, MUSK AW, MACKERRAS D. Agreement between a brief food frequency questionnaire and diet records using two statistical methods. **Public Health Nutrition**, v. 4, n. 2, p. 255-264, 2001.

ANDERSEN LF, POLLESTAD ML, JACOBS JR DR, LOVO A, HUSTVEDT B. Validation of a pre-coded food diary used among 13-year-olds: comparison of energy intake with energy expenditure. **Public Health Nutrition**, v. 8, n. 8, p. 1315-1321, 2005.

ANDING JD, KUBENA KS, McINTOSH WA, O'BRIEN B. Blood lipids, cardiovascular fitness, obesity, and blood pressure: the presence of potential coronary heart disease risk factors in adolescents. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 96, n. 3, p. 238-242, 1996.

ANDRADE RG, PEREIRA RA, SICHIERI R. Consumo alimentar de adolescentes com e sem sobrepeso do município do Rio de Janeiro. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. 5, p. 1485-1495, 2003.

ARAUJO MC, FERREIRA DM, PEREIRA RA. Reprodutibilidade de questionário semiquantitativo de frequência de consumo de alimentos elaborado para adolescentes da região metropolitana do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, 2008 (*in press*).

ASSIS MAA de, GUIMARÃES D, CALVO MCM, BARROS MVG de, KUPEK E. Reprodutibilidade e validade de questionário de consumo alimentar para escolares. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, n. 6, p. 1054-1057, 2007.

BARBOSA KBF, ROSADO LEFP de L, FRANCESCHINI S do CC, PRIORE SE. Instrumentos de inquérito dietético utilizados na avaliação do consumo alimentar em adolescentes: comparação entre métodos. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 57, n. 1, p. 43-50, 2007.

BARROS MVG, ASSIS MAA de, PIRES MC, GROSSEMANN S, VASCONCELOS F de AG de, LUNA MEP, BARROS SSH. Validity of physical activity and food consumption questionnaire for children aged seven to ten years old. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 7, n. 4, p. 437-448, 2007.

BEATON GH. Approaches to analysis of dietary data: relationship between planned analyses and choice of methodology. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 59 (suppl), p. 253S-261S, 1994.

BINGHAM SA, NELSON M. Assessment of food consumption and nutrient intake. In: MARGETTS, Barrie M; NELSON, Michael. **Design concepts in nutritional epidemiology**. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 1997. 409 p. cap. 6, p. 153-197.

BLAND JM, ALTMAN DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. **Lancet**, v. i, p. 307-311, 1986.

BLOCK G, DRESSER CM, HARTMAN AM, CARROLL MD. Nutrient sources in the American diet: quantitative data from the NHANESII survey. I. Vitamins and minerals. **American Journal of Epidemiology**, v. 122, n. 1, p. 13-26, 1985.

BLOCK G, HARTMAN AM, DRESSER CM, CARROLL MD, GANNON J, GARDNER L. A data-based approach to diet questionnaire design and testing. **American Journal of Epidemiology**, v. 124, n. 3, p. 453-469, 1986.

BURKE BS, The dietary history as a tool in research. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 23, p. 1041-1046, 1947.

BURLEY V, CADE J. Consensus document on the development, validation and utilization of food frequency questionnaires. In: **The Fourth International Conference on Dietary Assessment Methods**. Sep 17-20, Tucson, Arizona (USA), 2000; p. 3-48.

BUZZARD M. 24 hour dietary recall and food record methods. In: WILLETT WC. **Nutritional Epidemiology**. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, cap. 4, p. 50-73, 1998.

CADE J, THOMPSON R, BURLEY V, WARM D. Development, validation and utilization of food-frequency questionnaires – a review. **Public Health Nutrition**, v. 5, n. 4, p. 567-587, 2002.

CARDOSO MA, KIDA AA, TOMITA LY, STOCCO PR. Reproducibility and validity of a food frequency questionnaire among women of Japanese ancestry living in Brazil. **Nutrition Research**, v. 21, p.725-733, 2001.

CARDOSO MA. Desenvolvimento, validação e aplicações de questionários de frequência alimentar em estudos epidemiológicos. In: KAC G, SICHIERI R, GIGANTE DP. **Epidemiologia Nutricional**. Rio de Janeiro: editora Fiocruz/Atheneu, cap. 11, p. 201-212, 2007.

CARROLL RJ, PEE D, FREEDMAN LS, BROWN CC. Statistical design of calibration studies. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 65, n. 9 (Suppl), p.1187S-1189S, 1997.

CHINNOCK A. Validation of an estimated food record. **Public Health Nutrition**, v. 9, n. 7, p. 934-941, 2006.

CINTRA IP, VON DER HEYDE HED, SCHMITZ BA, FRANCESCHINI SCC, TADDEI JA, SIGULEM DM. Métodos de inquéritos dietéticos. **Cadernos de Nutrição**, v.13, p.11-23, 1997.

COLE JT, BELLIZI CM, FLEGAL MK, DIETZ WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. **British Medical Journal**, v. 320, p. 1-6, 2000.

CRISPIM SP, FRANCESCHINI SCC, PRIORE SE, FISBREG RM. Validação de inquéritos dietéticos: uma revisão. **Nutrire**, v. 26, p. 127-141, dez. 2003.

CRISPIM SP. **Validação relativa de um questionário semiquantitativo de frequência alimentar para avaliar a ingestão dietética de adultos – Viçosa – Minas Gerais.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Brasil, 2004. 105 p.

CULLEN KW, WATSON K, ZAKERI I. Relative reliability and validity of the Block kids questionnaire among youth aged 10 to 17 years. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 108, n. 5, p. 862-866, 2008.

CULLEN KW, ZAKERI I. The youth/adolescent questionnaire has low validity and modest reliability among low-income African-American and Hispanic seventh- and eighth grade youth. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 104, p. 1415-1419, 2004.

DREWNOWSKI A. Diet Image: a new perspective on the food-frequency questionnaire.

**Nutrition Reviews**, v. 59, n.11, p. 370-372, 2001.

EULERT FJAP-C, ROBERFROID D, KOLSTEREN PW. Desarrollo y evaluación de un cuestionario semi-cuantitativo de frecuencias alimenticias para adolescentes bolivianos.

**Nutrición Hospitalaria**, v. 21, p. 573-580, 2006.

FIELD AE, PETERSON KE, GORTMAKER SL, CHEUNG L, ROCKETT H, FOX MK, COLDITZ GA. Reproducibility and validity of a food frequency questionnaire among fourth to seventh grade inner-city school children: implications of age and day-to-day variation in dietary intake. **Public Health Nutrition**, v. 2, n. 3, p. 293-300, 1999.

FISBERG RM, MARTINI LA, SLATER B. Métodos de inquéritos alimentares. In: FISBERG RM, SLATER B, MARCHIONI DML, MARTINI LA. **Inquéritos alimentares: métodos e bases científicas**. São Paulo: Manole, 2005. 331 p. cap 1, p. 1-29.

FORNÉS NS, STRINGHINI MLF, ELIAS BM. Reproducibility and validity of a food-frequency questionnaire for use among low-income Brazilian workers. **Public Health Nutrition**, v. 6, n. 8, p. 821-827, 2003.

FUMAGALLI F, MONTEIRO JP, SARTORELLI DS, VIEIRA MNCM, BIANCHI M de LP. Validation of a food frequency questionnaire for assessing dietary nutrients in Brazilian children 5 to 10 years of age. **Nutrition**, v. 24, n. 5, p. 427-432, 2008.

GARCIA GCB, GAMBARDELLA AMD, FRUTUOSO MFP. Estado nutricional e consumo alimentar de adolescentes de um centro de juventude da cidade de São Paulo. **Revista de Nutrição**, v. 16, n. 1, p. 41-50, 2003.

GIBSON R. Measuring food consumption of individuals. In:\_\_\_\_\_. **The Principles of Nutritional Assessment**. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, cap. 3, p. 41-64, 2005a.

GIBSON R. Reproducibility in dietary assessment. In:\_\_\_\_\_. **The Principles of Nutritional Assessment**. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, cap. 6, p. 129-148, 2005b.

GIBSON R. Validity in dietary assessment methods. In:\_\_\_\_\_. **The Principles of Nutritional Assessment**. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, cap. 7, p. 149-196, 2005c.

GORDON CC, CHUMLEA WC, ROCHE AF. Stature, Recumbent, Length, and weight. In: LOHMAN TG, ROCHE AF, MARTORELL R. **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign, Illinois, Human Kinetics Books, 1988. p. 3-8.

HARNACK LJ, LYTLE LA, STORY M, GALUSKA DA, SCHMITZ K, JACOBS DR, GAO S. Reliability and validity of a brief questionnaire to assess calcium intake of middle-school-aged children. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 106, n. 11, p. 1790-1795, 2006.

HERNÁNDEZ-AVILA M, ROMIEU I, PARRA S, HERNÁNDEZ-AVILA J, MADRIGAL H, WILLETT WC. Validity and reproducibility of a food frequency questionnaire to assess dietary intake of women living in Mexico City. **Salud Pública de México**, v. 40, n. 2, p.133-140, 1998.

HJARTAKER A, ANDERSEN LF, LUND E. Comparison of diet measures from a food-frequency questionnaire with measures from repeated 24-hour dietary recalls. The Norwegian Women and Cancer Study. **Public Health Nutrition**, v. 10, n. 10, p. 1094-1103, 2007.



HOELSCHER DM, DAY RS, KELDER SH, WARD JL. Reproducibility and validity of the secondary level school-based nutrition monitoring student questionnaire. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 103, n. 2, p. 186-194, 2003.

HOFFMANN K, KROBE A, KLIPSTEIN-GROBUSCH K, BOEING H. Standardization of dietary intake measurements by nonlinear calibration using short-term reference data. **American Journal of Epidemiology**, v. 156, n. 9, p. 862-870, 2002.

HOWE GR, HARRISON L, JAIN M. A short diet history for assessing dietary exposure to n-nitrosamines in epidemiologic studies. **American Journal of Epidemiology**, v. 124, n. 4, p. 595-602, 1986.

JAIN MG, ROHAN TE, SOSKOLNE CL, KREIGER N. Calibration of the dietary questionnaire for the Canadian Study of Diet, Lifestyle and Health cohort. **Public Health Nutrition**, v. 6, n. 1, p. 79-86, 2003.

JENSEN JK, GUSTAFSON D, BOUSHEY CJ, AULD G, BOCK MA, BRUHN CM, GABEL K, MISNER S, NOVOTNY R, PECK L, READ M. Development of a food frequency questionnaire to estimate calcium intake of Asian, Hispanic, and White youth. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 104, n. 5, p. 762-769, 2004.

JOHANSSON I, HALLMANS G, WIKMAN A, BIESSY C, RIBOLI E, KAAKS R. Validation and calibration of food-frequency questionnaire measurements in the Northern Sweden Health and Disease cohort. **Public Health Nutrition**, v. 5, n. 3, p. 487-496, 2002.

KAAKS R, FERRARI P, CIAMPI A, PLUMMER M, RIBOLI E. Part H. Advances in the statistical evaluations and interpretation of dietary data. Uses and limitations of statistical

accounting for random error correlations, in the validation of dietary questionnaire assessments. **Public Health Nutrition**, v. 5, n. 6a, p. 969-976, 2002.

KAAKS R, RIBOLI E, STAVEREN WV. Calibration of dietary intake measurement in prospective cohort studies. **American Journal of Epidemiology**, v. 142, p. 548-556, 1995.

KAAKS R, RIBOLI E. Validation and calibration of dietary intake measurements in the EPIC project: methodological considerations. European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. **International Journal of Epidemiology**, v. 26(suppl. 1), p. S15 – S25, 1997.

KIPNIS V, CARROLL RJ, FREEDMAN LS, LI L. Implications of a new dietary measurement error model for estimation of relative risk: application to four calibration studies. **American Journal of Epidemiology**, v. 150, n. 6, p. 642-651, 1999.

KIWANUKA SN, ASTROM AN, TROVIK TA. Sugar snack consumption in Ugandan schoolchildren: validity and reliability of a food frequency questionnaire. **Community Dent Oral Epidemiology**, v. 34, p. 372-380, 2006.

KYNAST-WOLF G, BECKER N, KROKE A, BRANDSTETTER BR, WAHRENDORF J, BOEING H. Linear regression calibration: theoretical framework and empirical results in EPIC, Germany. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 46, p. 2-8, 2002.

LIETZ G, BARTON KL, LONGBOTTON PJ, ANDERSON AS. Can the EPIC food-frequency questionnaire be used in adolescent populations? **Public Health Nutrition**, v. 5, n. 6, p. 783-789, 2002.

LIMA FEL de, SLATER B, LATORRE M do RDO. Validade de um questionário quantitativo de frequência alimentar desenvolvido para população feminina no nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 10, n. 4, p. 483-490, 2007.

LOPES ACS, CAIAFFA WT, MINGOTI SA, LIMA-COSTA MFF de. Ingestão Alimentar em Estudos Epidemiológicos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 6, n. 3, p. 209-219, 2003.

LOPES ACS. **Projeto Bambuí: Avaliação de Instrumental Metodológico para Uso em Inquéritos Nutricionais – Calibrando o Questionário Semiquantitativo de Frequência Alimentar (QSFA) em um Inquérito Populacional**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil, 1999. 151 p.

LOPES C. Reprodutibilidade e validação de um questionário de frequência alimentar. In: \_\_\_\_\_. **Alimentação e enfarte agudo do miocárdio: estudo caso-controle de base comunitária**. Portugal, Tese de Doutorado. Universidade do Porto, Portugal, 2000. 81-115 p.

MATARAZZO HCZ, MARCHIONI DML, FIGUEIREDO RA de O, BETZABETH S, JOSÉ EM, VICTOR WF. Reprodutibilidade e validade do questionário de frequência de consumo alimentar utilizado em estudo caso-controle de câncer oral. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 9, n. 3, p. 316-324, 2006.

MATTHYS C, PYNAERT I, KEYZER W, HENAUW SD. Validity and reproducibility of an adolescent web-based food frequency questionnaire. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 107, n. 4, p. 605-610, 2007.

MOLAG ML, VRIES JHM de, OCKÉ MC, DAGNELIE PC, BRANDT PA van den, JANSEN MCJF, STAVEREN WA van, VEER P van't. Design characteristics of food frequency questionnaires in relation to their validity. **American Journal of Epidemiology**, v. 166, n. 12, p. 1468-1478, 2007.

MORENO JMM, BOYLE P, GORGOJO L, MAISONNEUVE P, FERNANDEZ-RODRIGUEZ JC, SALVINI S, WILLETT WC. Development and validation of a food frequency questionnaire in Spain. **International Journal of Epidemiology**, v. 22 n. 3, p. 512-519, 1993.

NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION. U.S. National library of Medicine. **PubMed**. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>>. Acesso em: 01 julho 2008.

NELSON M. The validation of dietary questionnaires. In: MARGETTS BM, NELSON M. **Design concepts in nutritional epidemiology**. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 1997. 409 p. cap. 8, p. 266-295.

NUSSER SM, CARRIQUIRY AL, DODD KW, FULLER WA. A semi parametric transformation approach to estimating usual intake distributions. **Journal of the American Statistical Association**, v. 91, p.1440-1449, 1996.

NUSSER SM, FULLER WA, GUENTHER PM. Estimating usual dietary intake distributions: adjusting for measurement error and no normality in 24-hour food intake data. In: LYBERG L, BIEMER P, COLLINS M, DE LEEUW E, DIPPO C, SCHWARZ N, TREWIN D. **Survey Measurement and Process Quality**. Wiley and Sons, New York, p. 689-709, 1997.

OVERVAD K, TJØNNELAND A, HARALDSDOTTIR J, EWERTZ M, JENSEN OM. Development of a semiquantitative food frequency questionnaire to assess food, energy and nutrient intake in Denmark. **International Journal of Epidemiology**, v. 20, n. 4, p. 900-905, 1991.

PEREIRA RA, SICHIERI R. Métodos de avaliação do consumo de alimentos. In: KAC G, SICHIERI R, GIGANTE DP. **Epidemiologia Nutricional**. Rio de Janeiro: editora Fiocruz/Atheneu, cap. 10, p. 181-200, 2007.

POTOSKY AL, BLOCK G, HARTMAN AM. The apparent validity of diet questionnaires is influenced by number of diet-record days used for comparison. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 90, p. 810-813, 1990.

PROGRAMA DE APOIO A NUTRIÇÃO – NUTWIN [software]. **Departamento de Informática em Saúde**. Universidade Federal de São Paulo; 2005.

RIBEIRO AC, SÁVIO KEO, RODRIGUES M de LCF, COSTA THM da, SCHMITZ B de AS. Validação de um questionário de frequência de consumo alimentar para população adulta. **Revista de Nutrição**, v. 19, n. 5, p. 553-562, 2006.

ROCKETT HRH, BREITENBACH M, FRAZIER L, WITSCHI J, WOLF AM, FIELD AE, COLDITZ GA. Validation of a youth/adolescent food frequency questionnaire. **Preventive Medicine**, v. 26, n. 6, p. 808-816, 1997.

ROCKETT HRH, COLDITZ GA. Assessing diets of children and adolescents. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 65 (Suppl), p.1116S-1122S, 1997.

ROSNER B, WILLETT WC, SPIEGELMAN D. Correction of logistic regression relative risk estimates and confidence intervals for systematic within-person measurement error. **Statistics in Medicine**, v. 8, p. 1051-1069, 1989.

SALLES-COSTA R, ANTUNES MML, MELLO MA, SICHIERI, R. Comparação de dois programas computacionais utilizados na estimativa do consumo alimentar de crianças. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 10, n. 2, p. 267-275, 2007.

SALVO VLMA, GIMENO SGA. Reprodutibilidade e validade do questionário de frequência de consumo de alimentos. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, n. 4, p. 505-512, 2002.

SCAGLIUSI FB, LANCHA JÚNIOR AH. Subnotificação da ingestão energética na avaliação do consumo alimentar. **Revista de Nutrição**, v. 16, n. 4, p. 471-481, 2003.

SHAI I, SHAHAR DR, VARDI H, FRASER D . Selection of food items for inclusion in a newly developed food-frequency questionnaire. **Public Health Nutrition**, v. 7, n. 6, p. 745-749, 2004.

SICHERI R, EVERHART JE. Validity of a Brazilian food frequency questionnaire against dietary recalls and estimated energy intake. **Nutrition Research**, v. 18, n. 10, p. 1649-1659, 1998.

SICHERI R. Estudo de validação do questionário de frequência de consumo de alimentos. In: \_\_\_\_\_. **Epidemiologia da Obesidade**. Rio de Janeiro: UERJ, cap. 2, p. 25-34, 1998.

SLATER B, LIMA FEL. Validade e reprodutibilidade dos métodos de inquérito alimentar. In: FISBERG, Regina Mara et al. Inquéritos alimentares: métodos e bases científicas. São Paulo: Manole, cap 1, p. 108-128, 2005.

SLATER B, MARCHIONI DML, VOCI SM. Aplicação de regressão linear para correção de dados dietéticos. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, n. 2, p. 190-196, 2007.

SLATER B, PHILIPPI ST, MARCHIONI DML, FISBERG RM. Validação de questionários de frequência alimentar – QFA: considerações metodológicas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 6, n. 3, p. 200-208, 2003a.

SLATER B, PHILIPPI ST, FISBERG RM, LATORRE MRDO. Validation of a semi-quantitative adolescent food frequency questionnaire applied at a public school in São Paulo, Brazil. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 57, n. 5, p.629-635, 2003b.

SUBAR AF, THOMPSON FE, SMITH AF, JOBE JB, ZIEGLER RG, POTISCHMAN N, SCHATZKIN A, HARTMAN A, SWANSON C, KRUSE L, HAYES RB, LEWIS DR, HARLAN LC. Improving food frequency questionnaires: a qualitative approach using cognitive interviewing. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 95, n. 7, p. 781-788, 1995.

THOMPSON FE, KIPNIS V, MIDTHUNE D, FREEDMAN LS, CARROLL RJ, SUBAR AF, BROWN CC, BUTCHER MS, MOUW T, LEITZMANN M, SCHATZKIN A. Performance of a food-frequency questionnaire in the US NIH-AARP (National Institutes of Health-American Association of Retired Pearsons) Diet and Health Study. **Public Health Nutrition**, v. 11, n. 2, p. 183-195, 2008.

VEREECKEN CA, MAES L. A Belgian study on the reliability and relative validity of the health behaviour in school-aged children food-frequency questionnaire. **Public Health Nutrition**, v. 6, n. 6, p. 581-588, 2003.

