

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

**JAQUELINE LEPSCH DA COSTA**

**QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR COMO INDICADOR DA  
CONCENTRAÇÃO SÉRICA DE ÁCIDOS GRAXOS POLIINSATURADOS ESSENCIAIS  
N-3 E N-6 NO INÍCIO DA GESTAÇÃO, DE ACORDO COM O ÍNDICE DE MASSA  
CORPORAL**

**RIO DE JANEIRO**

**2013**

**JAQUELINE LEPSCH DA COSTA**

**QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR COMO INDICADOR DA  
CONCENTRAÇÃO SÉRICA DE ÁCIDOS GRAXOS POLIINSATURADOS ESSENCIAIS  
N-3 E N-6 NO INÍCIO DA GESTAÇÃO, DE ACORDO COM O ÍNDICE DE MASSA  
CORPORAL**

**Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa  
de Pós-Graduação em Nutrição, Instituto de  
Nutrição Josué de Castro, Universidade Federal do  
Rio de Janeiro, como requisito parcial para a  
obtenção do título de Mestre em Nutrição.**

**ORIENTADOR: PROFESSOR GILBERTO KAC**

**COORIENTADORA: PROFESSORA JULIANA VAZ**

**FICHA CATALOGRÁFICA**

Lepsch, Jaqueline da Costa

Questionário de frequência alimentar como indicador da composição sérica de ácidos graxos poliinsaturados essenciais n-3 e n-6 no início da gestação, de acordo com o índice de massa corporal.

Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro / Instituto de Nutrição Josué de Castro, 2013.  
95 f.: Il.

Orientador: Gilberto Kac

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro / Instituto de Nutrição Josué de Castro, 2013.

Referências Bibliográficas: p. 63 – 73.

1. Translational research. 2. Gas chromatography. 3. Fatty acids. 4. Food frequency questionnaire. 5. Pregnancy. I. Kac, Gilberto. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Nutrição Josué de Castro. III. Título.

**JAQUELINE LEPSCH DA COSTA**

**QUESTIONÁRIO DE FREQUENCIA ALIMENTAR COMO UM  
INDICADOR DA COMPOSIÇÃO SÉRICA DE ÁCIDOS GRAXOS  
POLIINSATURADOS ESSENCIAIS N-6 E N-3 AO INÍCIO DA GESTAÇÃO DE  
ACORDO COM O ÍNDICE DE MASSA CORPORAL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Nutrição do Instituto de Nutrição Josué de Castro da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Nutrição.

Aprovada em ...../...../2013

**BANCA EXAMINADORA**

---

**PROF<sup>a</sup> DRA. VILMA BLONDET DE AZEREDO**  
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
EXAMINADORA TITULAR

---

**PROF<sup>a</sup> DRA. MÁRCIA SOARES DA MOTA E SILVA LOPES**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
EXAMINADORA TITULAR

---

**PROF<sup>a</sup> DRA. VIVIAN WAHRLICH**  
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE  
EXAMINADORA TITULAR

---

**PROF. DR. GILBERTO KAC**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
ORIENTADOR

## DEDICATÓRIA

*Dedico este Mestrado aos meus pais, Rosangela Lepsch e Jarbas Costa Filho, por fazerem dos meus sonhos os seus, pelo incentivo e apoio em todas as minhas escolhas e decisões.*

*A Vitória desta conquista dedico com todo meu amor, unicamente, a vocês!*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por estar sempre ao meu lado, por me dar forças e coragem em todos os momentos de minha vida.

Aos meus pais, Jarbas Costa Filho e Rosangela Lepsch, pelo apoio, confiança, patrocínio e por serem meus maiores exemplos e orgulho.

A minha querida irmã, Milena Lepsch pela parceria, carinho, incentivo e força nos momentos mais difíceis.

A minha família pelo apoio em todas as minhas escolhas e em especial, a Juliana Macedo, Patrícia Butkovisk, Bruno Macedo, Ludimila Lepsch e Fernanda Lepsch por serem verdadeiros irmãos ao longo dessa jornada.

Ao orientador, professor Dr. Gilberto Kac pela orientação, confiança e por ter acreditado em mim e no potencial dessa dissertação.

A minha coorientadora, Dr<sup>a</sup> Juliana Vaz por toda contribuição, paciência e apoio em todas as fases do desenvolvimento dessa dissertação.

Aos meus queridos amigos do grupo de pesquisa do Observatório de Epidemiologia Nutricional, pelos inesquecíveis momentos na coleta de campo, pelas discussões produtivas, fossem no laboratório ou no bandeirão, pela parceria, amizade, pelo auxílio sempre oferecido de maneira natural e espontânea e por todos os memoráveis momentos compartilhados dentro e fora do observatório.

As queridas amigas Dayana Farias e Marcela Teófilo, companheiras de graduação e de todos os momentos deste mestrado. A vocês, a minha sincera gratidão, admiração e carinho.

Aos meus queridos amigos, por se fazerem sempre presentes, pelo incentivo, irmandade e cujos conselhos foram fundamentais para amenizar minha ansiedade ao longo de todo o mestrado.

Aos professores convidados para constituir a banca examinadora, professora Dr<sup>a</sup> Márcia Soares, professora Dr<sup>a</sup> Vilma Blondet, professora Dr<sup>a</sup> Vivian Wahrlich pelas grandiosas contribuições na qualificação.

Aos meus pacientes pela compreensão, torcida e confiança em mim depositada.

As gestantes do Centro Municipal de Saúde Heitor Beltrão pela colaboração e participação que possibilitaram a realização deste estudo.

A todos os professores e funcionários do Instituto de Nutrição Josué de Castro, pela cooperação, carinho e dedicação.

Enfim, gostaria de registrar a minha sincera gratidão a todos que direta ou indiretamente contribuíram para que este sonho se tornasse realidade, muito obrigada!

*Jaqueline Lepsch da Costa / Agosto 2013.*

*“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu,  
mas pensar o que ninguém pensou sobre aquilo que  
todo mundo vê.”*

(Arthur Schopenhauer)

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE SIGLAS</b> .....	<b>8</b>
<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	<b>9</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>9</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>10</b>
<b>LISTA DE ANEXOS</b> .....	<b>11</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>12</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>13</b>
<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>1. Introdução</b> .....	<b>15</b>
<b>2. Justificativa</b> .....	<b>25</b>
<b>3. Objetivos</b> .....	<b>26</b>
<b>4. Hipótese</b> .....	<b>27</b>
<b>5. Materiais e Métodos</b> .....	<b>28</b>
5.1 <i>Delineamento e logística do estudo</i> .....	<b>28</b>
5.2 <i>Captção das participantes</i> .....	<b>28</b>
5.3 <i>Crterios de elegibilidade</i> .....	<b>28</b>
5.4 <i>Variáveis do estudo</i> .....	<b>29</b>
5.5 <i>Análise estatística</i> .....	<b>34</b>
5.6 <i>Modelo teórico</i> .....	<b>34</b>
5.6 <i>Treinamento e estudo piloto</i> .....	<b>35</b>
5.7 <i>Questões éticas</i> .....	<b>35</b>
<b>6. Resultados</b> .....	<b>36</b>
6.1 <i>Análise das fontes alimentares da dieta das gestantes</i> .....	<b>61</b>
<b>7. Considerações finais</b> .....	<b>62</b>
<b>8. Referências</b> .....	<b>63</b>
<b>9. Anexos</b> .....	<b>74</b>



**LISTA DE SIGLAS**

<b>AA</b>	Ácido araquidônico
<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>AG</b>	Ácido graxo
<b>AGM</b>	Ácidos graxos monoinsaturados
<b>AGPI</b>	Ácidos graxos poliinsaturados
<b>ALA</b>	Ácido alfa-linolênico
<b>AGS</b>	Ácidos graxos saturados
<b>BHT</b>	Hidroxitolueno butilado
<b>BMI</b>	<i>Body mass index</i>
<b>CMSHB</b>	Centro Municipal de Saúde Heitor Beltrão
<b>CNS</b>	Conselho Nacional de Saúde
<b>DAFEE</b>	Desenvolvimento de Alimentos para Fins Especiais e Educacionais
<b>DHA</b>	Ácido docosahexaenoico
<b>DPA</b>	Ácido docosapentaenoico
<b>EPA</b>	Ácido eicosapentaenóico
<b>FAPERJ</b>	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
<b>FFQ</b>	<i>Food frequency questionnaire</i>
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IMC</b>	Índice de Massa Corporal
<b>INJC</b>	Instituto de Nutrição Josué de Castro
<b>IPUB</b>	Instituto de Psiquiatria da Universidade do Brasil
<b>LA</b>	Ácido linoleico
<b>NCI</b>	<i>National Cancer Institute</i>
<b>NIH</b>	<i>National Institute of Health</i>
<b>OMS</b>	Organização Mundial de Saúde
<b>POF</b>	Pesquisa de Orçamento Familiar
<b>PUFA</b>	<i>Polyunsaturated fatty acids</i>
<b>QFA</b>	Questionário de Frequência Alimentar
<b>SMS</b>	Secretaria Municipal de Saúde
<b>TACO</b>	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
<b>UFRJ</b>	Universidade Federal do Rio de Janeiro
<b>USDA</b>	<i>United States Department of Agriculture</i>