VOCI SM. **Estudo de calibração do questionário de freqüência alimentar para adolescentes – QFAA a ser utilizado em um estudo de coorte de escolares de Piracicaba, SP.** Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Brasil, 2006. 146 p.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry.** WHO Technical Report Series n. 854. Geneva: World Health Organization, p. 263-311, 1995.

WILLETT WC, HOWE GR, KUSHI LH. Adjustment for total energy intake in epidemiologic studies. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 65 (suppl), p. 1220S–228S, 1997.

WILLETT WC, LENART E. Reproducibility and validity of food-frequency questionnaire. In: WILLETT WC. **Nutritional Epidemiology**. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, cap. 5, p. 101-147, 1998.

WILLETT WC, SAMPSON L, STAMPFER MJ, ROSNER B, BAIN C, WITSCHI J, HENNEKENS CH, SPEIZER FE. Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. **American Journal of Epidemiology**, v. 122, n. 1, p. 51-65, 1985.

WILLETT WC. Future directions in the development of food-frequency questionnaires. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 59 (suppl), p. 171S-174S, 1994.

\_\_\_\_\_. Overview of nutritional epidemiology. In: \_\_\_\_\_. **Nutritional Epidemiology**. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, cap. 1, p. 3-17, 1998a.

\_\_\_\_\_. Food-frequency methods. In: \_\_\_\_\_. **Nutritional Epidemiology**. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, cap. 5, p. 74-94, 1998b.

\_\_\_\_\_. Nature of variation in diet. In: \_\_\_\_\_. **Nutritional Epidemiology**. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, cap. 3, p. 33-49, 1998c.

WONG SS, BOUSHEY CJ, NOVOTNY R, GUSTAFSON DR. Evaluation of a computerized food frequency questionnaire to estimate calcium intake of Asian, Hispanic, and Non-Hispanic White youth. . **Journal of the American Dietetic Association**, v. 108, n. 3, p. 539-543, 2008.



ZULKIFLI SN, YU SM. The food frequency method for dietary assessment. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 92, n. 6, p. 681-685, 1992.

## **APÊNDICES**

### **Apêndice 1 - QFCA**



Turma: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

**Questionário de Freqüência de Consumo de Alimentos para Adolescentes**

Nome: \_\_\_\_\_

( ) Feminino ( ) Masculino Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Data da Entrevista: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

<p>A) Assinale o tipo de leite que consome com mais freqüência:</p> <p>( ) leite integral ( ) leite semi-desnatado ou desnatado ( ) leite em pó</p>	<p>B) Você usa adoçante ou açúcar para adoçar as bebidas que toma?</p> <p>( ) só usa açúcar ( ) só usa adoçante ( ) ora usa açúcar, ora usa adoçante</p>
<p>C) Quantas colheres de sobremesa de açúcar você adiciona às bebidas que toma (leite, leite com chocolate, sucos, café, chá, mate etc) a cada dia?</p> <p>( ) nenhuma ou menos de 1 colher de sobremesa por dia ( ) 1 a 2 colheres de sobremesa por dia ( ) 3 a 4 colheres de sobremesa por dia ( ) 5 ou mais colheres de sobremesa por dia</p>	<p>D) Você usa azeite para temperar a salada ou comida?</p> <p>( ) menos de uma vez por mês ou nunca ( ) 1-3 vezes por mês ( ) 1 vez por semana ( ) 2-4 vezes por semana ( ) 5-6 vezes por semana ( ) 1 vez por dia ( ) 2 ou mais vezes por dia</p>
<p>E) O que você usa mais frequentemente:</p> <p>( ) margarina (por exemplo: Qualy, Dorian, Piraquê, Claybon etc) ( ) manteiga ( ) usa manteiga e margarina em igual proporção ( ) não usa nenhuma das duas ( ) outro _____</p>	<p>F) Com que freqüência você consome alimentos fritos?</p> <p>( ) nunca ou quase nunca ( ) 1-2 vezes por semana ( ) 3-4 vezes por semana ( ) 5 ou mais vezes por semana</p>
<p>G) Você costuma comer a gordura aparente das carnes?</p> <p>( ) frequentemente ( ) de vez em quando ( ) nunca</p>	<p>H) Você costuma comer a pele do frango?</p> <p>( ) frequentemente ( ) de vez em quando ( ) nunca</p>
<p>I) Onde você usualmente toma seu café da manhã? (marque apenas uma opção)</p> <p>( ) em casa ( ) na escola ( ) não tomo café da manhã ( ) outro _____</p>	<p>J) Onde você usualmente almoça? (marque apenas uma opção)</p> <p>( ) em casa ( ) na escola ( ) não almoço ( ) outro _____</p>
<p>L) Onde você usualmente janta? (marque apenas uma opção)</p> <p>( ) em casa ( ) na escola ( ) não janto ( ) outro _____</p>	<p>M) Usualmente, quantas vezes por semana você come lanches em lanchonetes, vans ou trailers?</p> <p>( ) nunca ou quase nunca ( ) 1-2 vezes por semana ( ) 3-4 vezes por semana ( ) 5 ou mais vezes por semana</p>
<p>N) Com que freqüência você "belisca" entre as refeições?</p> <p>( ) nunca ou quase nunca ( ) 1-2 vezes por semana ( ) 3-4 vezes por semana ( ) 5 ou mais vezes por semana</p>	<p>O) Você toma vitaminas (em comprimidos ou líquido) atualmente?</p> <p>( ) não (passe para a página seguinte) ( ) sim (passe para o quadro seguinte)</p>
<p>P) Qual a marca da vitamina que você está tomando? _____</p>	<p>R) Há quanto tempo você toma essa vitamina?</p> <p>( ) menos de um mês ( ) entre 1-3 meses ( ) entre 4-6 meses ( ) entre 6 meses e um ano ( ) há mais de um ano</p>
<p>Q) Quantas vezes por semana você toma essa vitamina?</p> <p>( ) nunca ou quase nunca ( ) 1-2 vezes por semana ( ) 3-4 vezes por semana ( ) 5 ou mais vezes por semana</p>	

# Com que frequência você comeu estes alimentos nos últimos 6 meses?

<p><b>Primeiro Exemplo:</b> Por favor, tome a porção indicada como uma referência para relatar o seu consumo; por exemplo, se você tem o hábito de tomar ½ copo de leite duas vezes ao dia, então marque que toma um copo de leite uma vez ao dia (1/2 copo + 1/2 copo) como no exemplo ao lado:</p>	<p><i>Leite</i> 1.2 Um copo ou uma xícara</p> <p>( ) menos de uma vez por mês ou nunca ( ) 1-3 vezes por mês ( ) 1 vez por semana ( ) 2-4 vezes por semana ( ) 5-6 vezes por semana (X) 1 vez por dia ( ) 2-3 vezes por dia ( ) 4 ou mais vezes por dia</p>
<p><b>Segundo Exemplo:</b> Se você toma uma lata de refrigerante, duas a três vezes na semana, então você deve marcar como no exemplo ao lado:</p>	<p><i>Refrigerante</i> 1 lata ou copo</p> <p>( ) menos de uma vez por mês ou nunca ( ) 1-3 vezes por mês ( ) 1 vez por semana (X) 2-4 vezes por semana ( ) 5-6 vezes por semana ( ) 1 vez por dia ( ) 2-3 vezes por dia ( ) 4 ou mais vezes por dia</p>

**Para cada alimento listado abaixo, marque a opção que melhor descreve o seu consumo médio da quantidade especificada durante os últimos 6 meses.**

<p>1) Leite (considere leite puro ou adicionado de café, chocolate ou similares)</p> <p><b>Um copo ou uma xícara</b></p> <p>( ) menos de uma vez por mês ou nunca ( ) 1-3 vezes por mês ( ) 1 vez por semana ( ) 2-4 vezes por semana ( ) 5-6 vezes por semana ( ) 1 vez por dia ( ) 2-3 vezes por dia ( ) 4 ou mais vezes por dia</p>	<p>2) Chá ou mate</p> <p><b>Um copo ou uma xícara</b></p> <p>( ) menos de uma vez por mês ou nunca ( ) 1-3 vezes por mês ( ) 1 vez por semana ( ) 2-4 vezes por semana ( ) 5-6 vezes por semana ( ) 1 vez por dia ( ) 2-3 vezes por dia ( ) 4 ou mais vezes por dia</p>
<p>3) Café</p> <p><b>Um copo ou uma xícara</b></p> <p>( ) menos de uma vez por mês ou nunca ( ) 1-3 vezes por mês ( ) 1 vez por semana ( ) 2-4 vezes por semana ( ) 5-6 vezes por semana ( ) 1 vez por dia ( ) 2-3 vezes por dia ( ) 4 ou mais vezes por dia</p>	<p>4) Achocolatado em pó (produtos como Toddy ou Nescau)</p> <p><b>1 colher de sopa</b></p> <p>( ) menos de uma vez por mês ou nunca ( ) 1-3 vezes por mês ( ) 1 vez por semana ( ) 2-4 vezes por semana ( ) 5-6 vezes por semana ( ) 1 vez por dia ( ) 2 ou mais vezes por dia</p>
<p>5) Iogurte</p> <p><b>Um copo ou pote</b></p> <p>( ) menos de uma vez por mês ou nunca ( ) 1-3 vezes por mês ( ) 1 vez por semana ( ) 2-4 vezes por semana ( ) 5-6 vezes por semana ( ) 1 vez por dia ( ) 2 ou mais vezes por dia</p>	<p>6) Produtos à base de cereais (Neston, Mucilon, Farinha Láctea, sucrilhos e similares)</p> <p><b>½ xícara ou 3 colheres de sopa</b></p> <p>( ) menos de uma vez por mês ou nunca ( ) 1-3 vezes por mês ( ) 1 vez por semana ( ) 2-4 vezes por semana ( ) 5-6 vezes por semana ( ) 1 vez por dia ( ) 2 ou mais vezes por dia</p>

# Com que frequência você comeu estes alimentos nos últimos 6 meses?

7) Sustagen ou outros complementos similares em pó  
**1 colher de sopa**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5-6 vezes por semana
- 1 vez por dia
- 2 ou mais vezes por dia

8) Mingau ou canjica (de maisena, milho, aveia, cremogema etc)

**1 prato fundo**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5-6 vezes por semana
- 1 vez por dia
- 2 ou mais vezes por dia

9) Pão de forma

**2 fatias**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5-6 vezes por semana
- 1 vez por dia
- 2-3 vezes por dia
- 4 ou mais vezes por dia

Qual o tipo que  
consome mais  
freqüentemente:  
 branco  
 integral

10) Pão francês

**1 pão**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5-6 vezes por semana
- 1 vez por dia
- 2-3 vezes por dia
- 4 ou mais vezes por dia

11) Pão doce (ou similares, como sonho, bolinho de chuva etc)  
**1 unidade**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5-6 vezes por semana
- 1 vez por dia
- 2 ou mais vezes por dia

12) Margarina (Por exemplo: Qualy, Doriana, Becel, Claybom, Piraquê)

**uma ponta de faca ou uma colher de chá**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5-6 vezes por semana
- 1 vez por dia
- 2-3 vezes por dia
- 4 ou mais vezes por dia

13) Manteiga (por exemplo: Itambé, Leco, Vigor)

**uma ponta de faca ou uma colher de chá**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5-6 vezes por semana
- 1 vez por dia
- 2-3 vezes por dia
- 4 ou mais vezes por dia

14) Biscoito cream cracker ou outro biscoito salgado (por exemplo: Salclíc, Club Social, de polvilho etc)

**6 unidades**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5-6 vezes por semana
- 1 vez por dia
- 2 ou mais vezes por dia

15) Biscoito doce simples (por exemplo: biscoito Maria ou Maizena, biscoito de leite, de coco etc)

**6 unidades**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5-6 vezes por semana
- 1 vez por dia
- 2 ou mais vezes por dia

16) Biscoito recheado ou waffer

**½ pacote**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5-6 vezes por semana
- 1 vez por dia
- 2 ou mais vezes por dia

17) Pão de queijo

**1 unidade grande ou 10 unidades pequenas**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

18) Bolo simples (sem cobertura ou recheio)

**1 fatia ou pedaço**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

# Com que frequência você comeu estes alimentos nos últimos 6 meses?

19) Bolo com cobertura e/ou recheio (bolo de festa, torta de confeitaria, bolo caseiro com cobertura)

**1 fatia**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

20) Requeijão

**1 colher de sobremesa**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5-6 vezes por semana
- 1 vez por dia
- 2 ou mais vezes por dia

21) Queijo (queijo minas, queijo mussarela, queijo prato)

**1 fatia**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5-6 vezes por semana
- 1 vez por dia
- 2 ou mais vezes por dia

22) Feijão

**1 concha**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5-6 vezes por semana
- 1 vez por dia
- 2-3 vezes por dia
- 4 ou mais vezes por dia

23) Arroz

**1 colher de servir**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5-6 vezes por semana
- 1 vez por dia
- 2-3 vezes por dia
- 4 ou mais vezes por dia

24) Macarrão Instantâneo

**1 pacote**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

25) Macarrão cozido (com molho de tomate, alho e óleo)

**1 pegador**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

26) Lasanha

**1 porção**

- menos de uma vez por mês ou nunca
  - 1-3 vezes por mês
  - 1 vez por semana
  - 2-4 vezes por semana
  - 5 ou mais vezes por semana
- 1 porção é aproximadamente o tamanho de um prato raso.

27) Panqueca, nhoque, torta salgada, empadão e outras massas

**1 porção**

- menos de uma vez por mês ou nunca
  - 1-3 vezes por mês
  - 1 vez por semana
  - 2-4 vezes por semana
  - 5 ou mais vezes por semana
- 1 porção = 1 panqueca;  
1 fatia de torta; 1 prato raso de inhoque ou outras massas

28) Polenta, angu ou cuscuz salgado

**1 colher de sopa**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

29) Farinha de Mandioca ou Farofa

**1 colher de sopa**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

30) Sopas industrializadas (ou sopa de pacotinho)

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

31) Frango (coxa, sobrecoxa, asa, outra parte, exceto o peito)

**1 pedaço médio**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

32) Carne de porco (costela fresca, costeleta, ou carré, lombo, pernil, etc)

**1 fatia ou 1 pedaço médio, 1 costeleta ou carré, 3 costelinhas**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

# Com que frequência você comeu estes alimentos nos últimos 6 meses?

33) Ovo ou omelete

**1 unidade**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5-6 vezes por semana
- 1 vez por dia
- 2 ou mais vezes por dia

34) Peixe enlatado (atum, sardinha etc)

**1 sardinha de lata ou ½ lata de atum**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

35) Peito de frango

**1 pedaço ou 1 bife médio**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

36) Lingüiça ou Salsicha\*

**1 salsicha ou 1 pedaço médio de lingüiça**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

\* cachorro-quente é perguntado à parte

37) Carne de boi

**1 bife ou 1 pedaço médio, 3 colheres de sopa de carne ensopada ou de carne moída**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

38) Fígado, dobradinha ou outra víscera

**1 bife ou 1 pedaço médio ou 3 colheres de sopa**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

39) Peixe

**1 posta média, 1 pedaço médio de filé, 1 porção média, 1 sardinha**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

40) Carne seca ou outra carne salgada

**1 pedaço médio ou 3 colheres de sopa**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

41) Bacon

**1 tira ou fatia, 1 colher de sopa**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

42) Presunto, mortadela, apresuntado, etc

**1 fatia**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

43) Laranja ou tangerina

**1 unidade**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5-6 vezes por semana
- 1 vez por dia
- 2 ou mais vezes por dia

44) Morango

**10 unidades**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

45) Banana

**1 unidade**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5-6 vezes por semana
- 1 vez por dia
- 2 ou mais vezes por dia

46) Abacaxi

**1 fatia**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

# Com que frequência você comeu estes alimentos nos últimos 6 meses?

47) Maçã

**1 unidade**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

48) Alface ou agrião

**2 folhas ou 3 colheres de sopa**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5-6 vezes por semana
- 1 vez por dia
- 2 ou mais vezes por dia

49) Goiaba

**½ goiaba**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

50) Couve-flor ou brócolis

**1 ramo**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

51) Mamão

**1 fatia ou ½ mamão papaia**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

52) Chuchu

**½ chuchu ou 3 colheres de sopa**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

53) Repolho ou couve

**3 colheres de sopa**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

54) Quiabo

**3 colheres de sopa**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

55) Pepino

**3 colheres de sopa**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

56) Beterraba

**1 beterraba média ou 3 colheres de sopa**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

57) Cenoura

**1 cenoura média ou 3 colheres de sopa**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

58) Cebola

**¼ cebola ou 1 colher de sopa de cebola picada**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana

59) Tomate

**1 tomate pequeno, 3 colheres de sopa ou 3 rodela grandes**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5-6 vezes por semana
- 1 vez por dia
- 2 ou mais vezes por dia

60) Aipim ou inhame

**1 pedaço médio**

- menos de uma vez por mês ou nunca
- 1-3 vezes por mês
- 1 vez por semana
- 2-4 vezes por semana
- 5 ou mais vezes por semana



# Com que frequência você comeu estes alimentos nos últimos 6 meses?

<p>61) Milho verde</p> <p style="text-align: center;"><b>1 espiga</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca</p> <p><input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>	<p>62) Batata (cozida, ensopada, assada ou sob forma de purê)</p> <p style="text-align: center;"><b>1 unidade média ou 1 colher de servir</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca</p> <p><input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 5-6 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez por dia</p> <p><input type="checkbox"/> 2 ou mais vezes por dia</p>
<p>63) Abóbora</p> <p style="text-align: center;"><b>1 colher de servir</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca</p> <p><input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>	<p>64) Refrigerante <i>light</i> ou dietético</p> <p style="text-align: center;"><b>Uma lata ou copo</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca</p> <p><input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 5-6 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez por dia</p> <p><input type="checkbox"/> 2-3 vezes por dia</p> <p><input type="checkbox"/> 4 ou mais vezes por dia</p>
<p>65) Refrigerante</p> <p style="text-align: center;"><b>Uma lata ou copo</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca</p> <p><input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 5-6 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez por dia</p> <p><input type="checkbox"/> 2-3 vezes por dia</p> <p><input type="checkbox"/> 4 ou mais vezes por dia</p>	<p>66) Suco de fruta natural</p> <p style="text-align: center;"><b>Um copo</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca</p> <p><input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 5-6 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez por dia</p> <p><input type="checkbox"/> 2-3 vezes por dia</p> <p><input type="checkbox"/> 4 ou mais vezes por dia</p>
<p>67) Suco industrializado (em pó, garrafa, lata ou caixa)</p> <p style="text-align: center;"><b>Um copo</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca</p> <p><input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 5-6 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez por dia</p> <p><input type="checkbox"/> 2-3 vezes por dia</p> <p><input type="checkbox"/> 4 ou mais vezes por dia</p> <p style="margin-left: 20px;">Que tipo de suco:</p> <p style="margin-left: 40px;"><input type="checkbox"/> em pó</p> <p style="margin-left: 40px;"><input type="checkbox"/> em garrafa</p> <p style="margin-left: 40px;"><input type="checkbox"/> caixa ou lata</p>	<p>68) Bala (drops, pastilha, jujuba etc)</p> <p style="text-align: center;"><b>1 unidade</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca</p> <p><input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 5-6 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez por dia</p> <p><input type="checkbox"/> 2-3 vezes por dia</p> <p><input type="checkbox"/> 4 ou mais vezes por dia</p>
<p>69) Sorvete ou picolé</p> <p style="text-align: center;"><b>Uma bola ou uma unidade</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca</p> <p><input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>	<p>70) Doce de leite, pudim, leite condensado, ou brigadeiro</p> <p style="text-align: center;"><b>1 pedaço ou unidade ou 1 colher de sopa</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca</p> <p><input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>
<p>71) Pipoca (sal ou doce)</p> <p style="text-align: center;"><b>1 saco médio ou um prato fundo</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca</p> <p><input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>	<p>71) Gelatina</p> <p style="text-align: center;"><b>1 porção</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca</p> <p><input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p> <p style="margin-left: 20px;">1 porção = 1 taça ou cumbuca de sobremesa</p>
<p>73) Chocolate ou bombom</p> <p style="text-align: center;"><b>1 barra ou 1 bombom</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca</p> <p><input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>	<p>74) Cachorro-quentes</p> <p style="text-align: center;"><b>1 unidade</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca</p> <p><input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vez por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana</p> <p><input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>

# Com que frequência você comeu estes alimentos nos últimos 6 meses?

<p>75) Doce de fruta (bananada, goiabada etc, em pasta ou corte) <b>1 fatia ou 1 colher</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de vez por mês ou nunca  <input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês  <input type="checkbox"/> 1 vez por semana  <input type="checkbox"/> 2-4 vezes semana  <input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>	<p>76) Hambúrguer <b>1 unidade</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca  <input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês  <input type="checkbox"/> 1 vez por semana  <input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana  <input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>
<p>77) Amendoim, doce de amendoim ou paçoca <b>1 unidade</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca  <input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês  <input type="checkbox"/> 1 vez por semana  <input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana  <input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>	<p>78) Batata frita <b>1 Porção média</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de vez por mês ou nunca  <input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês  <input type="checkbox"/> 1 vez por semana  <input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana  <input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p> <p style="font-size: small; text-align: right;">Porção média = um saquinho médio do McDonalds ou um prato de sobremesa</p>
<p>79) Salgados (como coxinha, esfiha, pastel, empada, quibe, italiano etc) <b>1 unidade</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca  <input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês  <input type="checkbox"/> 1 vez por semana  <input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana  <input type="checkbox"/> 5-6 vezes por semana  <input type="checkbox"/> 1 vez por dia  <input type="checkbox"/> 2 ou mais vezes por dia</p>	<p>80) Batata chips (como Ruffles ou Lays) ou salgadinhos como Torcida, Cheetos, Fandangos, etc <b>1 pacote médio</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca  <input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês  <input type="checkbox"/> 1 vez por semana  <input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana  <input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>
<p>81) Pizza <b>1 fatia</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca  <input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês  <input type="checkbox"/> 1 vez por semana  <input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana  <input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>	<p>82) Nuggets <b>4 unidades</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca  <input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês  <input type="checkbox"/> 1 vez por semana  <input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana  <input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>
<p>83) Sanduíche (por exemplo, queijo, misto, natural) <b>1 sanduíche</b></p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca  <input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês  <input type="checkbox"/> 1 vez por semana  <input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana  <input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>	<p>84) Molho de maionese ou outros molhos cremosos para salada</p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca  <input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês  <input type="checkbox"/> 1 vez por semana  <input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana  <input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>
<p>85) Molho de catchup</p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca  <input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês  <input type="checkbox"/> 1 vez por semana  <input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana  <input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>	<p>86) Outros molhos industrializados como mostarda, molho branco, molho bolonhesa, etc</p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca  <input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês  <input type="checkbox"/> 1 vez por semana  <input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana  <input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>
<p>87) Creme de leite</p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca  <input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês  <input type="checkbox"/> 1 vez por semana  <input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana  <input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>	<p>88) Cerveja</p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca  <input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês  <input type="checkbox"/> 1 vez por semana  <input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana  <input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>
<p>89) Vinho</p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca  <input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês  <input type="checkbox"/> 1 vez por semana  <input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana  <input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>	<p>90) Pinga, cachaça, uísque, conhaque, drinques, coquetéis com álcool e outras bebidas</p> <p><input type="checkbox"/> menos de uma vez por mês ou nunca  <input type="checkbox"/> 1-3 vezes por mês  <input type="checkbox"/> 1 vez por semana  <input type="checkbox"/> 2-4 vezes por semana  <input type="checkbox"/> 5 ou mais vezes por semana</p>



### Apêndice 3 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

#### UFRJ - Instituto de Nutrição

**Projeto de Pesquisa:** “Desenvolvimento de técnicas para o refinamento de métodos de avaliação do consumo de alimentos com o auxílio de imagens”

#### *Termo de Consentimento Esclarecido*

(Em atendimento à Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde / Ministério da Saúde)

**Características do estudo:** Trata-se de uma pesquisa de avaliação do consumo de alimentos. Para a obtenção dos dados, serão realizadas entrevistas onde serão aplicados diferentes métodos para o levantamento de dados sobre o consumo de alimentos; durante essas entrevistas, eventualmente, poderão ser usadas fotografias de alimentos para auxiliar a compreensão das perguntas. As entrevistas serão desenvolvidas por profissionais treinados que solicitarão o registro de informações sobre os alimentos consumidos no dia anterior à entrevista, com detalhes relativos à forma de preparação e às quantidades ingeridas; tais informações serão solicitadas com repetição de pelo menos 3 vezes. Em outras ocasiões, os entrevistadores irão pedir informações sobre o consumo usual de alimentos nos 6 meses anteriores à data da entrevista. Além disso, neste estudo serão tomadas medidas do peso e da altura, para tal, será solicitado que o participante tire sapatos e adereços, ou vista roupa de banho ou de ginástica.

**Propósitos do estudo:** A informação obtida com este estudo será útil para melhorar o conhecimento científico sobre o consumo alimentar no Rio de Janeiro. Como produto final, será desenvolvido um conjunto de fotografias e um programa de computador para auxiliar outras pesquisas sobre consumo de alimentos, que serão disponibilizados numa página da internet.

**Riscos:** A participação no estudo não implica em nenhum risco para os participantes.

**Benefícios:** Os participantes terão acesso ao diagnóstico quanto ao seu estado nutricional. A pesquisa irá proporcionar um método validado de obtenção de dados de consumo de alimentos.

**Privacidade:** Qualquer informação obtida nesta investigação será confidencial. Os dados individuais obtidos nesta pesquisa não serão divulgados. Entretanto, as informações científicas resultantes poderão ser apresentadas e publicadas em revistas científicas, sem a identificação dos participantes. A participação neste estudo será totalmente voluntária e a qualquer momento o indivíduo poderá desistir de participar por qualquer motivo. A qualquer momento poderá ser contatado o responsável pela pesquisa para maiores esclarecimentos sobre o estudo, e informações decorrentes dele, no telefone 95250176 (Rosângela Alves Pereira), 88292632 (Marina Campos Araujo).

Diante das informações acima, autorizo a participação de \_\_\_\_\_ (nome do participante), na pesquisa acima, conduzida por equipe de pesquisadores da UFRJ.

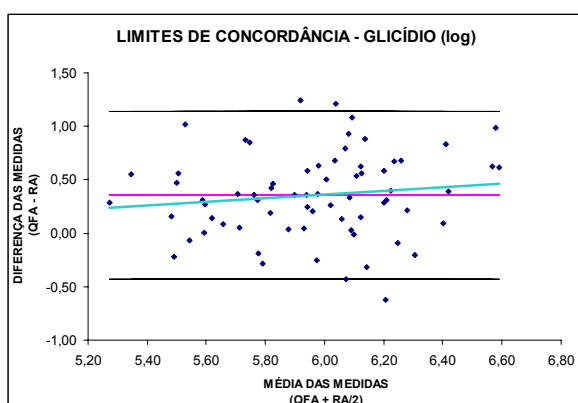
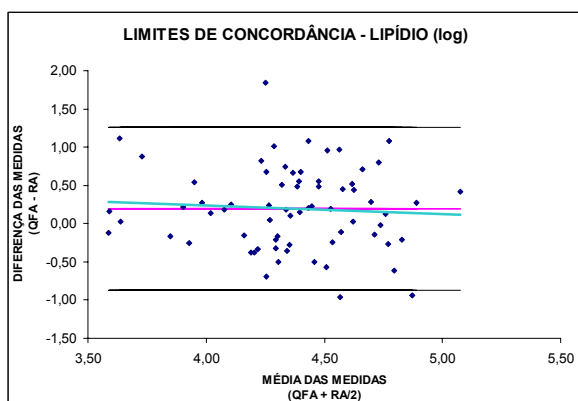
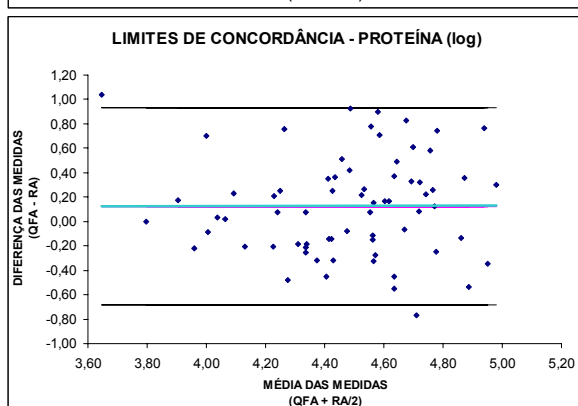
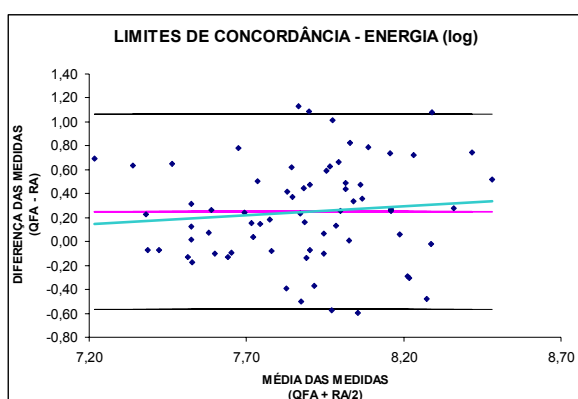
Rio de Janeiro, .....de .....de .....

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
Profª. Rosângela Alves Pereira  
Coordenadora da pesquisa

## Apêndice 4 - Gráficos dos limites de concordância para meninos e meninas.

### Energia e macronutrientes brutos



### Macronutrientes deatenuados e ajustados pela energia

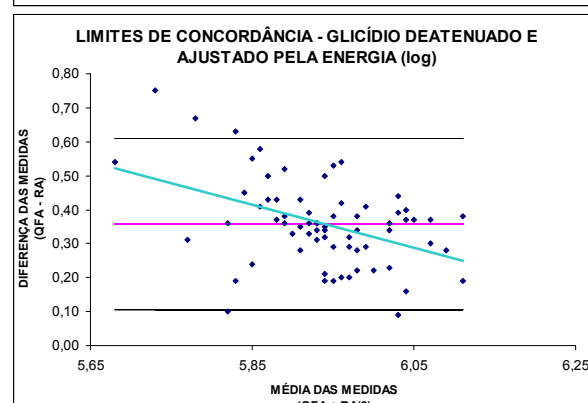
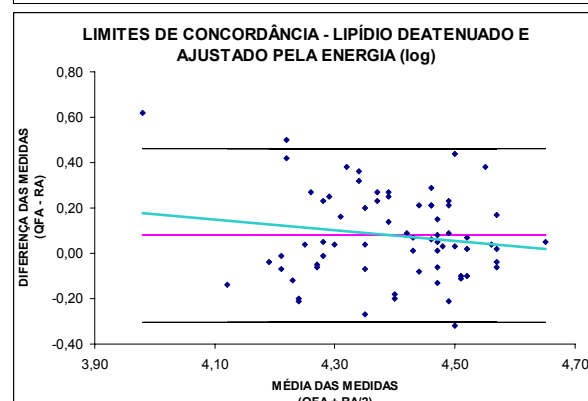
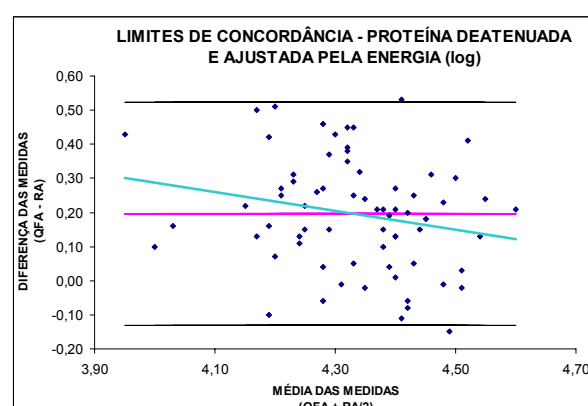
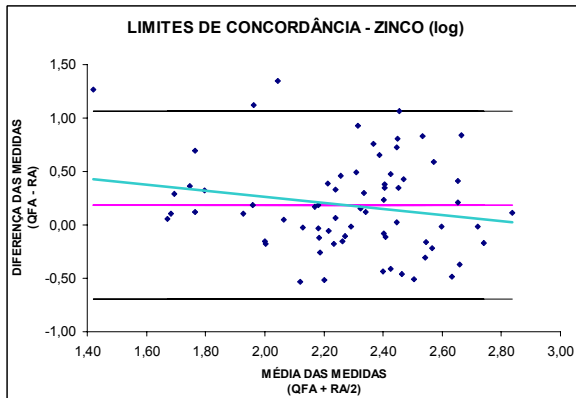
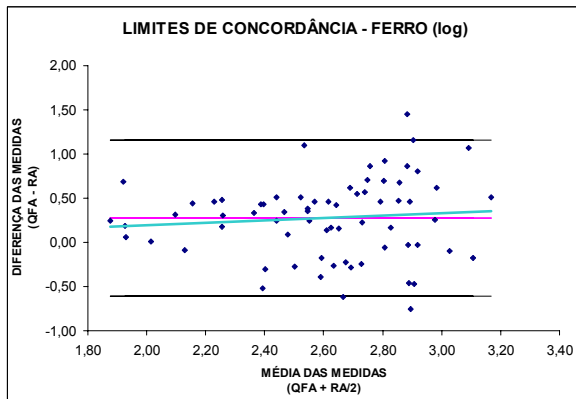
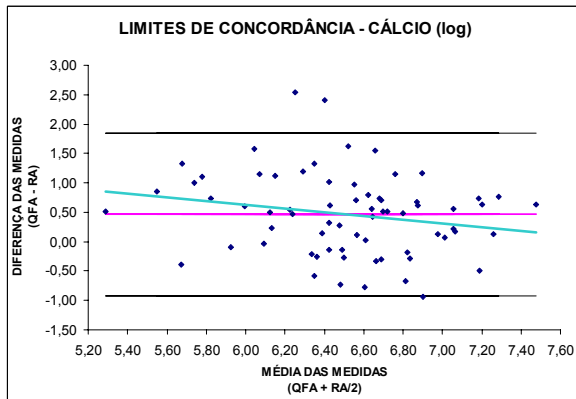
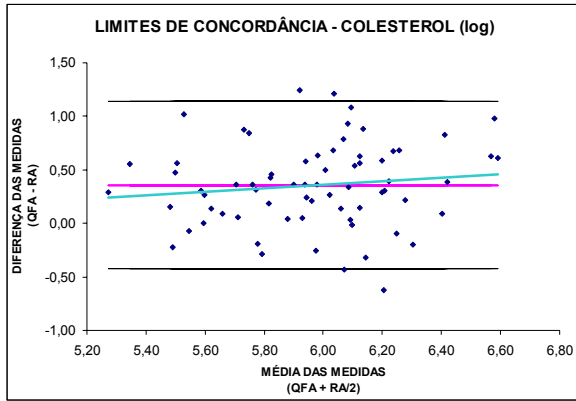
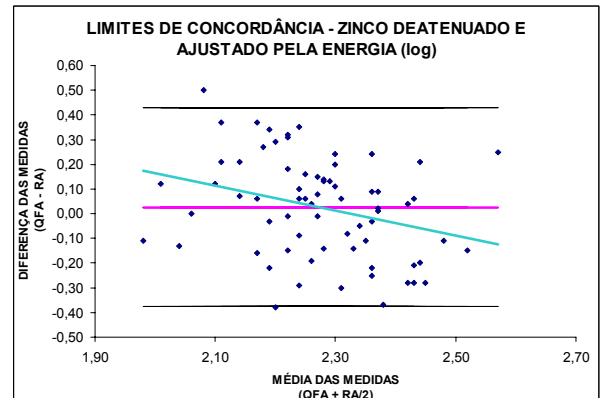
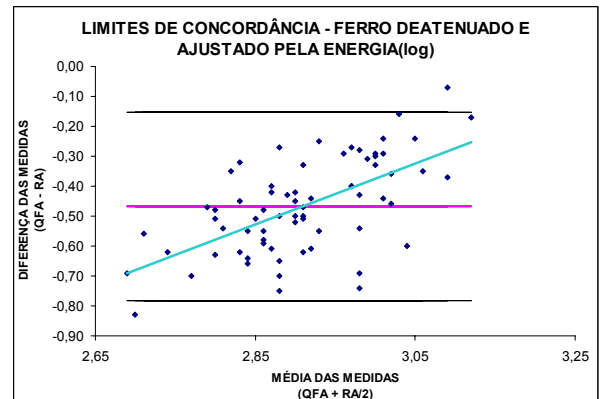
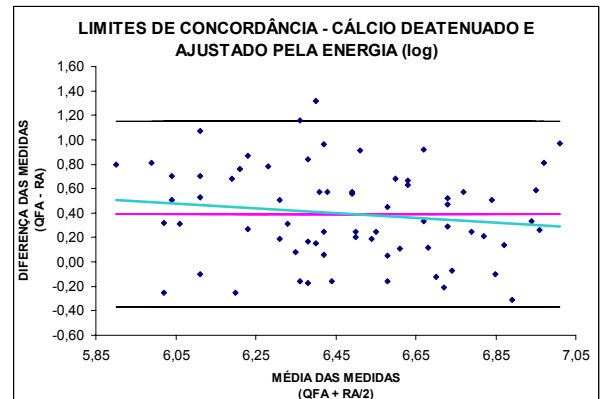
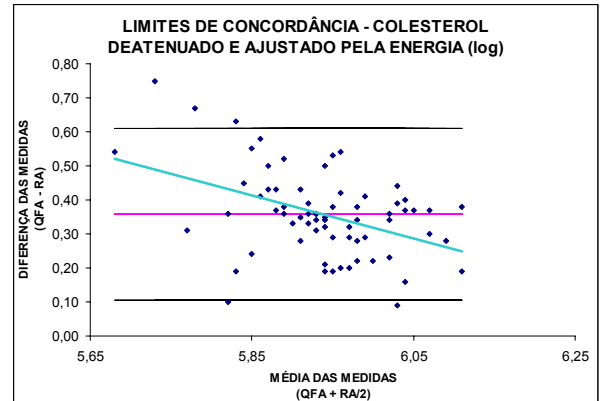


Figura 4 - Concordância média e limites de concordância superior e inferior entre o consumo de energia e macronutrientes bruto e deatenuado e ajustado pela energia estimados pela média de três dias de RA e QFCA para os meninos. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=69).