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Características gerais dos estudos revisados.....	<b>20</b>
<b>Quadro 2.</b> Objetivo, principais resultados e estimadores utilizados nos estudos revisados.....	<b>21</b>
<b>Quadro 3.</b> Principais fontes alimentares da dieta das gestantes no primeiro trimestre gestacional (6 <sup>a</sup> -13 <sup>a</sup> semana), em 248 mulheres acompanhadas em um Centro Municipal de Saúde na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, 2009-2012.....	<b>60</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Características socioeconômicas, demográficas, reprodutivas e dietéticas da amostra total e segundo categorias de IMC (kg/m <sup>2</sup> ), Rio de Janeiro, Brasil, 2009-2012.....	<b>50</b>
<b>Table 1.</b> <i>Subject's characteristics and daily dietary intake in total population and according to body mass index, Rio de Janeiro, Brazil, 2009-2012.....</i>	<b>50</b>
<b>Tabela 2.</b> Composição de ácidos graxos séricos (ug/mL) da amostra total e segundo categorias de IMC (kg/m <sup>2</sup> ), Rio de Janeiro, Brasil, 2009-2012.....	<b>51</b>
<b>Table 2.</b> <i>Serum fatty acids composition (ug/mL) in the total population and according to body mass index (BMI, kg/m<sup>2</sup>), Rio de Janeiro, Brazil, 2009-2012.....</i>	<b>51</b>
<b>Tabela 3.</b> Coeficiente de correlação de Spearman entre a composição de ácidos graxos séricos e ácidos graxos estimados por meio do questionário de frequência de consumo alimentar, na amostra total e segundo categorias de IMC (kg/m <sup>2</sup> ), Rio de Janeiro, Brasil, 2009-2012.....	<b>52</b>
<b>Table 3.</b> <i>Spearman correlation coefficients between serum fatty acids composition and fatty acid intake estimated by food frequency questionnaire in total population, and according to body mass index (BMI, kg/m<sup>2</sup>), Rio de Janeiro, Brazil, 2009-2012.....</i>	<b>52</b>
<b>Tabela 4.</b> Coeficiente de correlação de Spearman entre a composição de ácidos graxos séricos n-3 e o consumo de peixe (g/kg peso/dia) estimado por meio do questionário de frequência de consumo alimentar, na amostra total e segundo categorias de IMC (kg/m <sup>2</sup> ), Rio de Janeiro, Brasil, 2009-2012.....	<b>53</b>
<b>Table 4.</b> <i>Spearman correlation coefficients between long chain n-3 fatty acids' serum composition and fish consumption (g/kg body weight/day) estimated by food frequency questionnaire in total population, and according to body mass index (BMI, kg/m<sup>2</sup>), Rio de Janeiro, Brazil, 2009-2012.....</i>	<b>53</b>

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1.</b> Exemplo de um gráfico de cromatografia gasosa de uma amostra.....	<b>32</b>
<b>Figura 2.</b> Modelo conceitual para os possíveis fatores associados à concentração de ácidos graxos séricos.....	<b>34</b>

**LISTA DE ANEXOS**

<b>ANEXO 1.</b> Correlação entre ácidos graxos poliinsaturados totais (PUFA) séricos (%) no primeiro trimestre gestacional (6 <sup>a</sup> -13 <sup>a</sup> semana) e PUFA estimado pelo QFCA (% VET) em 248 mulheres acompanhadas em um Centro Municipal de Saúde na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, 2009-2012.....	<b>73</b>
<b>ANEXO 2.</b> Análise exploratória dos dados.....	<b>74</b>
<b>ANEXO 3.</b> Questionário de frequência de consumo alimentar (1 <sup>o</sup> trimestre).....	<b>78</b>
<b>ANEXO 4.</b> Questionário geral de 1 <sup>o</sup> trimestre.....	<b>84</b>
<b>ANEXO 5.</b> Termo de consentimento livre e esclarecido.....	<b>94</b>

## RESUMO

**Objetivo:** Investigar se o questionário de frequência alimentar (QFA) pode ser um indicador da composição sérica de ácidos graxos n-6 e n-3 no início da gestação e se as correlações são influenciadas pelo índice de massa corporal (IMC). **Métodos:** O estudo compreendeu uma coorte prospectiva realizada no Rio de Janeiro, Brasil. A amostra foi composta por 248 mulheres, com idade entre 20 e 40 anos, que foram avaliadas entre a 6<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> semana gestacional. O consumo alimentar foi avaliado por meio de um QFA previamente validado. As composições séricas de ácidos graxos foram determinados em amostras de soro coletadas em jejum, empregando a metilação robótica *high-throughput* juntamente com cromatografia gasosa. O coeficiente de correlação de Spearman ( $r_s$ ) foi utilizado para avaliar a relação entre a ingestão de ácidos graxos e sua composição sérica correspondente. As mulheres foram classificadas de acordo com o IMC pré-gestacional ( $\text{kg/m}^2$ ) em: baixo peso / peso normal ( $\text{IMC} < 25$ ,  $n = 139$ ) e sobrepeso ( $\text{IMC} \geq 25$ ,  $n = 109$ ). **Resultados:** Na amostra total, as médias dietéticas relatadas foram significativamente correlacionadas com a composição sérica de ácidos graxos poliinsaturados totais (PUFA,  $r_s = 0,243$ ,  $P < 0,001$ ), ácido linoleico (LA, 18:2 n-6;  $r_s = 0,278$ ,  $P < 0,001$ ), ácido eicosapentaenoico (EPA, 20:5 n-3;  $r_s = 0,277$ ,  $P < 0,001$ ) e ácido docosahexaenoico (DHA, 22:6 n-3;  $r_s = 0,207$ ,  $P < 0,001$ ). Quando as análises foram estratificadas pelo IMC, foram observadas correlações significativas entre o consumo alimentar estimado por meio do QFA e a composição sérica entre mulheres com baixo / peso normal para o PUFA ( $r_s = 0,339$ ,  $P < 0,001$ ), LA ( $r_s = 0,332$ ,  $P < 0,001$ ), EPA ( $r_s = 0,355$ ,  $P < 0,001$ ), e DHA ( $r_s = 0,179$ ,  $P = 0,034$ ). Entre as mulheres com excesso de peso foram observadas correlações significativas apenas para o ácido alfa linolênico (ALA, 18:3 n-3;  $r_s = 0,195$ ,  $P = 0,042$ ) e DHA ( $r_s = 0,241$ ,  $P = 0,011$ ). **Conclusão:** Nossos resultados fornecem evidências de que o QFA aplicado no início da gestação pode refletir as concentrações séricas de ácidos graxos, especialmente EPA, DHA e LA.

**Palavras-chave:** Pesquisa translacional. Cromatografia gasosa. Ácidos graxos. Questionário de Frequência alimentar. Gestação.