**Micronutrientes brutos**



**Micronutrientes deatenuados e ajustados pela energia**



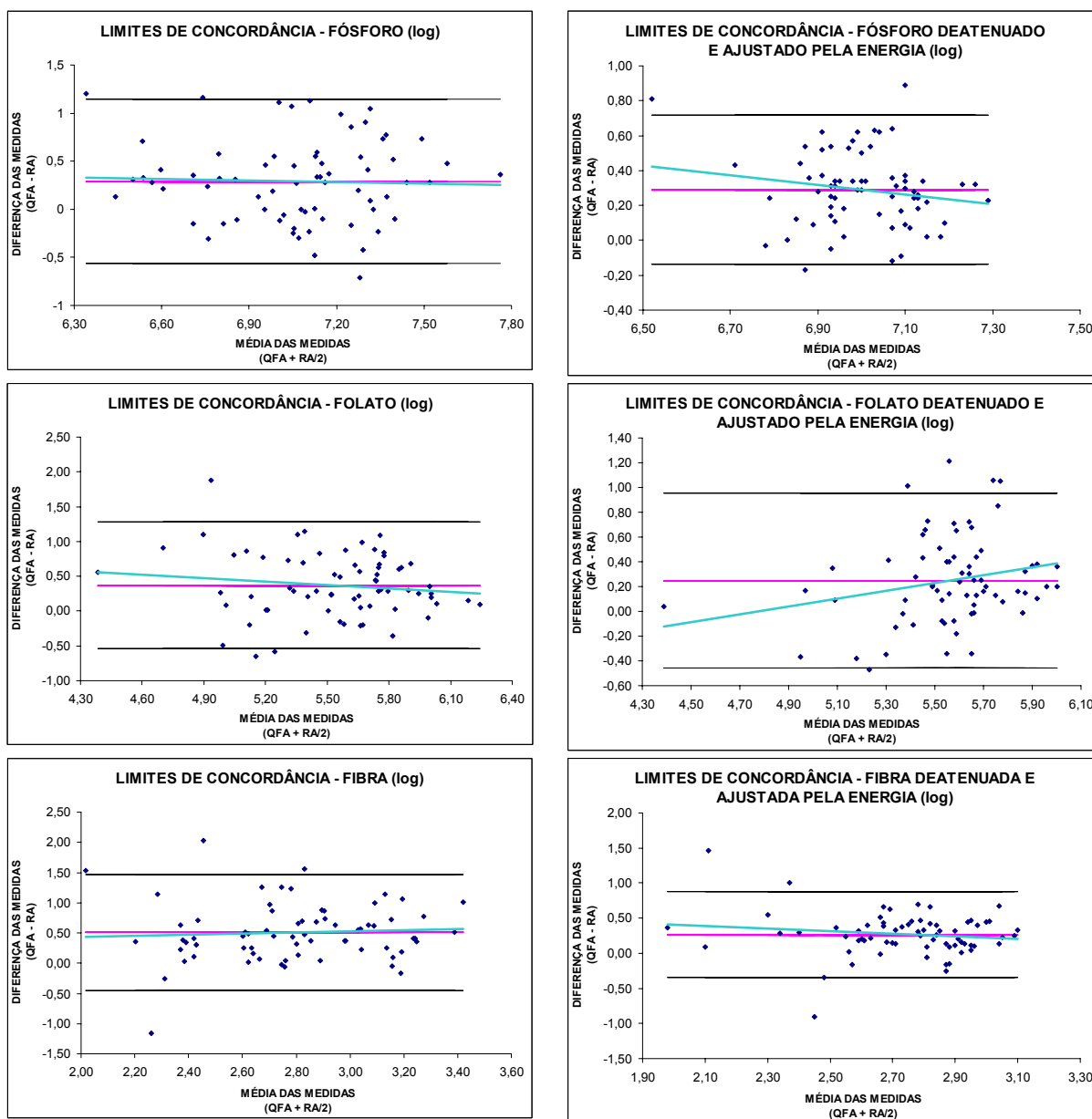
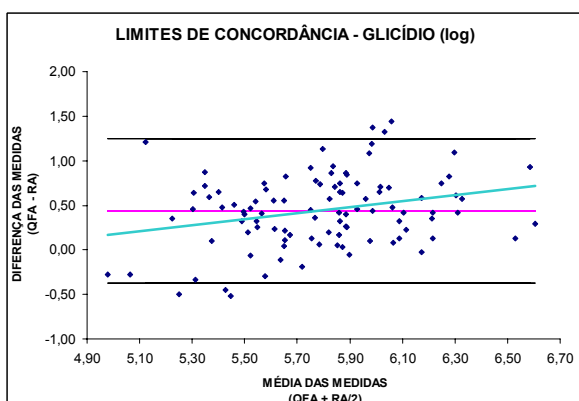
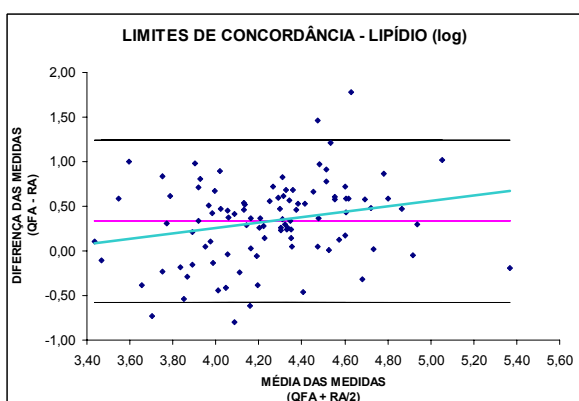
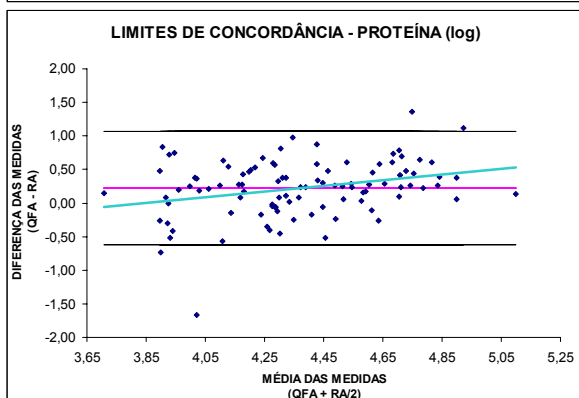
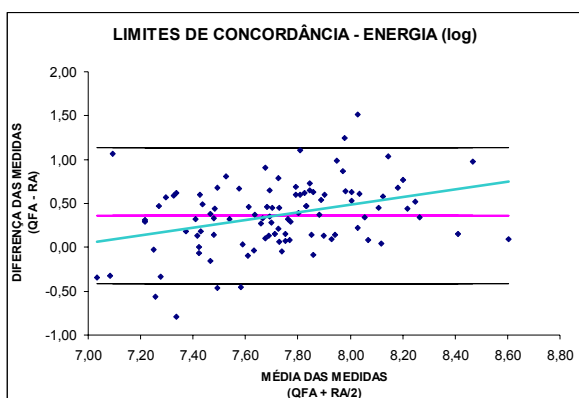


Figura 5 - Concordância média e limites de concordância superior e inferior entre o consumo de micronutrientes bruto e deatenuado e ajustado pela energia estimados pela média de três dias de RA e QFCA para os meninos. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=69).

### Energia e macronutrientes brutos



### Macronutrientes deatenuados e ajustados pela energia

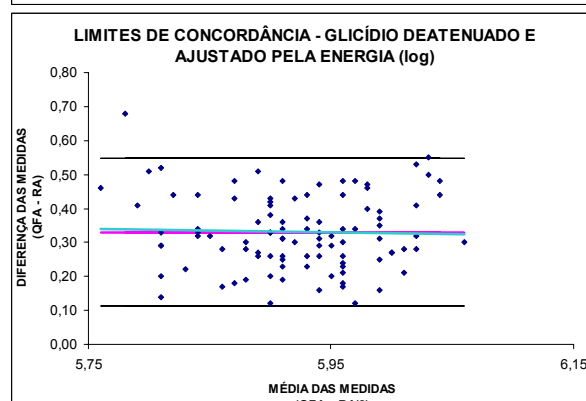
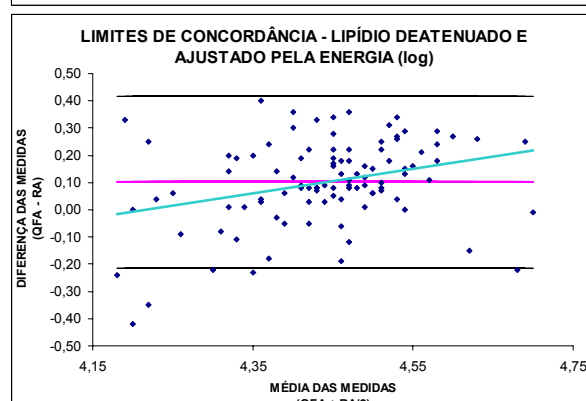
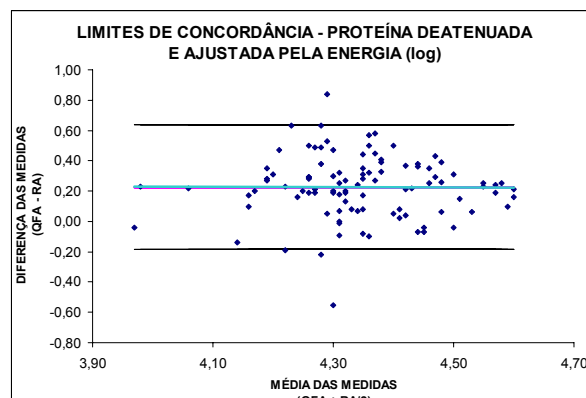
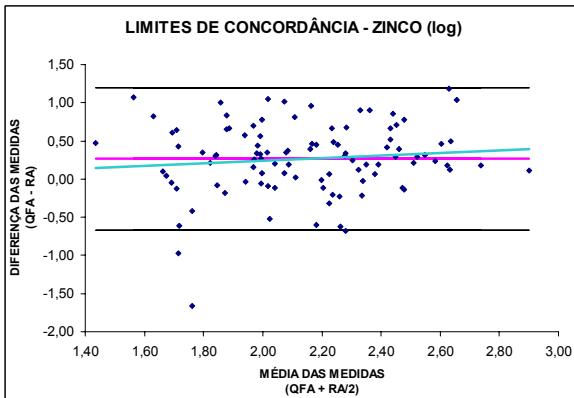
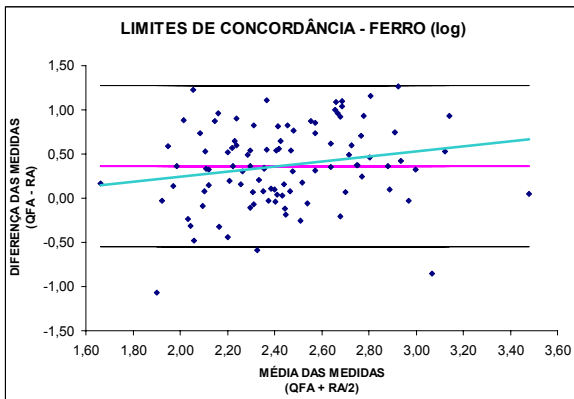
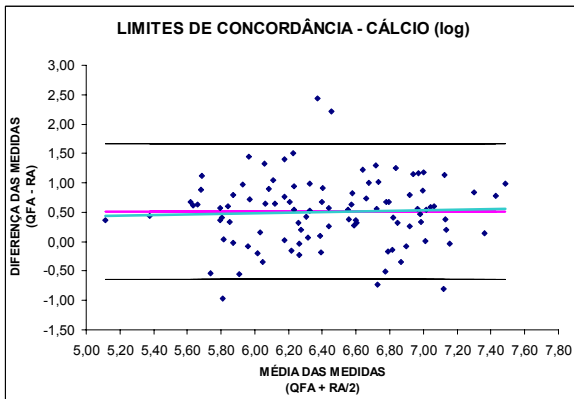
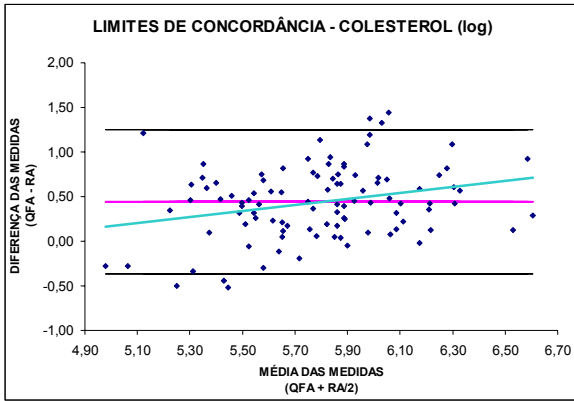


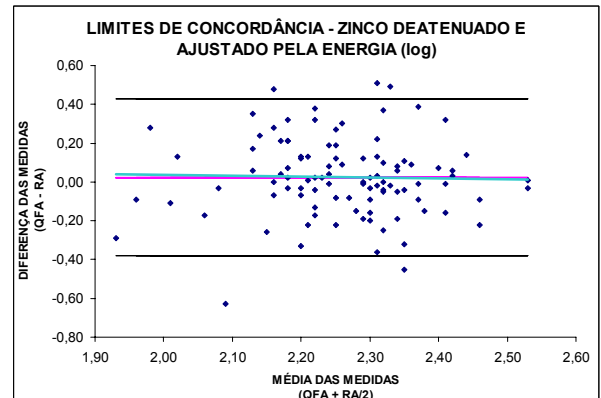
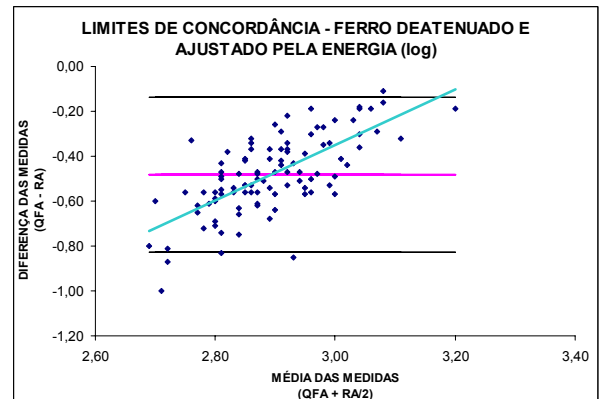
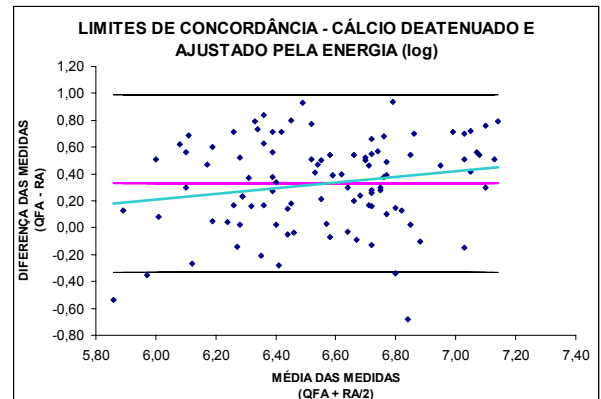
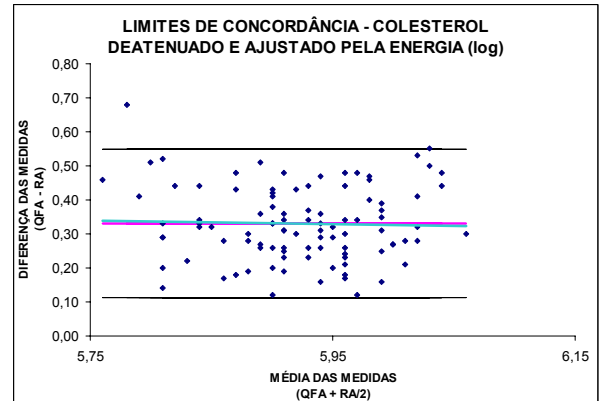
Figura 6 - Concordância média e limites de concordância superior e inferior entre o consumo de energia e macronutrientes bruto e deatenuado e ajustado pela energia estimados pela média de três dias de RA e QFCA para as meninas. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=100).



**Micronutrientes brutos**



**Micronutrientes deatenuados e ajustados pela energia**



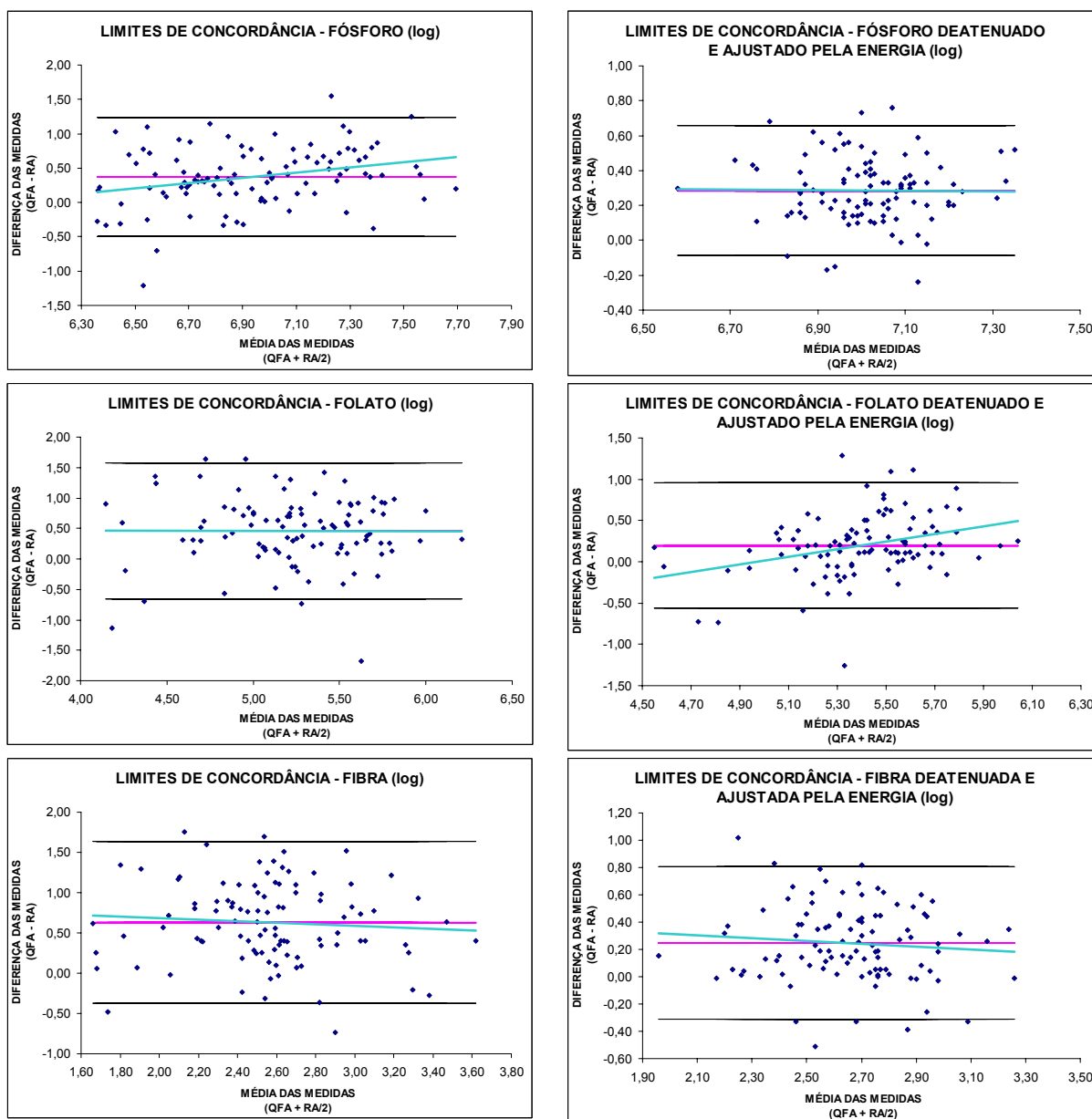


Figura 7 - Concordância média e limites de concordância superior e inferior entre o consumo de micronutrientes bruto e deatenuado e ajustado pela energia estimados pela média de três dias de RA e QFCA para as meninas. Adolescentes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, 2005-2006 (n=100).

**Apêndice 5 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de energia e nutrientes estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de energia e nutrientes estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de energia e nutrientes estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de energia e nutrientes estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para meninos e meninas.**

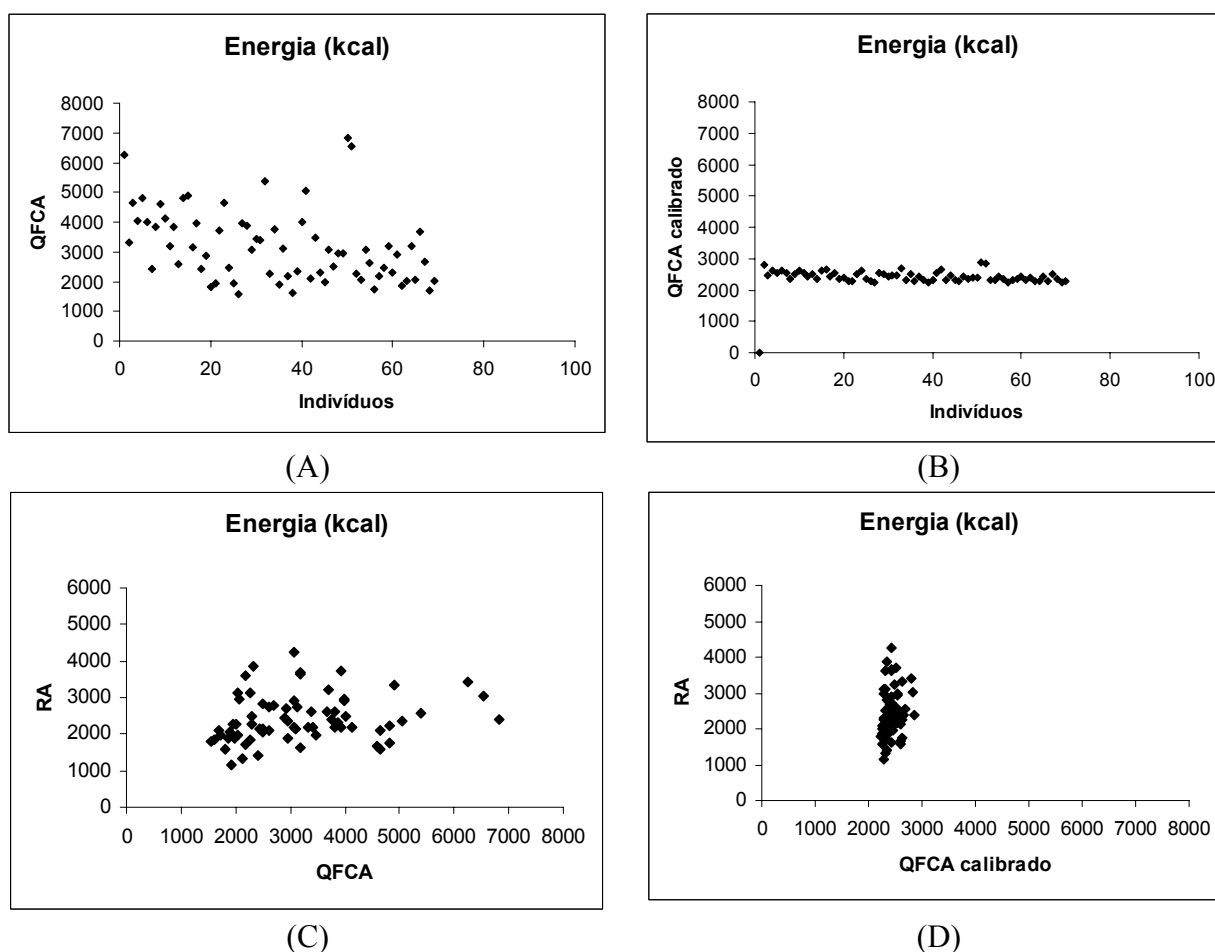


Figura 8 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de energia estimado pelo QFCA (dados brutos); (B) consumo de energia estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de energia estimado pelo QFCA (dados brutos) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados); (D) consumo de energia estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados) para os meninos (n=69).

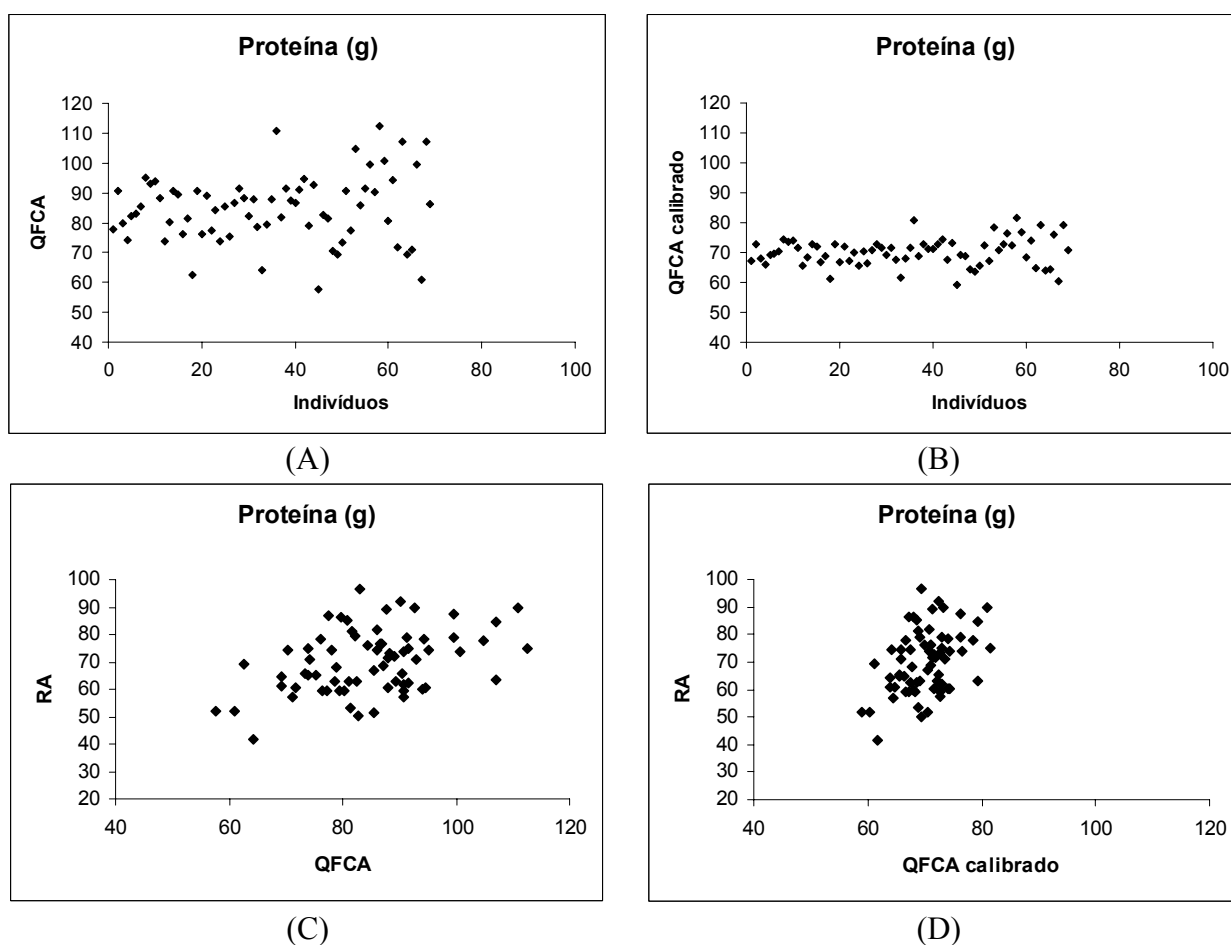


Figura 9 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de proteína estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de proteína estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de proteína estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de proteína estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para os meninos (n=69).

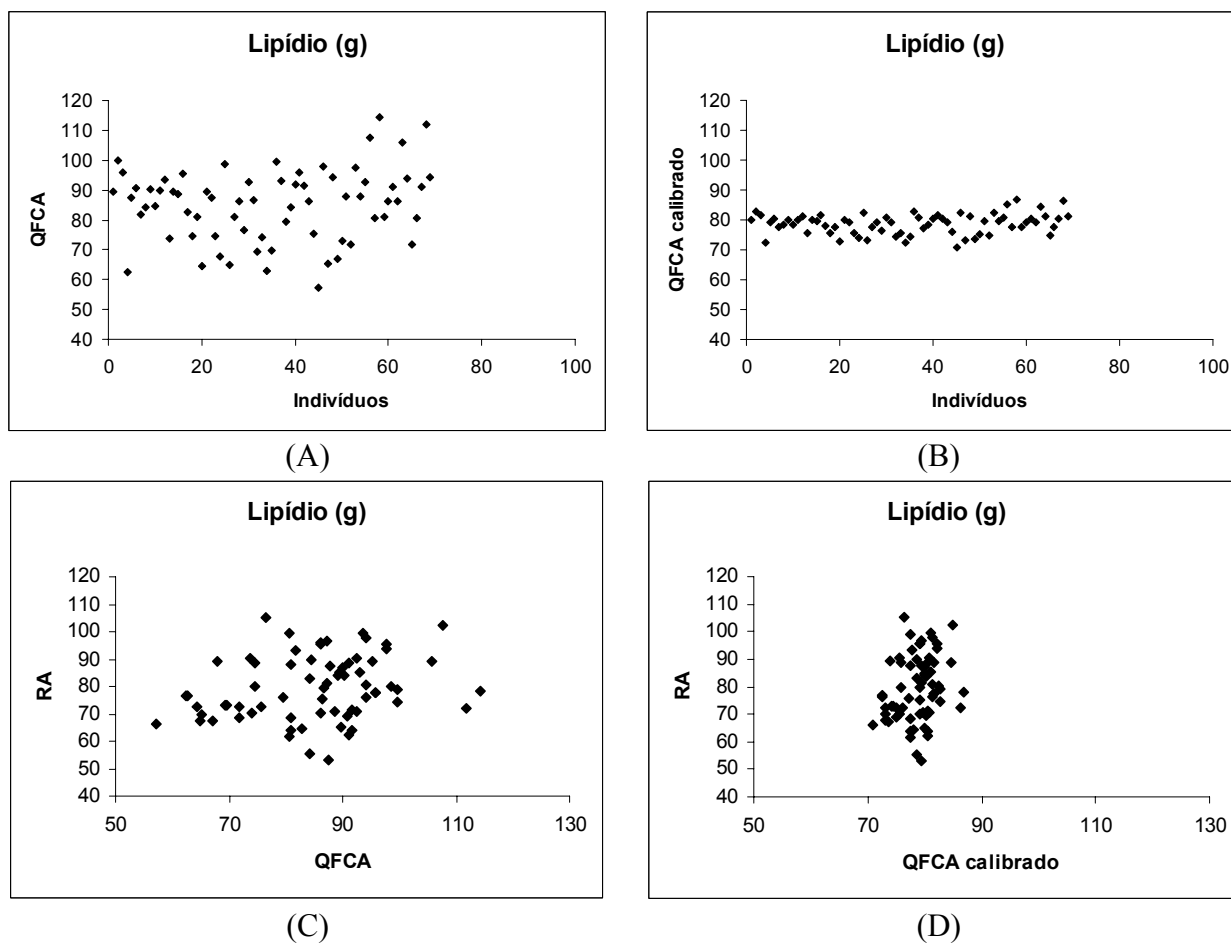


Figura 10 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de lipídio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de lipídio estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de lipídio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de lipídio estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para os meninos (n=69).

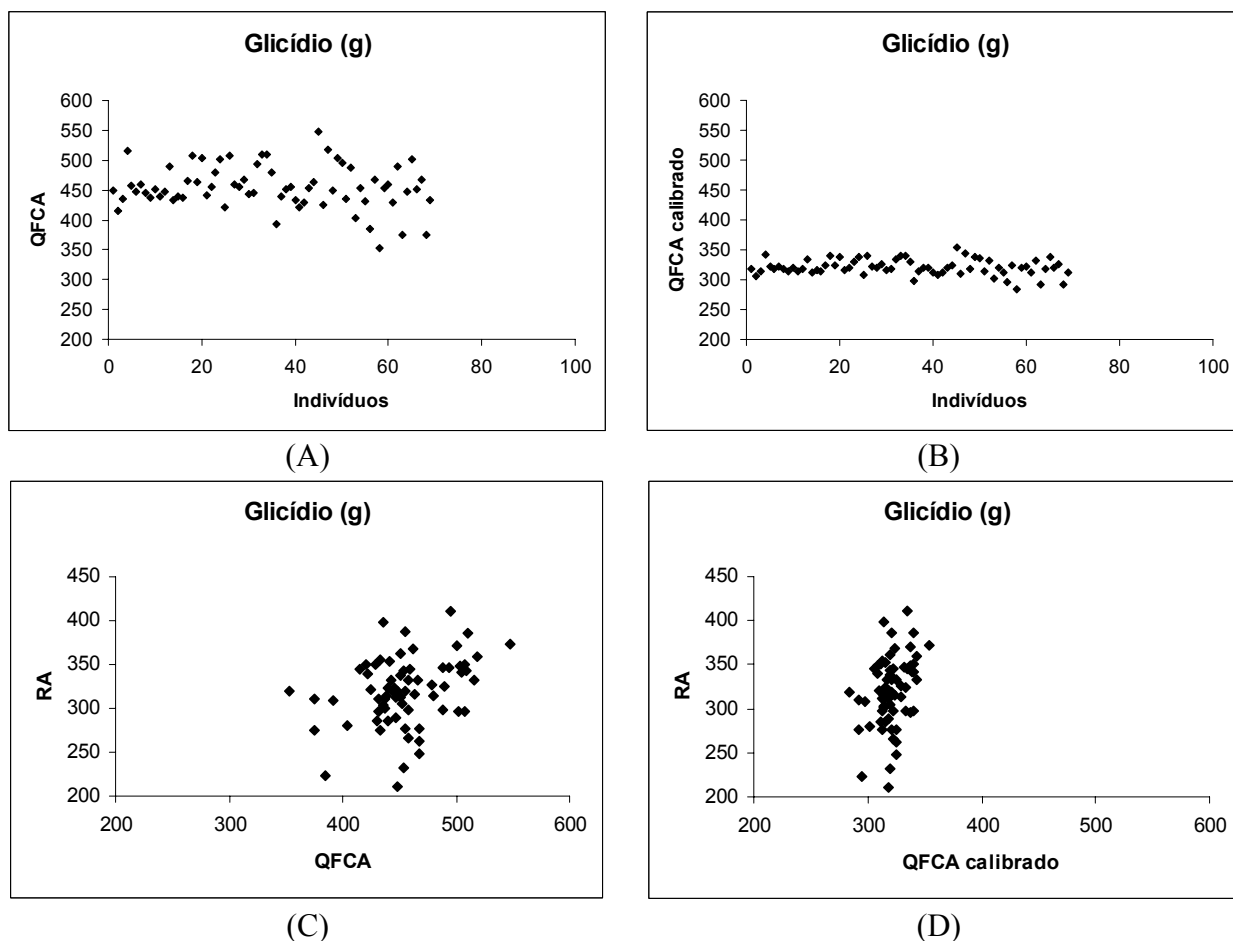


Figura 11 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de glicídio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de glicídio estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de glicídio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de glicídio estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para os meninos (n=69).

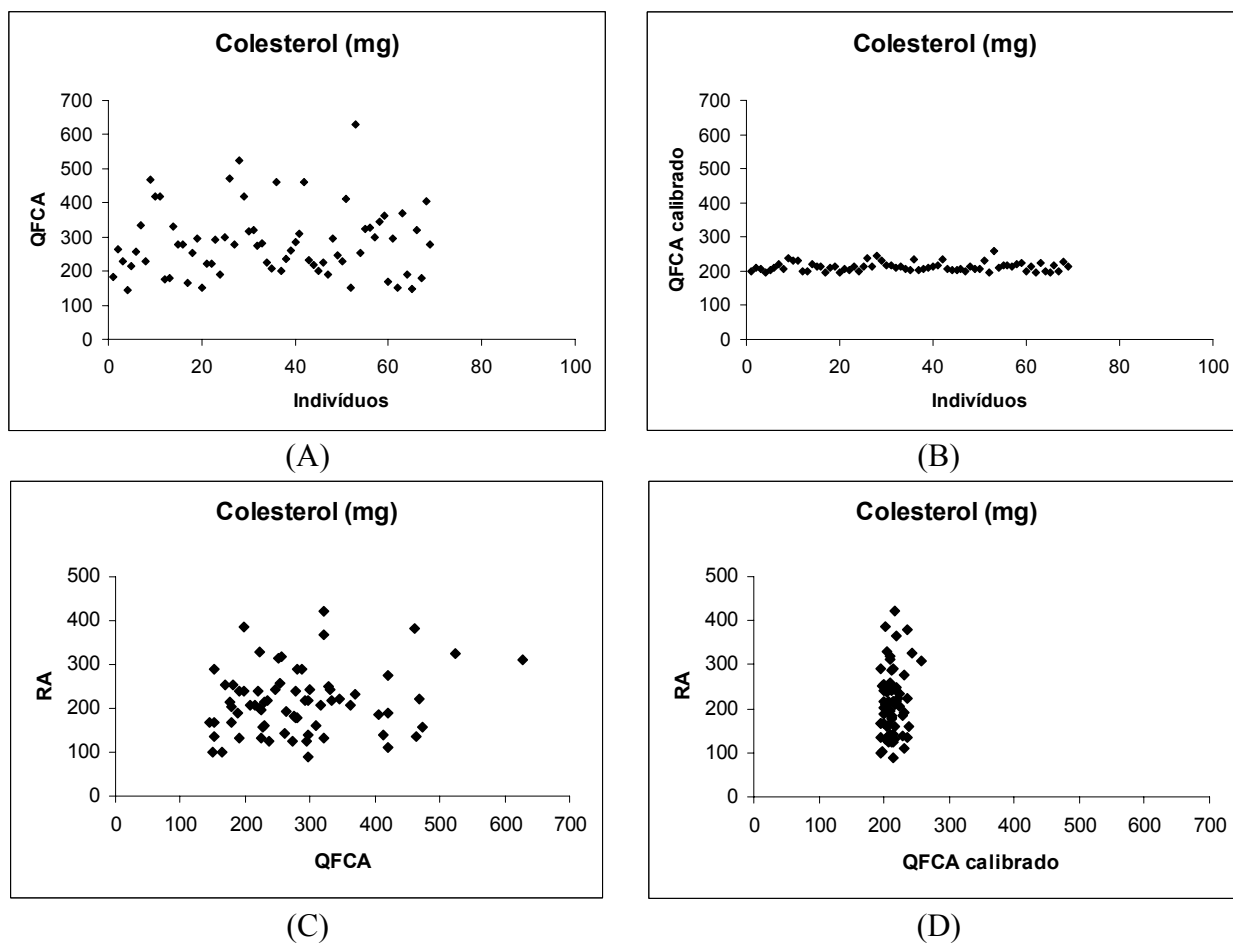


Figura 12 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de colesterol estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de colesterol estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de colesterol estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de colesterol estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para os meninos (n=69).

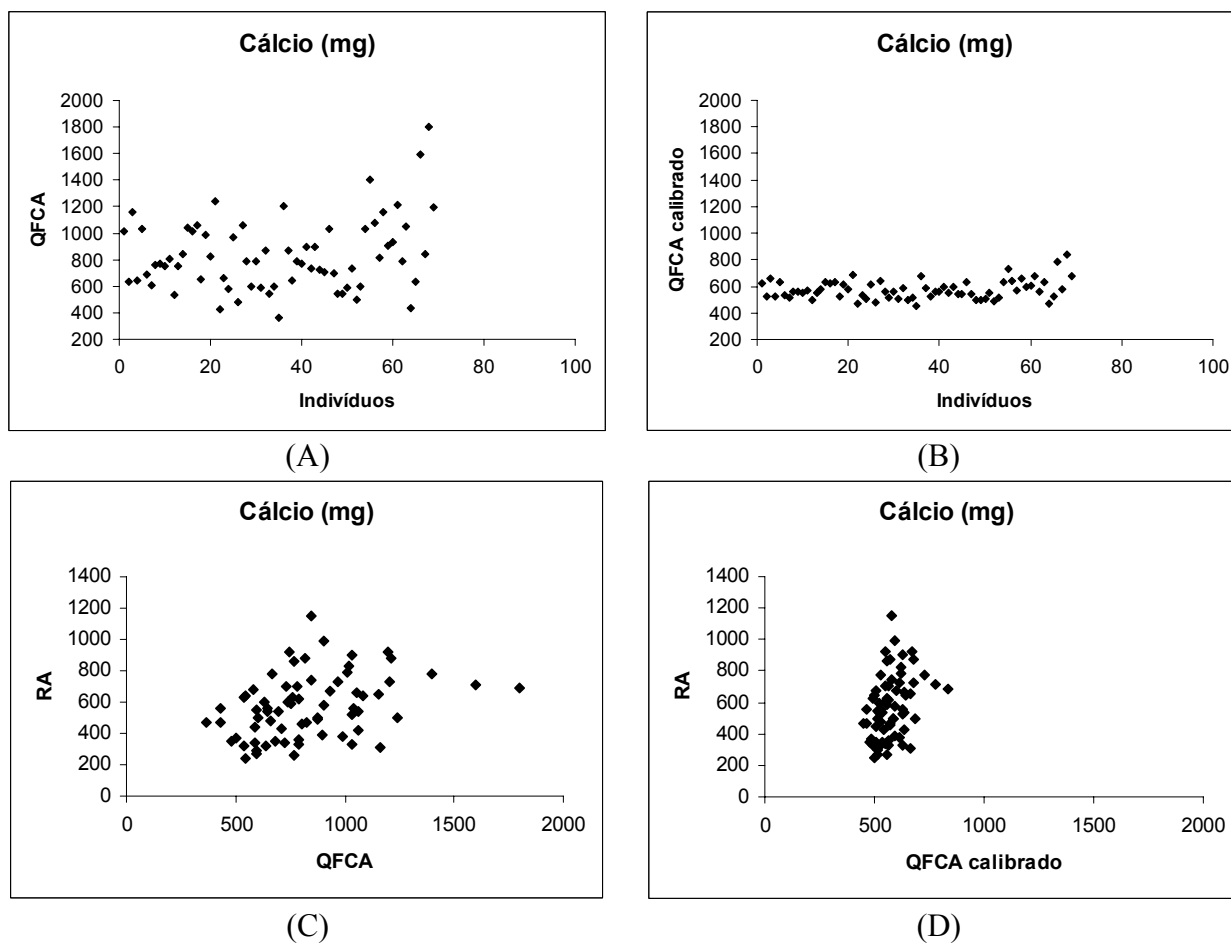


Figura 13 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de cálcio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de cálcio estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de cálcio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de cálcio estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para os meninos (n=69).