## ABSTRACT

**Background:** We investigated whether food frequency questionnaire (FFQ) may be indicative of the serum composition of essential n-3 and n-6 PUFAs in early pregnancy and if correlations are affected by body mass index (BMI). **Methods:** The study comprises a prospective cohort conducted in Rio de Janeiro, Brazil. The sample was composed of 248 women, aged 20-40 years, between 6<sup>th</sup> and the 13<sup>th</sup> weeks' gestation. Dietary intake was assessed using a validated FFQ. Fatty acid serum compositions were determined in fasting serum samples, employing a high-throughput robotic direct methylation coupled with fast gas-liquid chromatography. Spearman's correlation ( $r_s$ ) was used to assess the relationship between fatty acid intake and corresponding serum composition. Women were classified according to pre-pregnancy BMI ( $\text{kg/m}^2$ ) as underweight/normal weight ( $\text{BMI} < 25$ ;  $n$  139) or overweight ( $\text{BMI} \geq 25$ ;  $n$  109). **Results:** In the total sample, dietary report was significantly correlated with serum composition of total polyunsaturated fatty acid (PUFA;  $r_s=0.243$ ,  $P<0.001$ ), linoleic acid (LA, 18:2n-6;  $r_s=0.278$ ,  $P<0.001$ ), eicosapentaenoic acid (EPA, 20:5n-3;  $r_s=0.277$ ,  $P<0.001$ ) and docosahexaenoic acid (DHA, 22:6n-3;  $r_s=0.207$ ,  $P<0.001$ ). When analyses were stratified by BMI, significant correlations between FFQ and serum composition among underweight/normal weight women were observed for total PUFA ( $r_s=0.339$ ,  $P<0.001$ ), LA ( $r_s=0.332$ ,  $P<0.001$ ), EPA ( $r_s=0.355$ ,  $P<0.001$ ), and DHA ( $r_s=0.179$ ,  $P=0.034$ ). Among overweight women significant correlations were observed only for alpha linolenic acid (ALA, 18:3n-3;  $r_s=0.195$ ,  $P=0.042$ ) and DHA ( $r_s=0.241$ ,  $P=0.011$ ). **Conclusions:** FFQ may be indicative of the serum composition of essential n-3 and n-6 PUFAs in early pregnancy. Higher correlations were observed among underweight/normal weight women.

**Keywords:** Translational research. Gas chromatography. Fatty acids. Food frequency questionnaire. Pregnancy.

## APRESENTAÇÃO

---

Esta dissertação é um recorte do estudo intitulado “*Saúde mental e estado nutricional na gestação e no pós-parto: estudo prospectivo com ensaio clínico randomizado aninhado*”, desenvolvido no Centro Municipal de Saúde Heitor Beltrão (CMSHB), da Secretaria Municipal de Saúde (SMS) do Rio de Janeiro. O estudo contou com a parceria do Instituto de Psiquiatria da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IPUB - UFRJ) e do Instituto de Nutrição da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (INU-UERJ). O mesmo foi financiado pelo Programa Jovem Cientista do Nosso Estado - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ, 2008), Programa de Apoio a Grupos de Pesquisa Emergentes (FAPERJ, 2008), Programa de Auxílio à Pesquisa - APQ1 (FAPERJ, 2009) e do edital para instituições sediadas no estado do Rio de Janeiro (FAPERJ, 2010).

O objetivo da presente dissertação foi avaliar a relação entre o consumo alimentar de ácidos graxos, obtido por meio do questionário de frequência alimentar (QFA), e a suas respectivas concentrações séricas e verificar se essas correlações são influenciadas pelo índice de massa corporal (IMC) pré-gestacional.

A dissertação é composta por seis seções. Há uma introdução sobre o tema do estudo, seguida da descrição dos objetivos e dos métodos mais importantes. A apresentação dos resultados encontra-se em formato de artigo. As duas últimas seções compreendem as referências listadas no formato ABNT (*Associação Brasileira de Normas Técnicas*).

---

## 1. INTRODUÇÃO

---

A gestação é um momento do ciclo de vida da mulher no qual se observam mudanças consideráveis nos atributos fisiológicos, anatômicos e bioquímicos (CASSIRAGA et al., 2012). Entre essas mudanças, incluem-se as adaptações do metabolismo lipídico, que ocorrem ao longo de todo o período gestacional (HERRERA., 2002; GARCES et al., 2013). Desta forma, observa-se um acúmulo de gordura corporal, associado ao aumento da lipogênese, principalmente nos primeiros dois terços de gestação (ABDULIALIL et al., 2012; FERNANDES et al., 2012).

O desenvolvimento fetal é sustentado a partir da circulação materna, por meio dos metabólitos que cruzam a placenta (SILVA et al., 2007). A transferência dos componentes lipídicos é ainda limitada no primeiro trimestre da gestação (HERRERA et al., 2002). Apesar disso, eles desempenham um papel fundamental como fonte energética, componentes estruturais das novas células e podem influenciar diretamente a homeostase vascular e a saúde materna (HERRERA et al., 1998; YOUNG et al., 2002; TVRZICKA et al., 2011).

### 1.1 Estrutura e classificação dos ácidos graxos

Os ácidos graxos são classificados tanto de acordo com o comprimento de sua cadeia, que varia de 2 a 36 átomos de carbono, quanto ao número de insaturações que apresentam (MARTIN et al., 2006). Os compostos que apresentam mais de uma insaturação em sua estrutura carbônica são caracterizados como ácidos graxos poliinsaturados (AGPI).

Os AGPI podem sofrer modificações, como alongamento da cadeia, inserção de insaturações e descarboxilação de pares da cadeia. No entanto, em humanos, devido à falta de certas enzimas ( $\Delta 12$  e  $\Delta 15$ -dessaturases) esses ácidos podem ser dessaturados endogenamente apenas até a posição  $\Delta 9$ . Por esta razão, o ácido linoleico (LA, 18:2 n-6) e o ácido  $\alpha$ -linolênico (ALA, 18:3 n-3) não podem ser produzidos endogenamente a partir de outros biocompostos e devem ser obtidos por meio da dieta, sendo portanto denominados ácidos graxos essenciais. Os ácidos eicosapentanoico (EPA, 20:5 n-3) e ácido docoheptanoico (DHA, 22:6 n-3) são ácidos graxos de cadeia longa produtos do metabolismo do ALA, assim como o ácido araquidônico (20:4 n-6) é o produto do metabolismo do LA (MARTIN et al., 2006).

Os AGPI das séries n-3 e n-6 competem entre si pelas mesmas enzimas ( $\Delta 6$ -dessaturase) (EMKEN et al., 1994). A existência dessa competição interfere no metabolismo dos AGPI essenciais. Portanto, o excesso do LA pode reduzir a síntese de metabólitos do ALA (KINSELLA et al., 1990).



## 1.2 Ácidos graxos na saúde materna e desenvolvimento fetal

Os ácidos graxos são fundamentais para o desenvolvimento satisfatório do concepto na fase intra-uterina bem como na pós-natal (HAYAT et al., 1999; NEY et al., 2004; DUNSTAN et al., 2005; ALVINO et al., 2008; CAMPOY et al., 2012), pois podem prevenir a ocorrência de desfechos materno-fetais indesejáveis como nascimento prematuro, pré-eclâmpsia e depressão pós parto (OLSEN et al., 1986; OLSEN., 2004; DROUILLET et al., 2009). Adicionalmente, na gestação, os AGPI n-3 se acumulam rapidamente na retina e cérebro do feto, desempenhando papel primordial para o adequado desenvolvimento cognitivo e cerebral (CAMPOY et al., 2012; BERNARDI et al., 2012; FERNANDES et al., 2012).

O DHA tem sido indicado como um ácido graxo essencial no desenvolvimento do sistema nervoso central, especificamente na mielinização dos axônios no interior do sistema nervoso central. O depósito desse ácido graxo ocorre principalmente no córtex cerebral e na retina do feto (WAINWRIGHT et al., 2002). A redução das concentrações de DHA tem sido associada, em recém nascidos, com anormalidades no desenvolvimento do sistema visual (SANGIOVANNI et al., 2005).

A suplementação de DHA durante a gestação tem sido avaliada por inúmeros estudos clínicos (SMUTS et al., 2003; MAKRIDES et al., 2010; RAMAKRISHNAN et al., 2010; ESCOLANO-MARGARIT et al., 2011). Em estudo norte-americano, Judge et al. (2007) observaram efeitos significativos para a acuidade visual aos 4 meses de idade nas crianças cujas mães foram suplementados com DHA durante a gestação em comparação as crianças nascidas de mães pertencentes ao grupo placebo ( $P = 0,018$ ). Resultados similares foram encontrados por Innis et al. (2008) em estudo prospectivo com 135 gestantes. As crianças nascidas de mães do grupo placebo foram mais propensas a apresentar menor acuidade visual quando comparados aos nascidos de mães suplementados com DHA durante a gestação ( $P = 0,048$ ).

Carlson et al. (2013) avaliaram os efeitos da suplementação de 600 mg/dia de DHA durante a gestação em 350 mulheres norte-americanas e verificaram que o grupo em que foi realizada a intervenção apresentou maior duração da gestação ( $P = 0,041$ ), maior peso fetal (172 g,  $P = 0,004$ ), comprimento (0,7 centímetros,  $P = 0,022$ ) e perímetro cefálico (0,5 centímetros,  $P = 0,012$ ). Além disso, foram encontradas menores prevalências de recém-nascidos com nascimento pré-termo neste grupo quando comparadas ao grupo placebo ( $P = 0,025$ ).