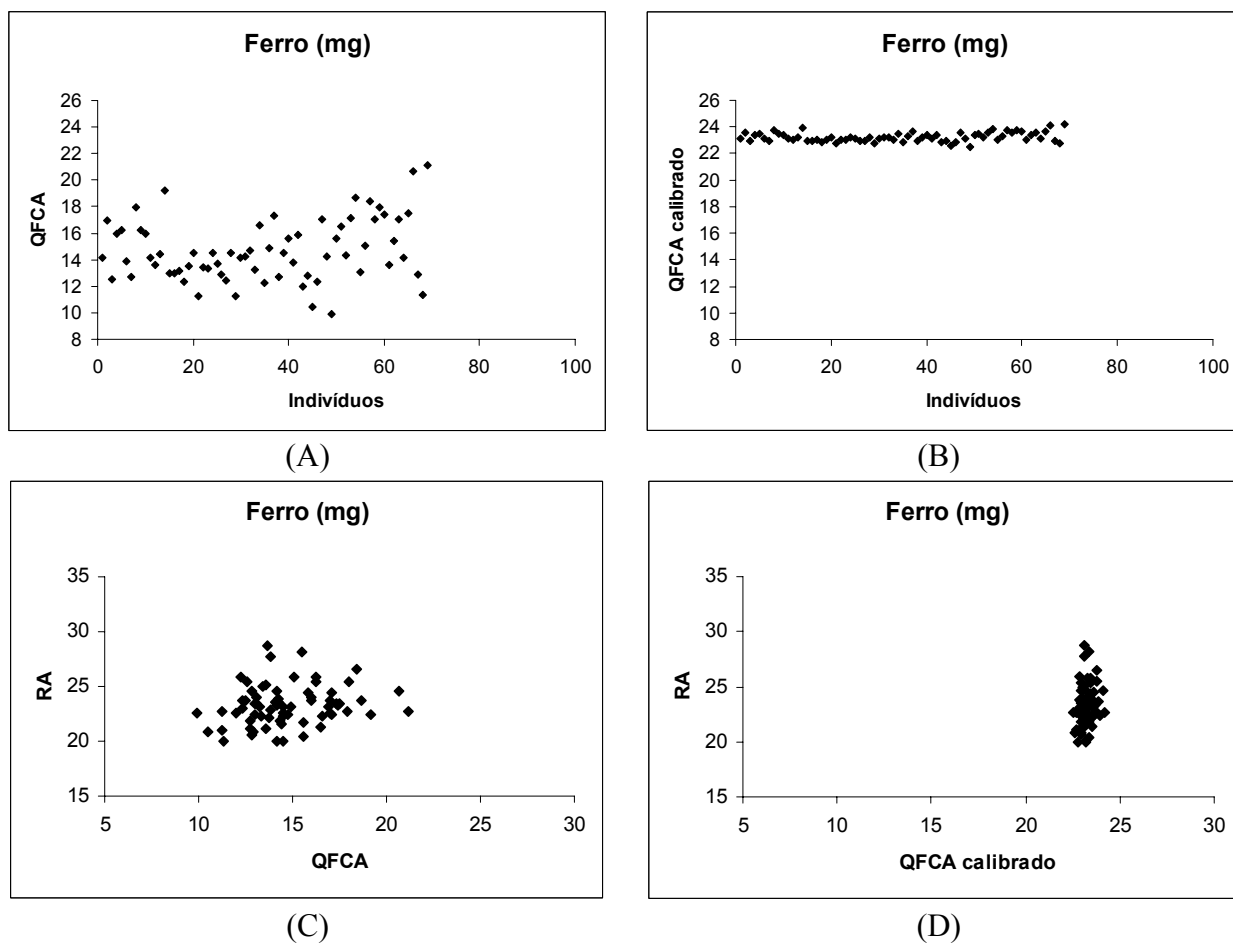


Figura 14 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de ferro estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de ferro estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de ferro estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de ferro estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para os meninos (n=69).

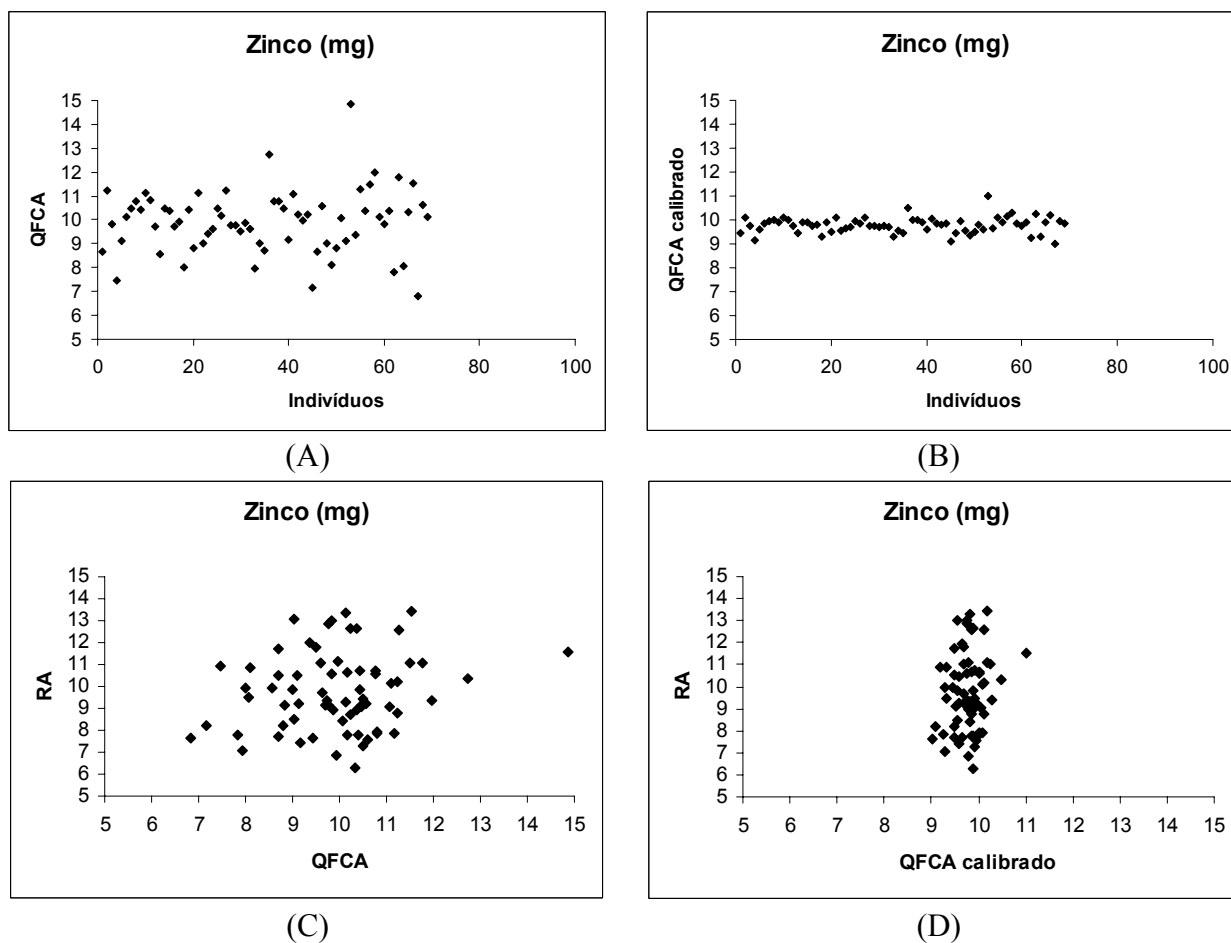


Figura 15 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de zinco estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de zinco estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de zinco estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de zinco estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para os meninos (n=69).

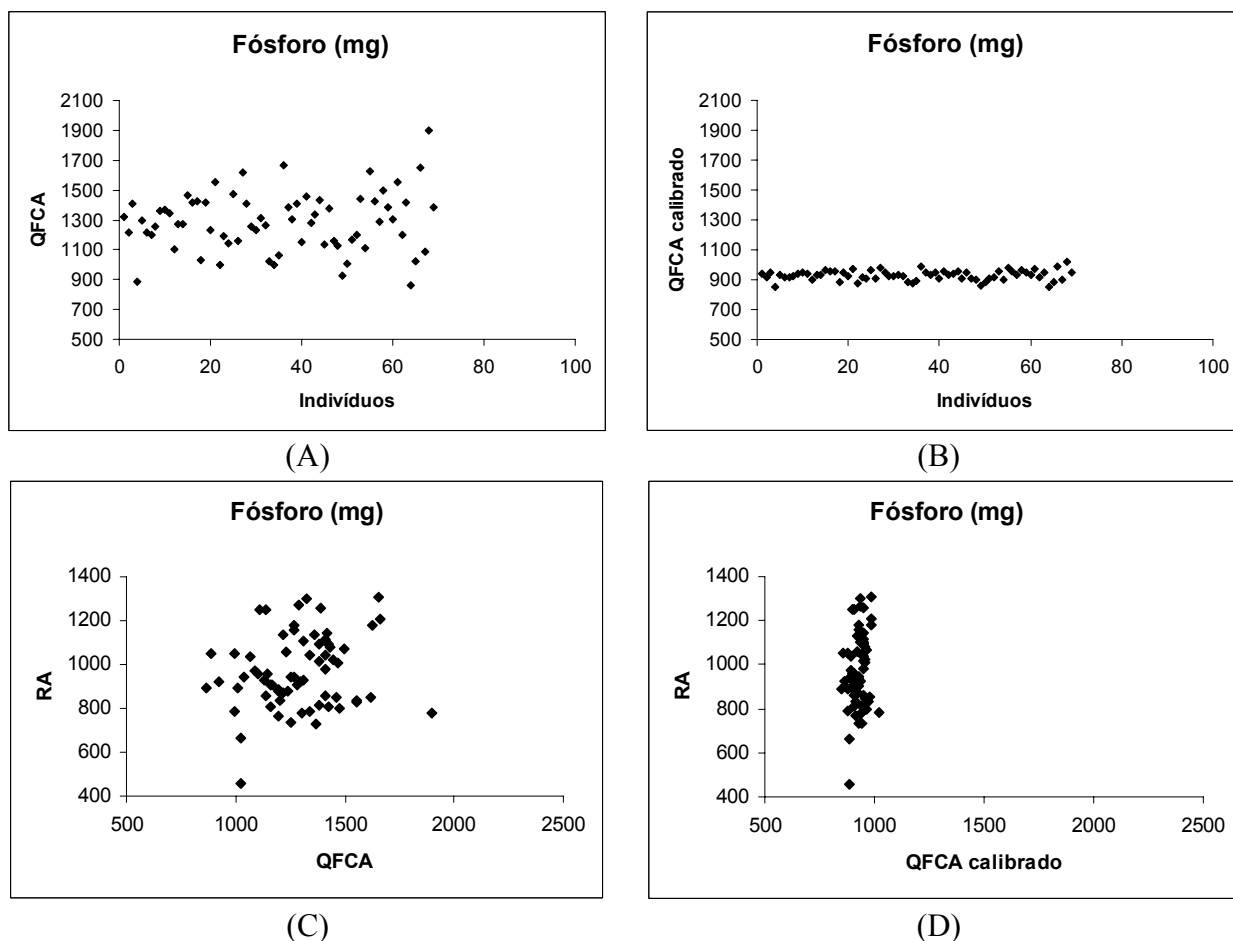


Figura 16 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de fósforo estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de fósforo estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de fósforo estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de fósforo estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para os meninos (n=69).

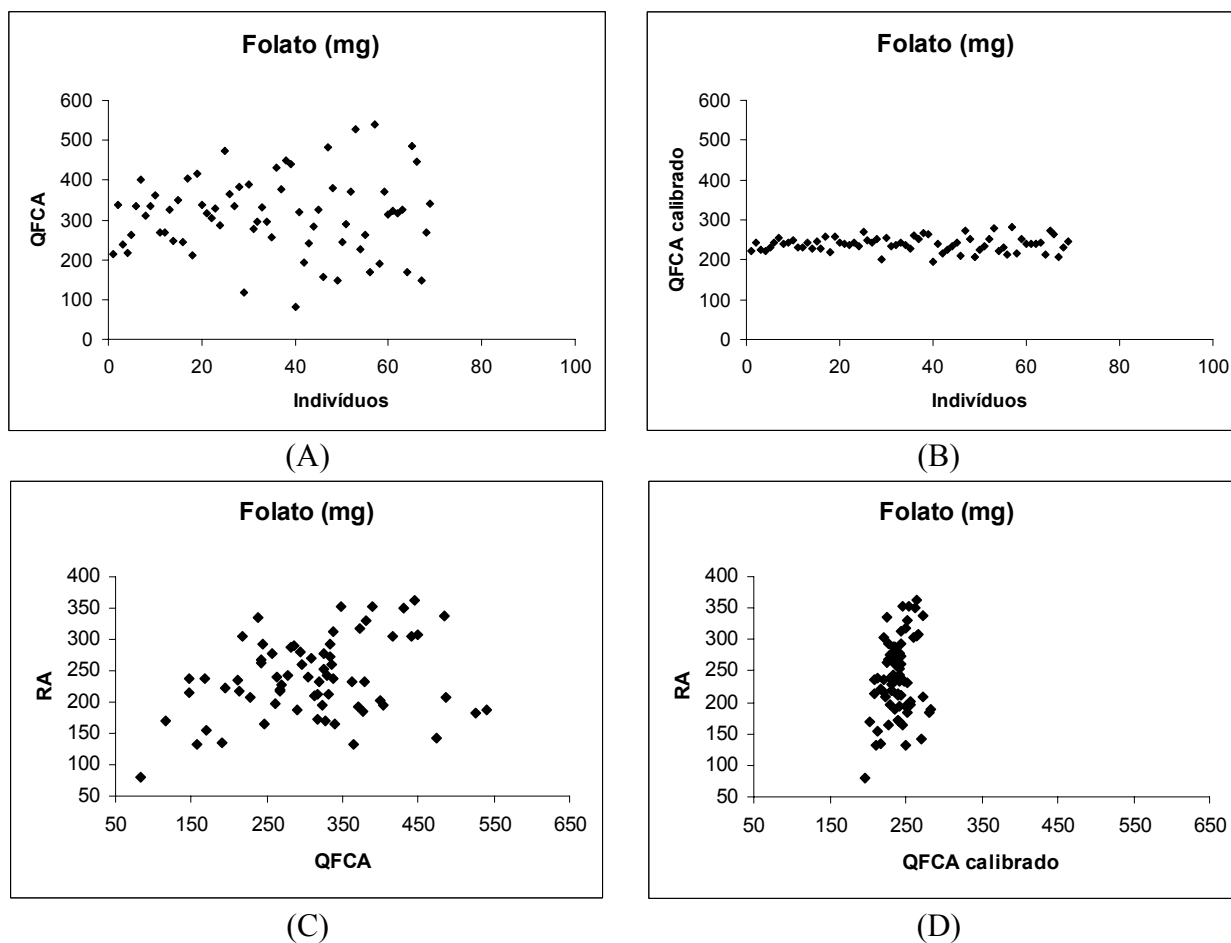


Figura 17 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de folato estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de folato estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de folato estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de folato estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para os meninos (n=69).

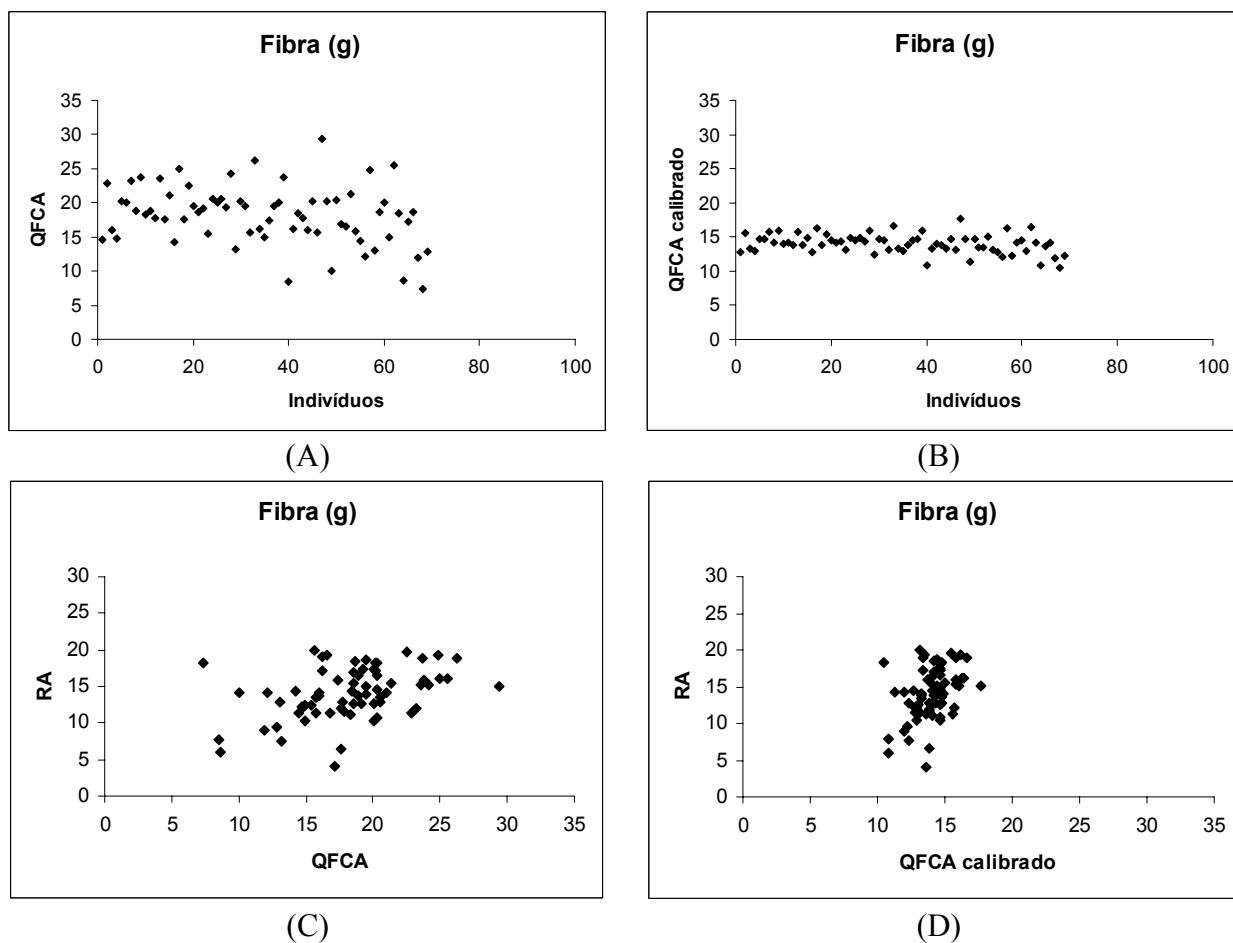


Figura 18 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de fibra estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de fibra estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de fibra estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de fibra estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para os meninos (n=69).