### 1.3 Dieta materna

As principais fontes alimentares do n-3 essencial ALA são os óleos vegetais (canola, milho, soja, girassol), sementes de linhaça; sendo as fontes dos ácidos graxos n-3 de cadeia longa EPA e DHA os peixes de água fria (como salmão, atum e sardinha) e óleos de peixe. Já as fontes alimentares de n-6 LA e do AA são os peixes de água quente (tilápia, carpa, truta), óleos vegetais (milho, soja, girassol), nozes, carnes vermelhas (MARTIN et al., 2006; MIKAMI et al., 2012).

A dieta materna anterior à concepção é de suma importância para o adequado desenvolvimento fetal, já que ela determina o tipo de ácido graxo que se acumulará no tecido do feto. Além disso, os AGPI necessitam estar presentes na dieta da gestante, pois, o conceito não tem a capacidade de sintetizá-los por meio de seus precursores n-3 e n-6, tendo a sua necessidade suprida unicamente pela placenta (HORNSTRA et al., 2000). Sendo assim, a gestante desempenha um papel primordial na oferta destes ácidos graxos ao feto, devendo consumir uma dieta rica em alimentos fontes, para atender suas demandas e as necessidades fetais (ELIAS et al., 2001).

Estudos têm mostrado que a ingestão de peixe anterior e durante a gestação bem como as elevadas concentrações séricas de ácidos graxos n-3 estão associadas a redução no risco de parto prematuro (OLSEN et al., 1993), crescimento biparietal e circunferências abdominais (DROUILLET et al., 2009) e desenvolvimento intelectual do feto (GUESNET et al., 2011), além do aprimoramento do sistema visual em crianças (CAMPOY et al., 2012). Apesar da reconhecida relevância desses nutrientes durante a gestação e lactação, são escassos na literatura, estudos com a população brasileira que avaliaram especificamente o consumo de ácidos graxos (TORRES & TRUGO, 2009).

Ainda não foram estabelecidas recomendações oficiais de consumo diário de EPA+DHA durante a gestação. No entanto, organizações internacionais têm produzido recomendações dietéticas de EPA+DHA para gestantes que variam de 250-450 mg/dia (SACN, 2004; IOM, 2005; KRIS-ETHERTON et al., 2009).

Pesquisas sobre o consumo de alimentos fontes de ácidos graxos no Brasil apontam para evidências de inadequação de DHA (BARROS et al., 2004; CASTRO et al., 2006; PONTES et al., 2006). Levy-Costa et al. (2005) mostraram que a contribuição dos peixes para o consumo total de energia da população brasileira reduziu, passando de 1% para 0,5% nos domicílios das áreas metropolitanas do país no período 1974-2003. Além disso, outro fator que pode prejudicar as concentrações de DHA nos brasileiros é a predominância do consumo de óleo vegetal, especialmente óleo de soja, como a principal fonte alimentar de AGPI. A combinação de alto consumo de n-6 e baixo consumo de n-3, principalmente DHA, é preocupante, pois coloca a população brasileira em risco de inadequação de DHA (ROCHA & KAC, 2012).

A dieta materna exerce grande influência na razão entre os ácidos graxos n-3 e n-6 (KASSEM et al., 2012; ROCHA & KAC, 2012). Os AGPI da série n-3 competem na produção de eicosanóides levando a uma mudança da ação pró-inflamatória (prostaglandinas e leucotrienos) para um grupo menos potente de leucotrienos e tromboxanos (SORENSEN et al., 2012). Sugere-se que o desequilíbrio desta relação aumenta o risco da mulher desenvolver depressão pós parto e do neonato desenvolver doenças crônicas na fase adulta (GROVE et al., 2003; KARGER et al., 2011). Em coorte realizada no Rio de Janeiro com 234 gestantes, Rocha & Kac (2012) verificaram associação entre a razão n-6/n-3 acima de 9:1 com chance 2,7 maior para depressão pós parto (RP= 2,73; IC 95%: 1,44–5,18). Estes resultados adicionam evidências sobre a importância da razão n-6/n-3 nos mecanismos de regulação da saúde mental (LOGAN, 2004).

Além disso, o consumo de AGPI da série n-6 e de AGS tem sido relacionado ao ganho de peso excessivo em neonatos e ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares em adultos, respectivamente (KALOGEROPOULOS et al., 2010; KASSEM et al., 2012; KELSALL et al., 2012).

#### 1.4 Avaliação do consumo alimentar

O questionário de frequência de consumo alimentar (QFA) é o método mais utilizado em estudos epidemiológicos para estimar a ingestão de nutrientes (WILLETT, 1998). Apesar de possuir boa reprodutibilidade, validade aceitável, baixo custo e de permitir a avaliação da dieta habitual (WILLETT, 1998; HEDRICK et al., 2012), este método apresenta algumas limitações que afetam tanto a exatidão quanto a precisão da estimativa de consumo alimentar. Uma das limitações em estimar a ingestão de nutrientes em âmbito individual é a possibilidade de sub relato por mulheres (PIKHOLZ et al., 2004; SCAGLIUSI et al., 2009) e indivíduos com sobrepeso (LICHTMAN et al., 1992; SALVO & GIMENO et al., 2002; PIKHOLZ et al., 2004). Esta limitação pode ser minimizada pela utilização de marcadores biológicos de nutrientes específicos (BINGHAM et al., 2002; ARAB & AKBAR., 2002; VAZ et al., 2006).

## 1.5 Ácidos graxos poliinsaturados como marcadores biológicos do consumo de AG essenciais

Embora não haja nenhum marcador biológico para avaliar a ingestão de gordura total, a composição de ácidos graxos, especialmente os essenciais, de diversos compartimentos corporais tem sido empregada como marcadores do seu consumo na dieta (WILLIAMS et al., 2006; MIKKELSEN et al., 2006; SARTORELLI et al., 2012; GARNEAU et al., 2012). Os tecidos corporais mais frequentemente analisados são o plasma, soro ou sangue total, eritrócitos e tecido adiposo (**Quadro 1**).

Estudos têm mostrado resultados comparáveis entre a aferição dos AGPI no sangue em jejum com os do tecido adiposo (BAYLIN et al., 2005). Assim, sendo as medidas séricas menos invasivas e de menor custo, esse método parece ser o indicador ideal de ingestão alimentar para o LA, e, eventualmente, ALA (BAYLIN et al., 2005).

O ALA e os produtos do seu metabolismo (EPA e DHA), bem como o AA e seu precursor (ácido linoleico) por serem em grande parte derivados de fontes exógenas, são considerados bons biomarcadores para avaliar os métodos que analisam a ingestão de gorduras (POTISCHMAN et al., 2003; SAADATIAN et al., 2009).

A utilização da composição de ácidos graxos séricos como marcadores do tipo de gordura alimentar tem sido amplamente utilizada em pesquisas (**Quadros 1 e 2**) e pode fornecer uma medida mais acurada da ingestão de gorduras. Eles oferecem a possibilidade de uma validação adicional às medidas de autorrelato com o objetivo de melhorar a precisão do instrumento e podem ser capazes de aperfeiçoar as estimativas de ingestão (YOKOTA et al., 2010).

Entre os estudos encontrados na literatura sobre a aplicação da composição de ácidos graxos em amostras de sangue ou tecido adiposo como marcadores do consumo dietético de ácidos graxos, observou-se uma grande variabilidade para o tamanho amostral e as características dos participantes avaliados. Apenas cinco conduzidos com gestantes e nenhum em gestantes brasileiras (**Quadro 1**).

Observou-se a partir da literatura revisada, correlações positivas e significativas entre os produtos do metabolismo do ALA, principalmente o EPA e o DHA, aferido dos compartimentos corporais e seus respectivos valores dietéticos. Os valores dos coeficientes de correlação apresentaram-se mais elevados para o DHA quando comparados aos encontrados para o EPA e os demais marcadores avaliados (**Quadro 2**).