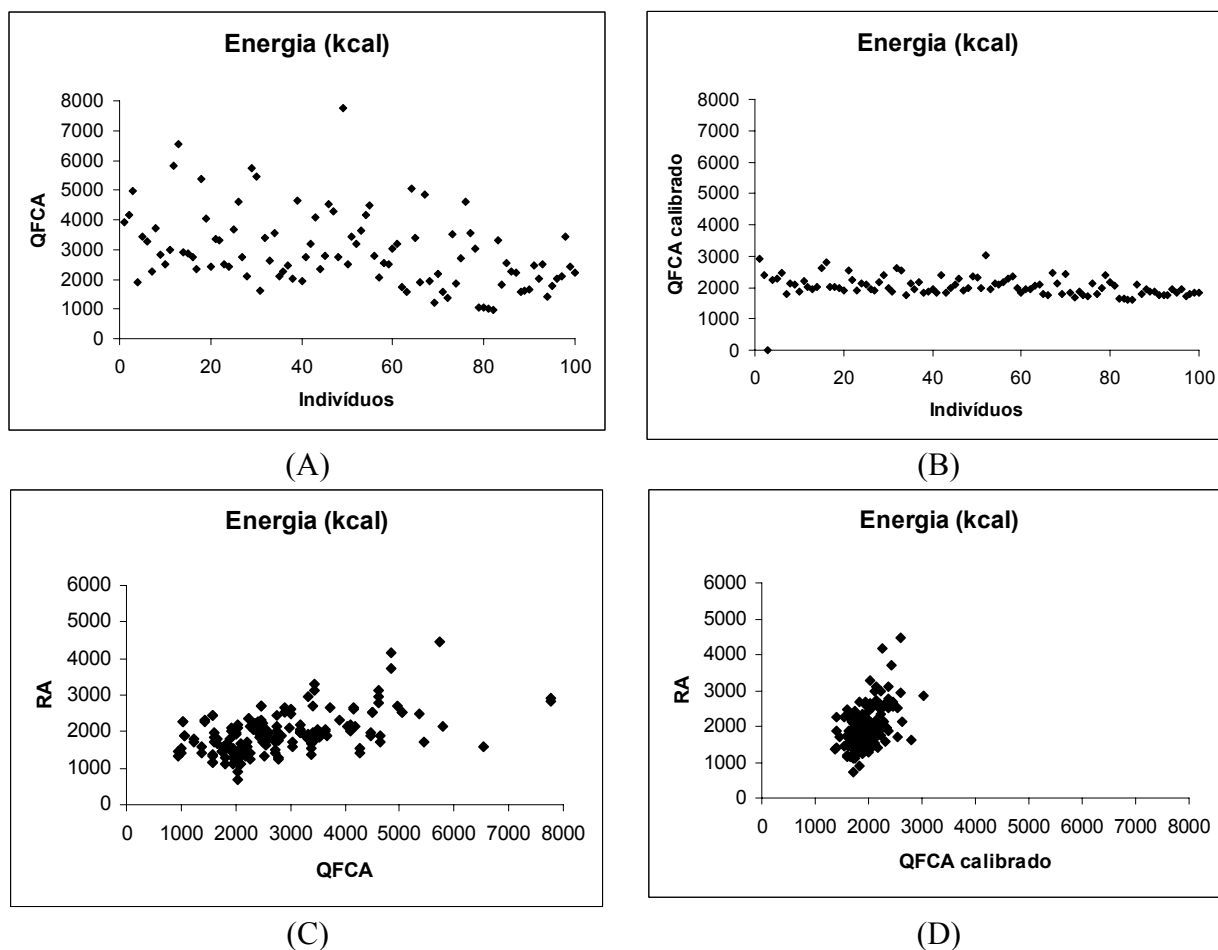


Figura 19 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de energia estimado pelo QFCA (dados brutos); (B) consumo de energia estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de energia estimado pelo QFCA (dados brutos) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados); (D) consumo de energia estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados) para as meninas (n=100).

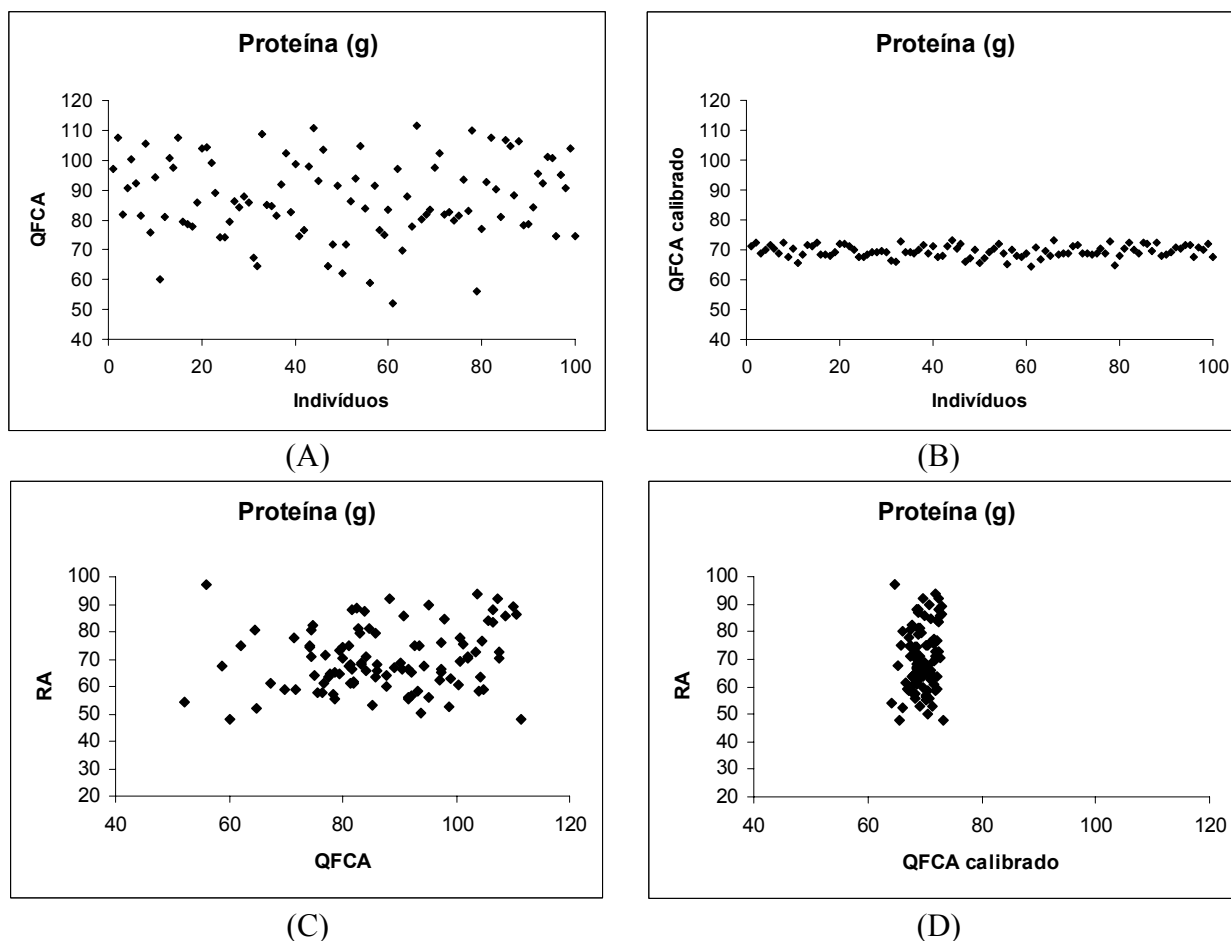


Figura 20 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de proteína estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de proteína estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de proteína estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de proteína estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para as meninas (n=100).

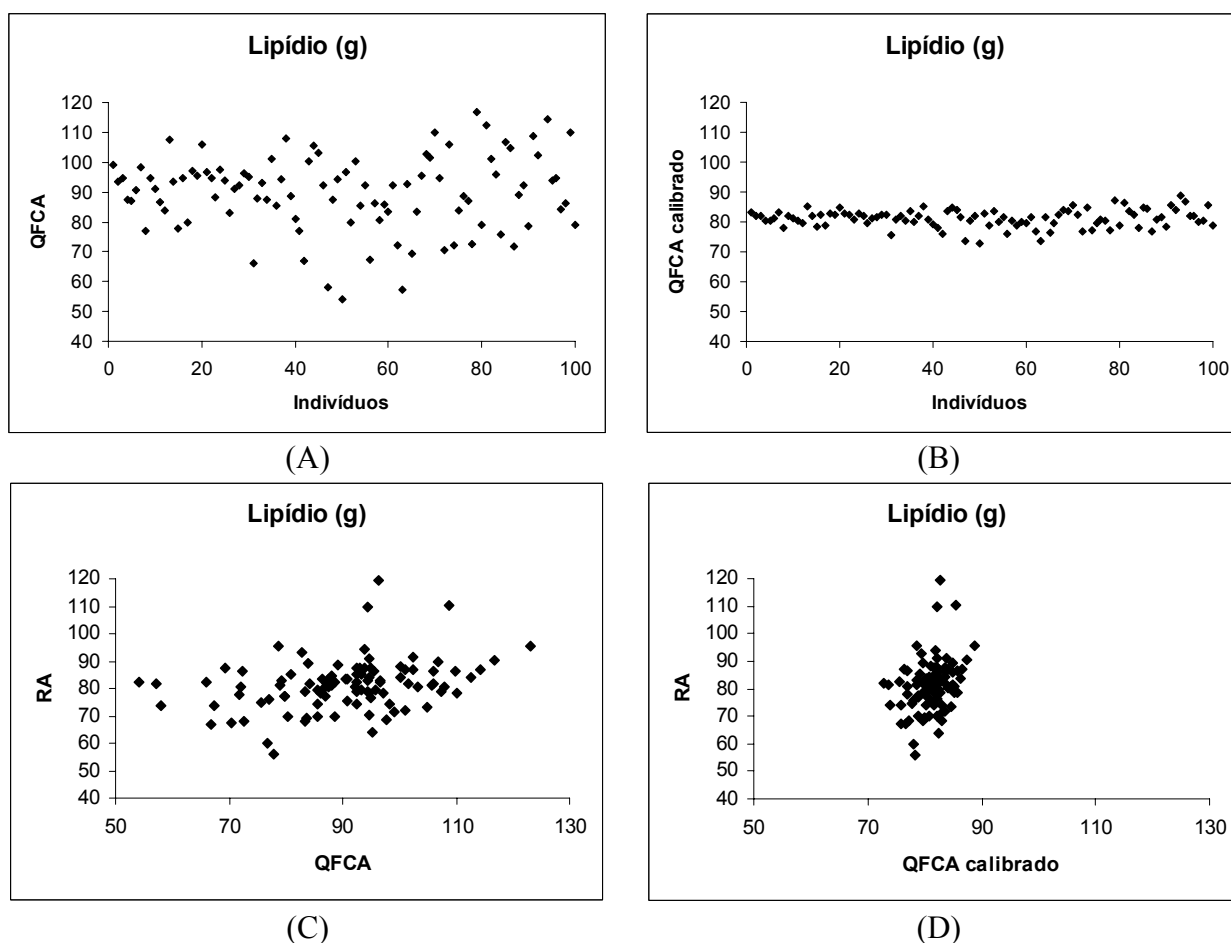


Figura 21 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de lipídio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de lipídio estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de lipídio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de lipídio estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para as meninas (n=100).



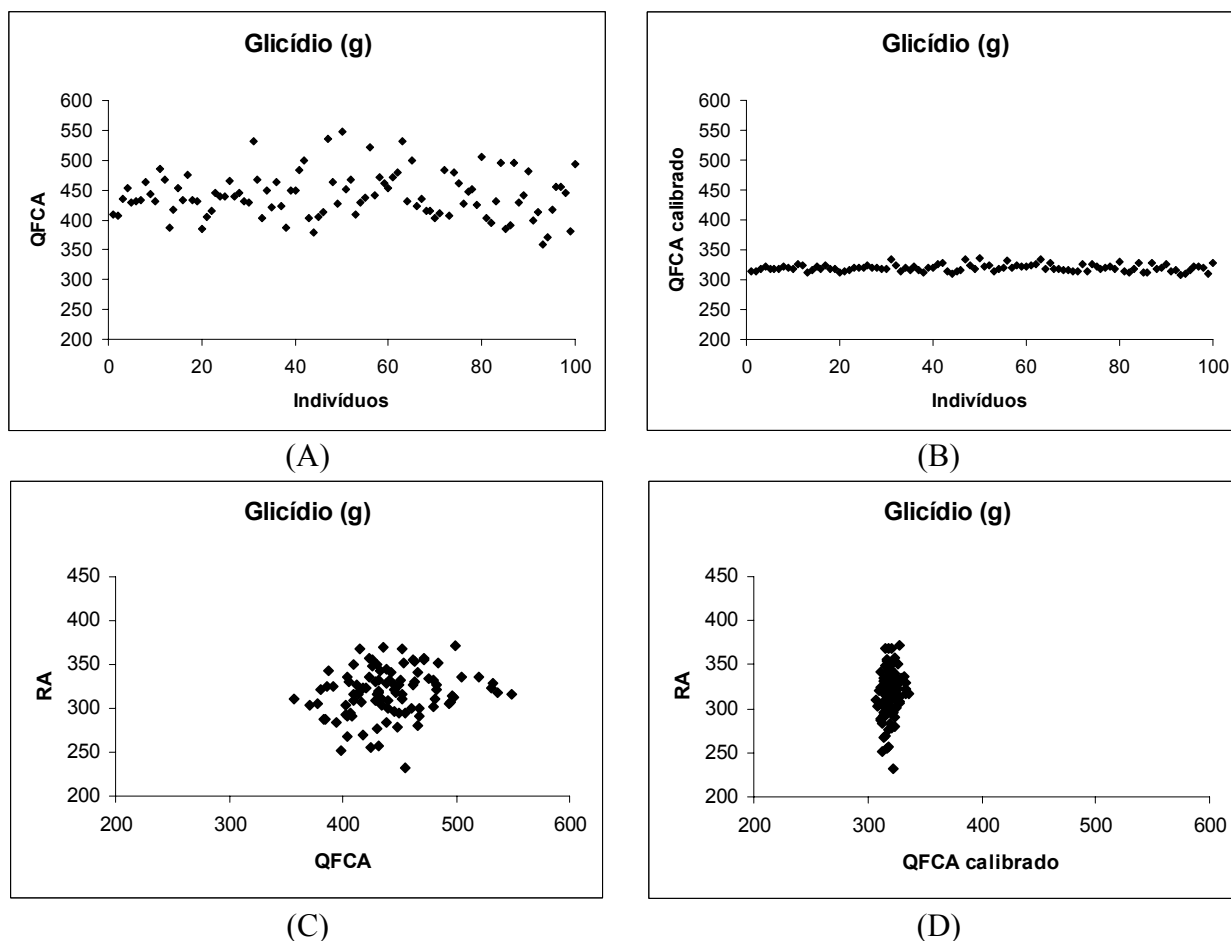


Figura 22 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de glicídio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de glicídio estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de glicídio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de glicídio estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para as meninas (n=100).

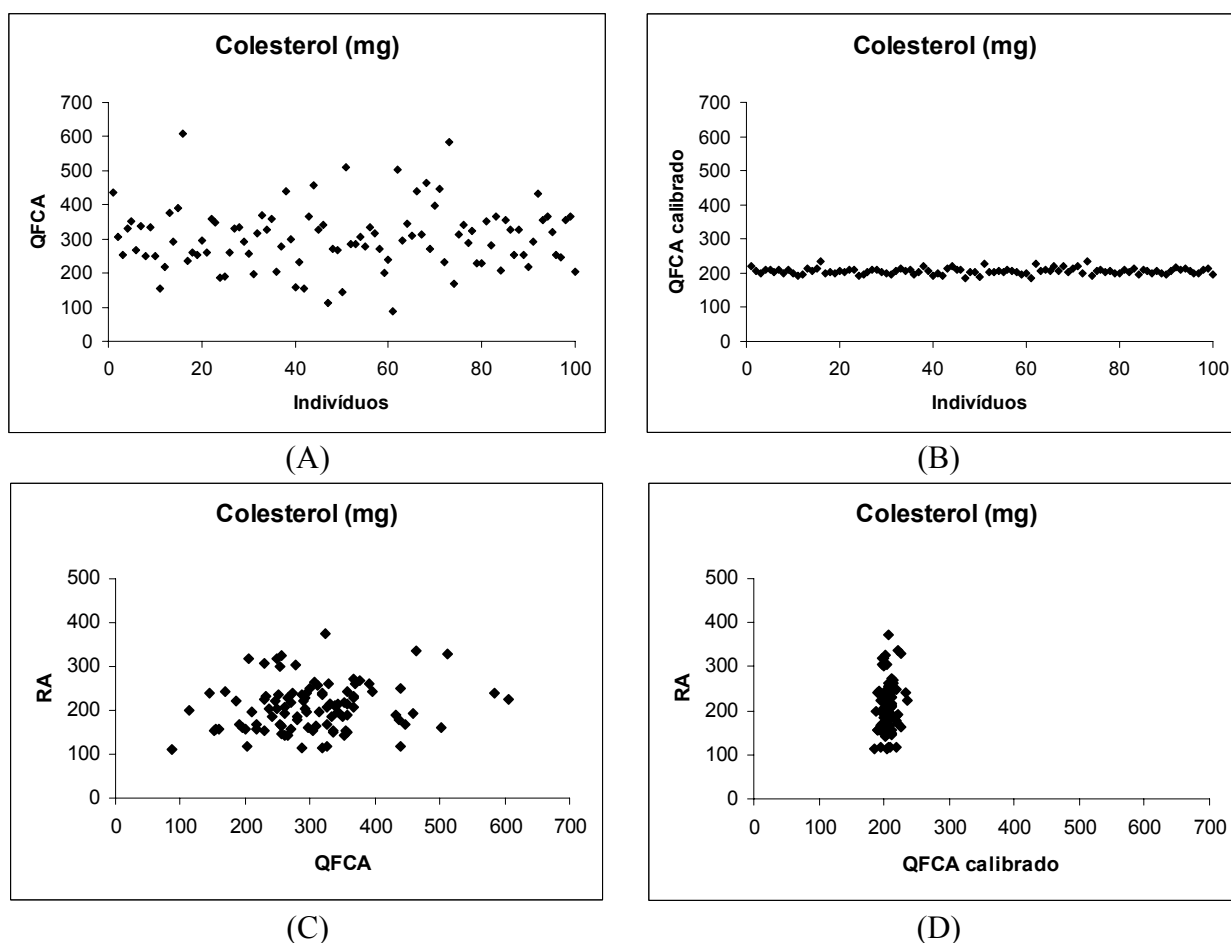


Figura 23 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de colesterol estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de colesterol estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de colesterol estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de colesterol estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para as meninas (n=100).

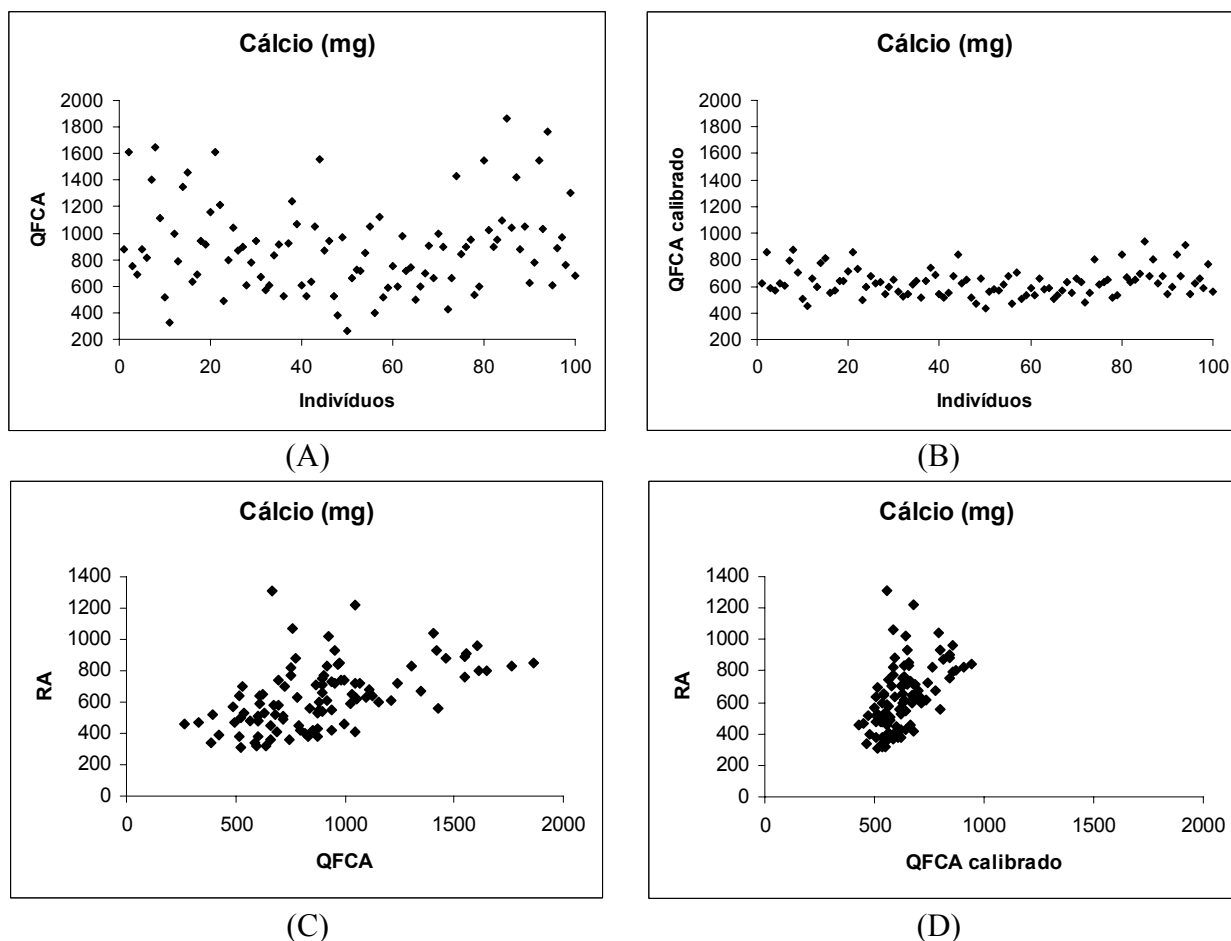


Figura 24 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de cálcio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de cálcio estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de cálcio estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de cálcio estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia para as meninas) (n=100).

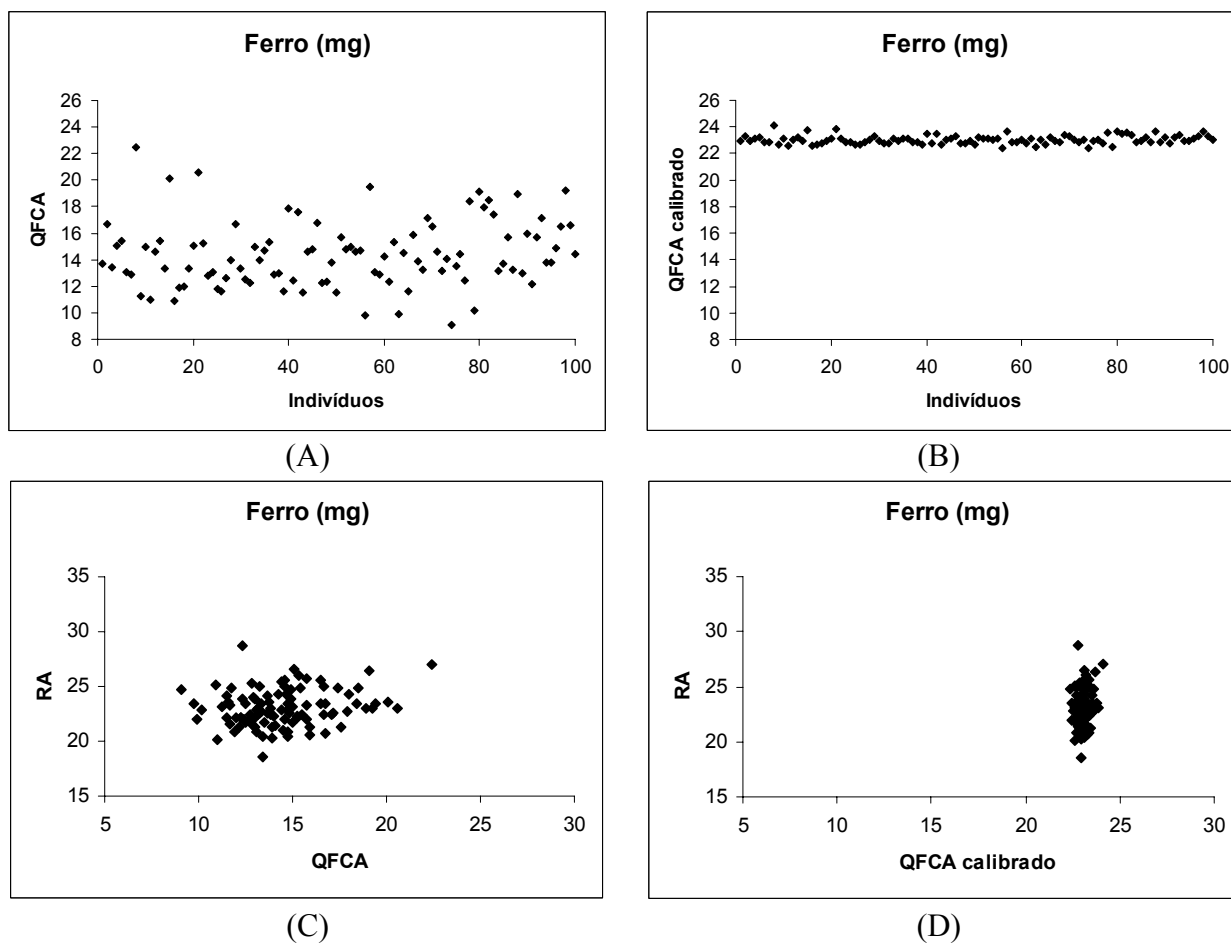


Figura 25 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de ferro estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de ferro estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de ferro estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de ferro estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para as meninas (n=100).

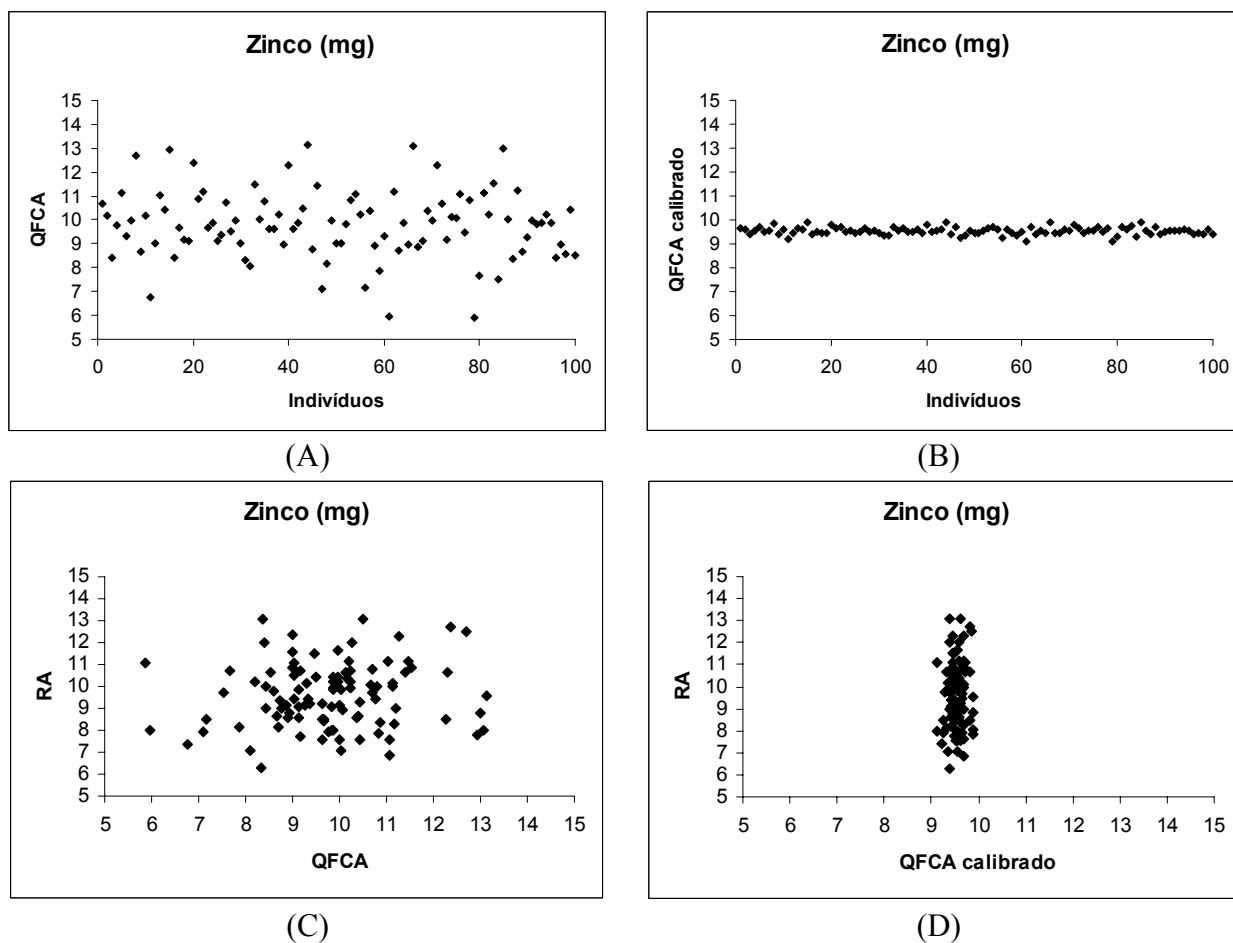


Figura 26 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de zinco estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de zinco estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de zinco estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de zinco estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para as meninas (n=100).

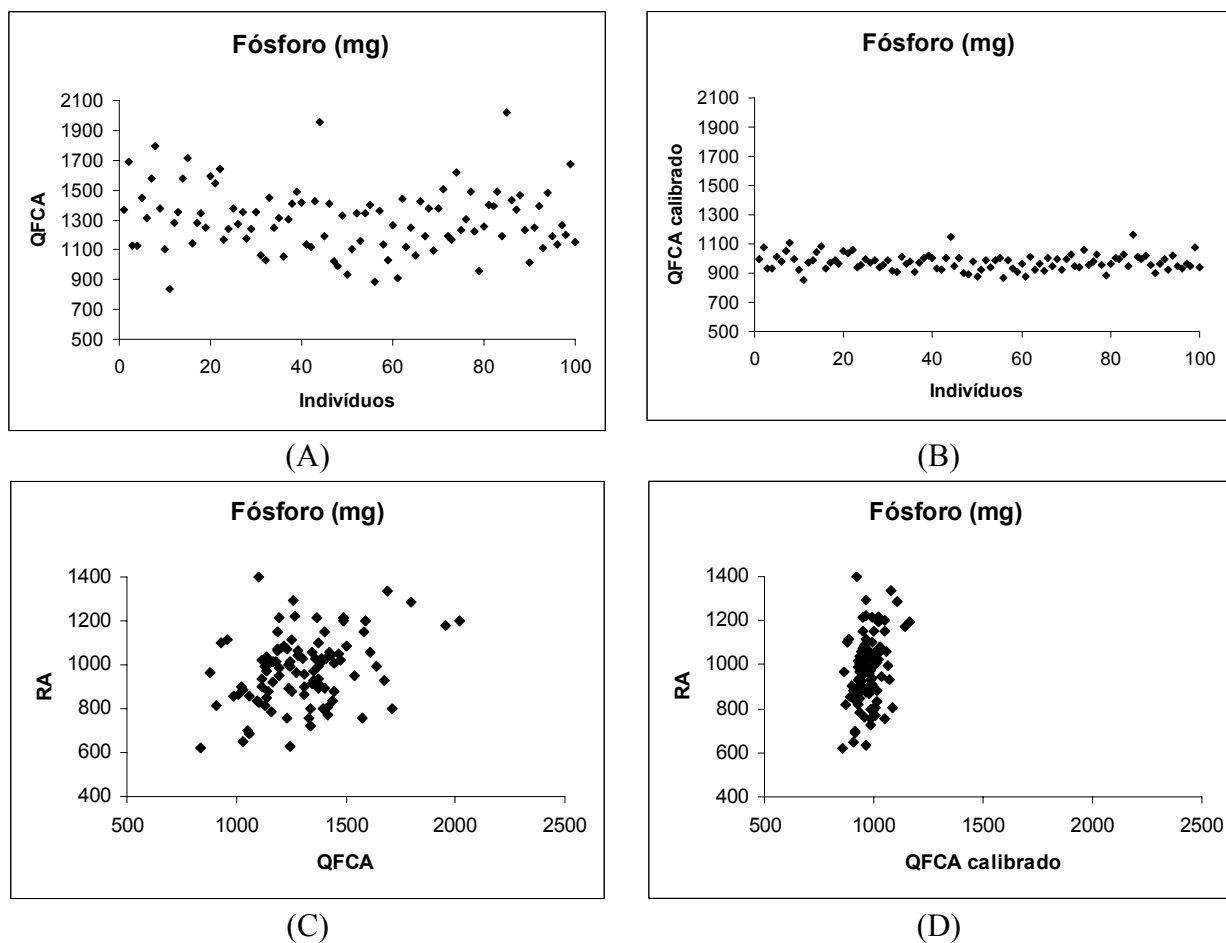


Figura 27 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de fósforo estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de fósforo estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de fósforo estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de fósforo estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para as meninas (n=100).

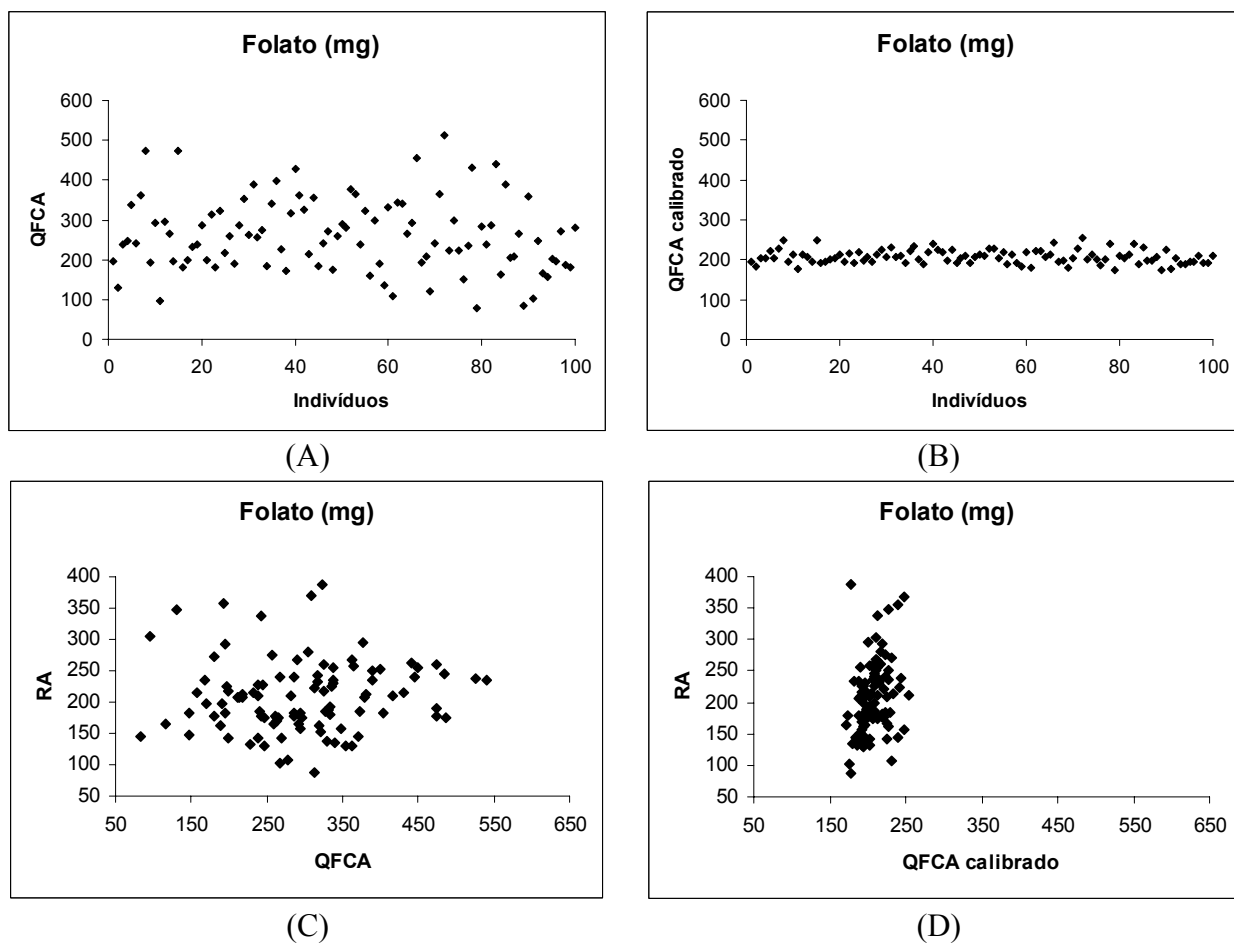


Figura 28 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de folato estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de folato estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de folato estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de folato estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para as meninas (n=100).

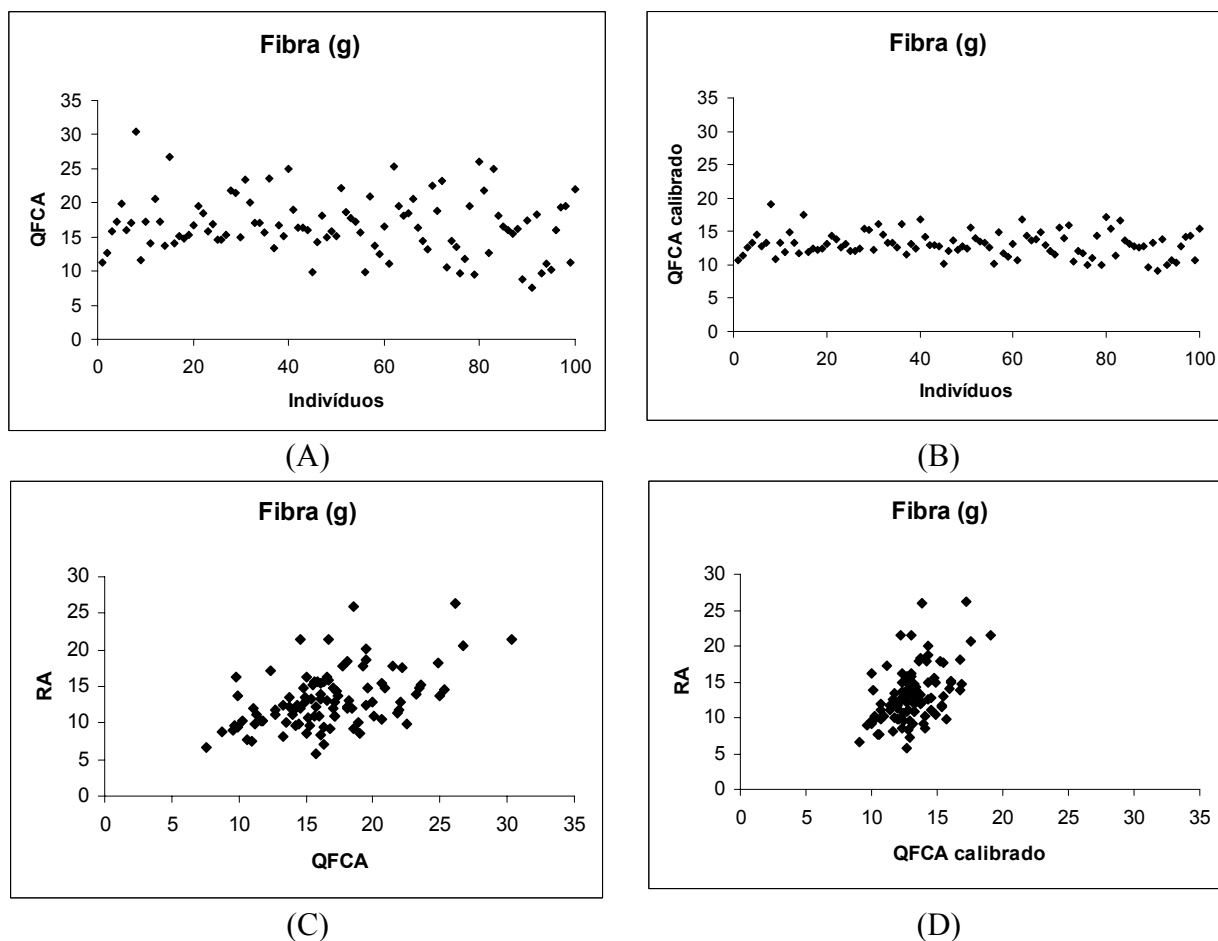


Figura 29 - Gráficos de dispersão: (A) consumo de fibra estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia); (B) consumo de fibra estimado pelo QFCA calibrado; (C) consumo de fibra estimado pelo QFCA (dados ajustados pela energia) e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia); (D) consumo de fibra estimado pelo QFCA calibrado e pela média de três dias de RA (dados deatenuados e ajustados pela energia) para as meninas (n=100).



**ANEXO - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA**

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**  
**Instituto de Medicina Social**  
Rua São Francisco Xavier, 524 / 7º andar / Blocos D e E - Maracanã  
CEP: 20559.900 - Rio de Janeiro - RJ - BRASIL  
TELS: (0-xx-21) 2587-73 03/2587-7540/2587-7422/2587-7572  
FAX: (0-xx-21)2264-1142  
<http://www.ims.uerj.br>


---

**IMS** INSTITUTO  
DE MEDICINA  
SOCIAL

**DECLARAÇÃO**

Declaramos, para os devidos fins, que o projeto "Avaliação do consumo de alimentos com o auxílio de fotografias", foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, em reunião realizada no dia 13/01/05.

Rio de Janeiro, 17 de janeiro de 2005.

  
**JOSÉ UELERES BRAGA**  
Coordenador do Comitê de Ética  
em Pesquisa do IMS/UERJ