**Quadro 1.** Características gerais dos estudos revisados.

<b>Autor, ano</b>	<b>Origem (Cidade e país)</b>	<b>Tipo de amostra da avaliação bioquímica</b>	<b>Características dos participantes</b>	<b>Tamanho amostral</b>	<b>Desenho do estudo</b>
Garneau et al., 2012	Quebec, Canadá	AG n-3 de fosfolipídios plasmáticos	Homens e mulheres	200	Coorte prospectiva
Sublette et al., 2011	New York, EUA	AGPI de fosfolipídios plasmáticos	Adultos	61	Estudo transversal
Pinto et al., 2010	Porto, Portugal	AG de amostras de tecido adiposo	Gestantes	23	Estudo transversal
Brantsaeter et al., 2009	Norway, Noruega	AG de eritrócitos	Gestantes	119	Coorte prospectiva
Arsenault et al., 2009	Boston, EUA	EPA e DHA de fosfolipídios plasmáticos	Adultos	237	Coorte prospectiva
Astorg et al., 2008	Grenoble, França	AGPI de fosfolipídios plasmáticos	Homens e mulheres	533	Coorte prospectiva
Hodge et al., 2007	Austrália, Grécia, Itália	AG de fosfolipídios plasmáticos	Homens e mulheres	4439	Estudo transversal
Naughton et al., 2007	Nambour, Austrália	AG de fosfolipídios plasmáticos	Adultos	44	Estudo transversal
Mikkelsen et al., 2006	NI, Dinamarca	AGPI de eritrócitos	Gestantes	88	Estudo transversal
Williams et al., 2006	Seattle/Washington, EUA	AGPI de eritrócitos	Gestantes	923	Coorte prospectiva
Kobayashi et al., 2001	Nagano, Japão	AGPI de fosfolipídios do soro	Homens	87	Coorte prospectiva
Andersen et al., 1996	Oslo, Noruega	AG de fosfolipídios plasmáticos	Homens e mulheres	579	Coorte prospectiva
Olsen et al., 1994	Arhus, Dinamarca	AG n-3 de eritrócitos	Gestantes	135	Estudo transversal
Bjerive et al., 1993	Nord-Trøndelag, Noruega	AG plasmáticos ou total de fosfolipídios do soro	Adultos	156	Coorte prospectiva
Lopes et al., 1991	Boston, EUA	AG de fosfolipídios plasmáticos	Homens e mulheres	12	Estudo transversal

\*NI= Não informado; AG= Ácidos graxos; AGPI= Ácidos graxos poliinsaturados; EPA= Ácido eicosapentaenoico; DHA= Ácido docosahexaenoico.

**Quadro 2.** Objetivo, principais resultados e estimadores utilizados nos estudos revisados.

Autor, ano	Objetivos	Principais resultados	Estimadores (Testes estatísticos)
Garneau et al., 2012	Verificar se a ingestão de AG n-3 estimada a partir do QFA correlaciona-se com as concentrações de AG n-3 aferidos em fosfolipídios do plasma.	Foram observadas correlações positivas e significativas entre a ingestão de AG e suas respectivas concentrações séricas para o DHA em homens ( $r = 0,52$ , $P < 0,0001$ ) e mulheres ( $r = 0,57$ , $P < 0,0001$ ), da mesma forma para o total de AG n-3, em homens ( $r = 0,47$ , $P < 0,0001$ ) e para as mulheres ( $r = 0,52$ , $P < 0,0001$ ). Para o EPA e o DPA, foram observadas correlações positivas e significativas apenas em mulheres ( $r = 0,44$ , $P < 0,0001$ ) e ( $r = 0,23$ , $P = 0,02$ ) respectivamente.	Coeficiente de correlação de Spearman
Sublette et al., 2011	Descrever o desenvolvimento e a validação de biomarcadores do QFA e avaliar a ingestão de ALA, DHA e o EPA.	Os AG estimados por meio do QFA correlacionaram-se com suas respectivas concentrações séricas. Foram observadas correlações positivas e significativas para o DHA ( $r = 0,50$ ; $P < 0,0001$ ) e para o EPA ( $r = 0,38$ ; $P = 0,002$ ), no entanto, as correlações não foram significativas para o ALA ( $r = 0,22$ ; $P = 0,086$ ).	Coeficiente de correlação de Spearman
Pinto et al., 2010	Comparar a ingestão auto relatada de AG com as concentrações de AG no tecido adiposo em mulheres grávidas.	As estimativas de AG obtida por meio dos registros alimentares e QFA foram similares para AGS, AGM e AGPI. Os coeficientes de correlação entre os registros alimentares e o tecido adiposo variaram de $r = 0,50$ para os ácidos graxos trans até $r = -0,19$ para ALA.	Coeficiente de correlação de Spearman
Brantsaeter et al., 2009	Explorar a possibilidade do selênio, iodo, mercúrio, ou arsênio servirem como um marcador biológico para a ingestão total de peixes e mariscos para além dos AG n-3 utilizados tradicionalmente EPA e DHA.	As concentrações de DHA de eritrócitos correlacionaram-se significativamente com as médias de DHA estimadas por meio do QFA ( $r = 0,25$ ; $P = 0,014$ ), no entanto, a correlação foi enfraquecida pelo uso de suplementos. Não foram encontradas correlações significativas entre o EPA de eritrócitos e o consumo médio estimado do mesmo.	Coeficiente de correlação de Spearman
Arsenault et al., 2009	Avaliar a validade de um QFA utilizando o perfil de AG de fosfolipídios plasmáticos como um biomarcador da ingestão de AG.	Foram encontradas correlações positivas e significativas entre os AG dietéticos estimados por meio do QFA com as concentrações plasmáticas de DHA ( $r = 0,48$ ; $P < 0,05$ ) e EPA ( $r = 0,37$ ; $P < 0,05$ ).	Coeficiente de correlação de Pearson/ajustado para idade e energia total
Astorg et al., 2008	Medir as correlações entre a ingestão habitual dos AGPI n-6 e n-3 e seus percentuais no total de AG plasmáticos em uma amostra de homens e mulheres adultos.	A ingestão dietética de LA, AA, EPA e DHA foram fracamente, mas significativamente correlacionados ( $0,16 < r < 0,28$ , $P < 0,01$ ) com as respectivas percentagens em AG totais do plasma em homens e mulheres. Não foi observada correlação significativa entre as concentrações plasmáticas de ALA e sua ingestão dietética, e entre as concentrações de AA e os AG n-3 e o consumo de seus precursores, LA e ALA, respectivamente.	Coeficiente de correlação de Spearman
Hodge et al., 2007	Examinar as correlações entre os AG dietéticos e os AG plasmáticos, e se estas foram modificadas por idade,	Os coeficientes de correlações variaram entre 0,18 a 0,40, e quando corrigidos pelas variáveis de confusão descritas nos objetivos, os valores encontrados foram de 0,38 a 0,78 para total de AGM, AGPI, AG n-6, n-3, ácido oléico, ácido linoleico, EPA e DHA.	Coeficiente de correlação de Spearman ou Pearson

	sexo, país de nascimento, estado de jejum, uso de medicamentos para baixar o colesterol, presença da doença crônica e outros fatores de estilo de vida.		
Naughton et al., 2007	Avaliar a capacidade do QFA estimar a ingestão de AG específicos, especialmente AGPI.	As correlações entre os AG estimados por meio dos métodos de avaliação do consumo e os AG plasmáticos foram fracas. Os coeficientes de validade do QFA para o total de AG n-3, EPA, AA, DPA e DHA foram de 0,50, 0,63, 0,45 e 0,62 e 0,62, respectivamente.	Coefficiente de correlação de Spearman
Mikkelsen et al., 2006	Validar um QFA a partir da ingestão de proteínas, ácido fólico, retinol e de AG n-3.	O EPA aferido de eritrócitos foi significativamente correlacionado com os AG n-3 estimados por meio do QFA ( $r = 0,37$ , $P < 0,001$ ) e o registro alimentar ( $r = 0,62$ , $P < 0,0001$ ).	Coefficiente de correlação de Pearson
Williams et al., 2006	Investigar a relação entre AGPI de eritrócitos materno e lipídios plasmáticos no início da gestação com o consumo relatado de peixe durante o período periconcepcional.	As concentrações médias de AGPI e EPA de eritrócitos foram associadas positivamente com a frequência de consumo de peixes auto-relato. O AA foi inversamente relacionado com a frequência de consumo de peixe ( $P < 0,001$ ).	Regressão linear múltipla
Kobayashi et al., 2001	Avaliar a utilidade das concentrações de AG séricos como um marcador bioquímico da ingestão de AG na dieta habitual dos japoneses.	Foram observadas correlações positivas e significativas para o EPA, DPA e DHA ( $r = 0,75$ , $0,49$ , $0,50$ , respectivamente).	Coefficiente de correlação de Pearson
Andersen et al., 1996	Examinar como a suplementação com AG n-3 se reflete nas concentrações destes AG plasmáticos.	Os coeficientes de correlação entre os AG de fosfolipídios plasmáticos e ingestão dietética de AG foram de 0,51 e 0,49 para EPA e DHA, respectivamente. A correlação entre o consumo de peixe e o AG n-3 de fosfolipídios plasmáticos foi de 0,37.	Coefficiente de correlação de Pearson
Olsen et al., 1994	Comparar as concentrações de AG n-3 em eritrócitos com o relato de ingestão de fontes marinhas em gestantes.	Foram observadas correlações de 0,48 entre o consumo diário (gramas/dia) de fontes marinhas e as concentrações de AA em eritrócitos.	Coefficiente de correlação de Pearson
Bjerive et al., 1993	Investigar se é possível estimar o consumo de AG n-3 por meio da análise de sua concentração no plasma total de fosfolipídios ou de soro.	As concentrações séricas de EPA e DHA foram fortemente associadas com o consumo alimentar de ácidos graxos 0,49 ( $P = 0,0001$ ) e 0,64 ( $P = 0,0001$ ), respectivamente.	Coefficiente de correlação de Spearman
Lopes et al., 1991	Determinar de forma qualitativa e quantitativa os fosfolipídios do plasma e as variações de AG ao longo do tempo, e correlacionar estes AG com a ingestão dietética.	As correlações entre AG dietéticos e AG plasmáticos ocorreram principalmente em homens, para quem o percentual de gordura dietética foi positivamente correlacionado com o AGM, triglicerídeos e com o etanol.	Coefficiente de correlação de Pearson

QFA= questionário de frequência de consumo alimentar; AG= ácidos graxos; EPA= ácido eicosapentaenoico; DPA= ácido docosapentaenoico; DHA= ácido docosahexaenoico; ALA= ácidos graxo  $\alpha$ -linolênico; AA= ácido araquidônico; AGS= ácido graxo saturado; AGM= ácido graxo monoinsaturado; LA= ácidos linoleico; AGPI= ácido graxo poliinsaturado.

## 1.6 Importância do estado nutricional pré-gestacional para o binômio mãe-filho

O consumo alimentar inadequado anterior à concepção proveniente da ingestão excessiva de alimentos com altos teores energéticos tem sido relacionado a desfechos indesejáveis durante a gestação (BAGHERI et al., 2013). Este perfil pode resultar tanto na inadequação do estado nutricional pré-gestacional quanto no ganho de peso excessivo ao longo da gestação, o que representa maior risco para o desenvolvimento de obesidade futura nas mães e em seus filhos (SIEGA-RIZ et al., 2009; DREHMER et al., 2013).

Segundo a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) realizada pelo IBGE em parceria com o Ministério da Saúde, no ano de 2008-2009, sabe-se que 48% da população brasileira feminina em idade reprodutiva encontra-se acima do peso e 16,9% está obesa (1/3 dos casos de excesso de peso). No entanto, são escassas informações recentes sobre o estado nutricional pré-gestacional no Brasil. Em estudo de coorte com 5314 gestantes sobrepeso e/ou obesas, em seis capitais brasileiras, acompanhadas nos anos de 1991 a 1995, Nucci et al. (2001) encontraram que a obesidade foi mais frequente nas mulheres negras, nas multíparas e naquelas com menor nível educacional. Estudos apontam que mulheres que iniciam a gestação acima do peso e/ou obesas estão em maior risco de resultados adversos para a saúde reprodutiva em comparação a mulheres com peso normal, como diabetes gestacional, distúrbios hipertensivos e morbimortalidade (ROSENBERG et al., 2003; ANDERSON et al., 2005; VAHRATIAN et al., 2005; CNATTINGIUS et al., 2013).

Torloni et al. (2009) avaliaram a relação entre obesidade e sobrepeso pré-gestacionais e o risco de desenvolvimento de diabetes gestacional em estudo de metanálise e observaram risco elevado para o desenvolvimento de diabetes gestacional associado ao aumento do IMC materno pré-gestacional. Na análise agrupada de 17 coortes (395.338 mulheres), as gestantes com sobrepeso apresentaram OR de 1,97 (95% IC: 1,77–2,19) quando comparadas as mulheres com peso adequado, para o desenvolvimento de diabetes gestacional. Utilizando os dados de 31 coortes (364.668 mulheres), encontraram entre as obesas, quando comparadas com mulheres de peso normal, OR de 3,76 (95% IC: 3,31–4,28) para o mesmo desfecho.

Nucci et al. (2001) verificaram risco elevado de desenvolvimento de doença hipertensiva específica da gestação entre as mulheres com sobrepeso e obesidade, quando comparadas com as de peso normal, com oddis ratio 2,5 (95% IC 2,0-3,0) e OR 6,6 (95% IC 5,0-8,6), respectivamente. Obesidade foi também um fator de risco para pré-eclâmpsia com oddis ratio 3,9 (95% IC 2,4-6,4). Analisando este mesmo desfecho, Anne et al. (2012) investigaram 1013 mulheres americanas, recrutadas com menos de 20 semanas, e mostraram que aquelas que se autotransferiram como obesas antes de engravidar mostraram chance 8,8 maior para o desenvolvimento de pré-eclâmpsia



em comparação ao grupo de referência de mulheres eutróficas, resultado corroborado por Bodnar et al. (2010).

Em estudo realizado na Inglaterra com dados de 34 maternidades incluindo 619.323 nascimentos entre 1989 e 2007, Heslehurst et al. (2010) indicaram que o número de mulheres com obesidade no primeiro trimestre gestacional mais do que dobrou, passando de 7,6% para 15,6% em 18 anos, apresentando sérias implicações para a saúde de mães e recém-nascidos e gerando um adicional de 473.500 mulheres consideradas de alto risco na Inglaterra.

Estes resultados reforçam a importância de serem instituídas ações específicas de prevenção, destacando-se a orientação nutricional específica com o objetivo de favorecer o estado nutricional adequado e minimizar os riscos de intercorrências maternas e fetais.

## 2. JUSTIFICATIVA

---

Apesar da reconhecida relevância dos AGPI das séries n-3 e n-6 para a saúde materna e para o desenvolvimento fetal e infantil, estudos sobre a concentração sérica de AGPI n-3 e n-6 e sua associação com a dieta usual e estado nutricional pré-gestacional materno são inexistentes no Brasil. O presente estudo é inovador ao avaliar a relação entre o consumo de ácidos graxos estimado por meio de QFA e a composição de ácidos graxos séricos como marcador biológico em uma amostra de gestantes brasileiras.

Nesse contexto, pretende-se com este trabalho discutir aspectos metodológicos da avaliação da ingestão de gorduras na gestação por meio de QFA, bem como a possibilidade do emprego desta avaliação como indicadora do estado de AGPI das séries n-3 e n-6 séricos em gestantes.

### 3. OBJETIVOS

---

#### 3.1 Objetivo geral

Avaliar a relação entre a concentração sérica de ácidos graxos e o consumo alimentar de gorduras no período pré-gestacional estratificando pelo estado nutricional.

#### 3.2 Objetivos específicos

- (i) Avaliar a ingestão e as concentrações séricas de ácidos graxos em gestantes no primeiro trimestre gestacional;
- (ii) Estimar as correlações entre o consumo de ácidos graxos e suas respectivas concentrações séricas, estratificando pelo IMC pré-gestacional;
- (iii) Estimar a correlação entre o perfil de ácidos graxos séricos com fontes alimentares de ácidos graxos da dieta das gestantes.

#### **4. HIPÓTESE**

---

O presente estudo assume a hipótese de que o QFA pode refletir as concentrações séricas de ácidos graxos essenciais das séries n-3 e n-6 em mulheres no primeiro trimestre gestacional.

## 5. MÉTODOS

---

### 5.1 Delineamento e logística do estudo

A presente análise utilizou apenas os dados da primeira onda de seguimento (*baseline*) de uma Coorte com quatro ondas de seguimento, sendo três realizadas durante a gestação e uma no período de pós-parto, de mulheres que realizaram atendimento pré-natal no Centro de Saúde Municipal Heitor Beltrão (CMSHB).

As entrevistas consistiram de coleta de dados sócio-econômicos, bioquímicos, dietéticos, antropométricos, sobre variáveis reprodutivas pregressas e do curso da gestação, de atividade física e sobre saúde mental. A 1ª entrevista ocorreu entre a 6ª e a 13ª semana de gestação (*baseline*), na qual foi aplicado o QFA (ANEXO 3), seguida de mais uma entrevista ainda no 1º trimestre, no qual foi realizado o questionário geral (ANEXO 4). As mesmas foram realizadas em dias previamente agendados em sala destinada ao projeto e por entrevistadores treinados e padronizados para aplicação dos questionários e coleta dos dados antropométricos, utilizando-se o protocolo de Lohman et al. (1988). A coleta de sangue foi realizada por profissional capacitado.

A participação na pesquisa foi condicionada à assinatura de duas vias do termo de consentimento (ANEXO 5), que foi obtido de forma livre e espontânea, após terem sido feitos todos os esclarecimentos pertinentes ao presente estudo.

### 5.2 Captação das gestantes

As mulheres que obtiveram resultado positivo no teste de gravidez realizado no CMSHB e as gestantes que compareceram à consulta de pré-natal pela primeira vez, responderam a um questionário com alguns itens (data da última menstruação, idade, escolaridade, peso pré-gestacional, número de filhos prévios, informações sobre doenças crônicas não-transmissíveis, doenças infecciosas, local da residência e local onde seria realizado o pré-natal). Aquelas que se enquadraram nos critérios de inclusão previamente estabelecidos pelo estudo, foram convidadas a participar do projeto. A captação começou em novembro de 2009 e finalizou em outubro de 2011. Foram captadas neste período 299 gestantes.

### 5.3 Critérios de elegibilidade

Foram recrutadas mulheres que atenderam aos seguintes critérios de elegibilidade:

- i) Estar entre a 6ª e a 13ª semana de gestação;
- ii) Ter entre 20 e 40 anos;
- iii) Estarem livres de doenças crônicas não transmissíveis, exceto a obesidade;

- iv) Não apresentar gestação gemelar;
- v) Residir na área programática do estudo;
- vi) Realizar o acompanhamento pré-natal no local do estudo.

## 5.4 Variáveis do estudo

### 5.4.1 Variáveis dependentes

#### 5.4.2 Concentração de AG séricos

Foram utilizadas amostras de sangue do *baseline*, coletadas na primeira visita da gestante, que ocorreu entre a 6<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> semana gestacional. Essa tarefa foi realizada por meio de punção venosa em tubos vacutainer contendo gel separador. As gestantes foram orientadas a respeitar um jejum de 12 horas para coleta de sangue.

O sangue coletado foi imediatamente centrifugado no laboratório do CMSHB. Alíquotas de soro foram transferidas para tubos de criogenia previamente codificados e armazenados em botijão contendo nitrogênio líquido. As amostras foram transportadas semanalmente para o Laboratório Desenvolvimento de Alimentos para Fins Especiais e Educacionais (DAFEE) do Instituto de Nutrição Josué de Castro da UFRJ, no qual foram armazenadas em ultrafreezer a -80° C. As amostras foram enviadas em gelo seco para o Laboratório de Bioquímica de Membranas e Biofísica do “*National Institute of Health*” (NIH) nos Estados Unidos, para a identificação e realização das análises qualitativas e quantitativas dos ácidos graxos.

##### 5.4.2.1 Preparação de ésteres metílicos de ácidos graxos

As soluções dos padrões de ácidos graxos foram preparados a (1 ~ 20 ×), com a adição de hidroxitolueno butilado (BHT, 25 ug/mL) como anti-oxidante, alíquotado e armazenado a -80 °C. Todos os solventes foram adquiridos comercialmente e utilizados sem qualquer purificação adicional.

Os ácidos graxos foram identificados por cromatografia gasosa segundo o método de extração robotizado conhecido como “*high-throughput*” desenvolvido para estudos epidemiológicos (LIN Y et al., 2012). Trata-se de um método para a extração de amostras em alta escala que permite a análise de até 70 amostras diárias. O método aplicado no presente estudo foi desenvolvido por Masood et al. (2008) e adaptado de Lepage & Roy (1986).

### 5.4.2.2 Composição de ácidos graxos

A composição de ácidos graxos séricos foi determinada por cromatografia em fase gasosa, de acordo com o método de Folch modificado (clorofórmio/metanol 2:1), que se baseia na diferença de solubilidade dos lipídeos nos solventes (FOLCH et al.,1957). Empregou-se cromatógrafo a gás HP 6890 Plus LAN, equipado com três detectores de ionização de chama (FID; Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA) acoplado a coluna capilar de sílica fundida (Agilent 127-32H2, 15 m X 0,1 mm X 0,1 mm), com 15 metros de comprimento.

As condições de análise foram:

- Temperatura inicial: 150° C permanecendo nesta temperatura por 15 segundos, elevando 35°C por minuto até atingir 200° C. Sequencialmente, elevou-se a temperatura para 225° C em uma velocidade de 8°C por minutos, permanecendo por 3 minutos e 12 segundos. A temperatura final de 245°C foi atingida com uma velocidade de 80°C por minuto, mantendo-se esta temperatura por 9 minutos.

- Quantidade de amostra injetada: 1 µL

Os ácidos foram identificados em cerca de 8 minutos em um total de funcionamento de 30 minutos.

Para identificação e quantificação dos ácidos graxos, uma solução padrão foi utilizada, contendo os ésteres metílicos de 23 ácidos graxos apresentados no **Quadro 3**.

**Quadro 3.** Composição do padrão usado na cromatografia gasosa.

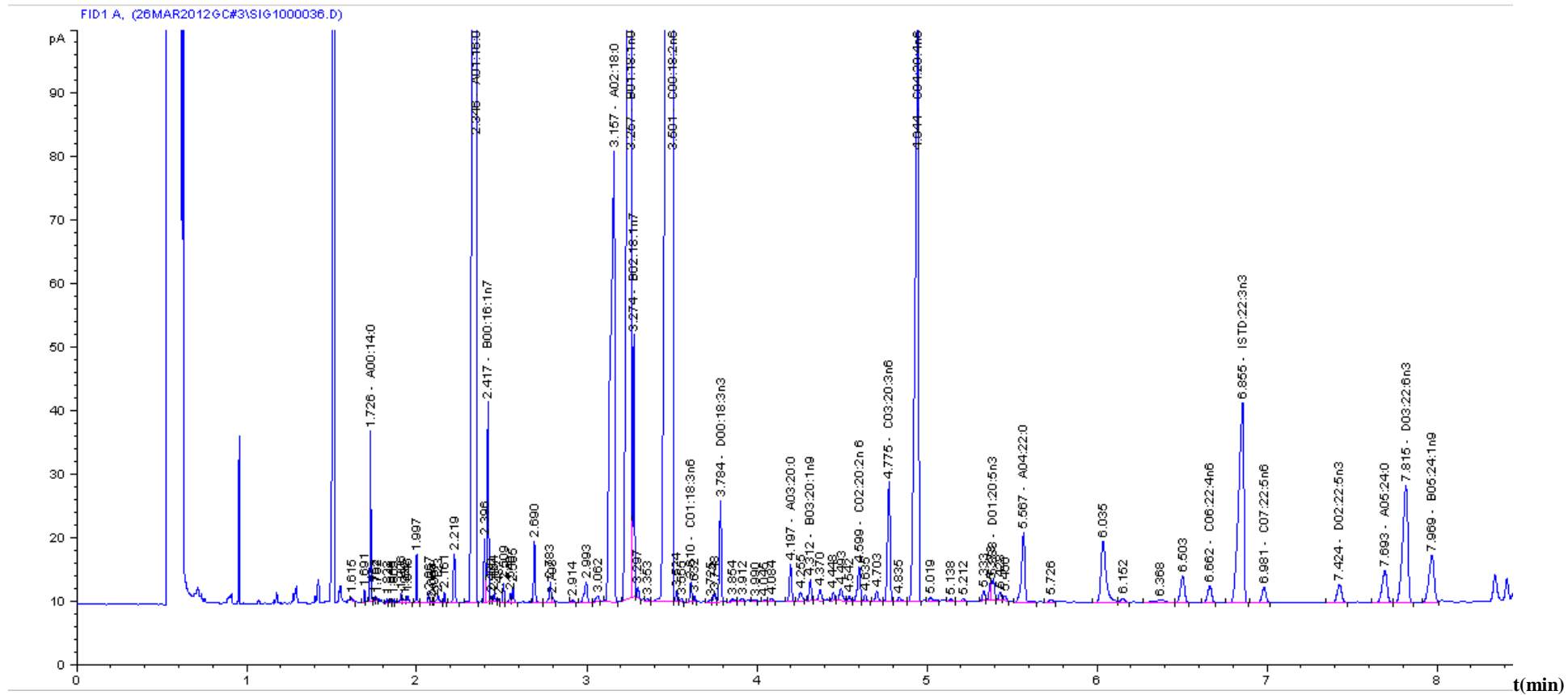
Ácido graxo	Nomenclatura	Ácido graxo	Nomenclatura
14:0	Ác. Mirístico	20:2 n-6	Ác. Eicosadienoico
16:0	Ác. Palmítico	20:3 n-6	Ác. Eicosatrienoico
16:1 n-7	Ác. Palmitoleico	20:4 n-6	Ác. Araquidônico
18:0	Ác. Esteárico	20:5 n-3	Ác. Eicosapentaenoico
18:1 n-9	Ác. Oleico	22:0	Ác. Beênico
18:1 n-7	Ác. Vacênico	22:4 n-6	Ác. Docosatetraenoico
18:2 n-6	Ác. Linoleico	22:3 n-3	Ác. Padrão*
18:3 n-6	Ác. γ Linolênico	22:5 n-3	Ác. Docosapentaenoico
18:3 n-3	Ác. α Linolênico	24:0	Ác. Lignocérico
20:0	Ác. Araquídico	22:6 n-3	Ác. Docosahexaenoico
20:1 n-9	Ác. Eicosenóico	24:1 n-9	Ác. Nervônico

\* Padrão interno

A análise qualitativa é baseada na velocidade com que cada componente da mistura atravessa a coluna, utilizando-se o parâmetro tempo de retenção (Tr). O tempo de retenção de uma substância é o tempo gasto desde o momento em que a amostra é injetada, até o momento em que o maior número de moléculas da substância sai do sistema cromatográfico e é detectado.

Para a análise quantitativa, foram realizadas comparações de dados de Tr de uma quantidade conhecida do ácido graxo 22:3n-3 adicionado às amostras, identificado como padrão interno (Grob & Barry, 2004) (**Figura 1**).





### **5.4.3 Variáveis independentes**

#### **5.4.3.1 Composição de AG da dieta**

O presente estudo avaliou o consumo de alimentos das participantes por meio da aplicação do QFA semiquantitativo no primeiro trimestre gestacional.

Na avaliação, foi utilizado um questionário semi-quantitativo previamente validado (LOPES et al., 2009), uma versão atualizada do QFA mais comumente utilizado no Brasil (SICHIERI et al., 1998). O QFA foi composto por duas partes distintas: (a) lista de alimentos (81 itens) no qual estavam disponíveis oito opções de resposta relativas à frequência de consumo (3x/dia; 2 a 3x/dia; 1x/dia; 5 a 6x/semana; 2 a 4x/semana; 1x/semana; 1 a 3x/mês e nunca ou quase nunca) e (b) questões fechadas e abertas relativas ao consumo de peixe (tipo e forma de preparo). Os diferentes tipos de peixes foram classificados em alimentos de baixo, médio e alta concentração de n-3.

Para análise do perfil de ácidos graxos da dieta utilizou-se o software Dietsys do “*National Cancer Institute*” (NCI - USA), no qual a base de dados utilizada foi a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011). Aqueles alimentos que não foram encontrados na TACO foram retirados da tabela de composição de alimentos americana “*United States Department of Agriculture*” (USDA-SR24).

Os dados do QFA foram transformados em frequência diária multiplicando-se a porção relatada de cada alimento pela frequência referida pela gestante no momento da aplicação do questionário.

#### **5.4.3.2 Cálculo dos macronutrientes e consumo energético total**

O valor energético total da dieta, consumo de carboidratos, proteínas, lipídios e ácidos graxos foram transformados para consumo diário. Os macronutrientes e os ácidos graxos foram expressos em gramas/dia, ajustados por energia total segundo Willet et al., 1997.

#### **5.4.3.3 Ácidos graxos séricos**

Cada ácido graxo sérico foi expresso em concentração absoluta (ug/mL) como também em percentual comparado ao conteúdo total dos ácidos graxos identificados.

#### **5.4.3.4 IMC**

O IMC foi calculado por meio da fórmula [Peso corporal (kg)/estatura (m)<sup>2</sup>] levando em consideração o peso pré-gestacional (kg) aferido por balança eletrônica (Filizzola Ltd., São Paulo, Brasil) e a estatura (m<sup>2</sup>) medida por um estadiômetro de parede (Seca Ltd., Hamburg, Germany).

O estado nutricional das gestantes foi avaliado de acordo com o estabelecido pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 2009).

### 5.5 Análise estatística

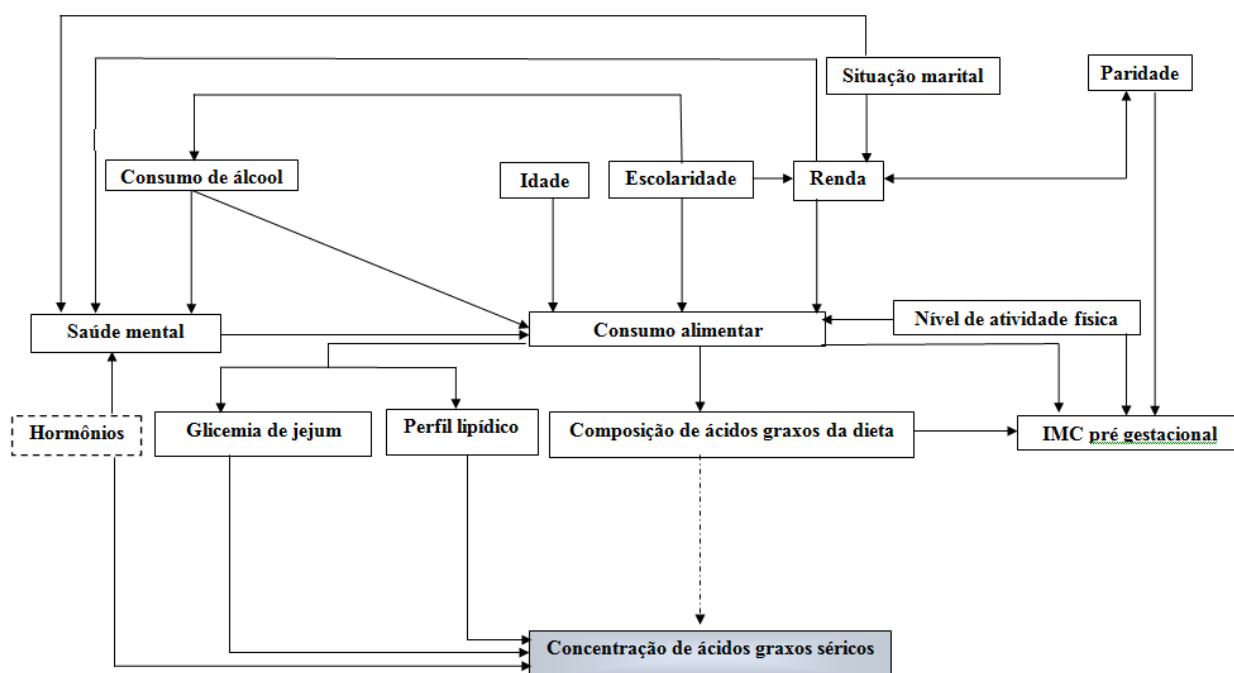
Foram realizados procedimentos clássicos para descrever a amostra (média, mediana, intervalo de confiança, desvio-padrão e intervalo interquartil). Para comparação de médias utilizou-se o teste *t* de *Student* e para comparação de medianas *Mann-Whitney*.

Os dados da composição de ácidos graxos séricos e da dieta foram testados para ver se apresentavam distribuição normal. As correlações entre os ácidos graxos séricos e os ácidos graxos ingeridos na dieta, foram determinadas por meio do coeficiente de correlação de Spearman. P-valores < 0,05 foram considerados estatisticamente significativos.

Os testes foram realizados por meio do software STATA 10.

### 5.6 Modelo teórico

As concentrações séricas de ácidos graxos são influenciadas diretamente pelo consumo dietético dos mesmos, no entanto, a literatura aponta outros fatores possíveis de estarem influenciando nessas concentrações. Para melhor compreensão da possível interação entre estes fatores é proposto um modelo conceitual de efeito causal (**Figura 2**).



**Figura 2.** Modelo conceitual para os fatores associados à concentração de ácidos graxos séricos.

### **5.7 Treinamento e estudo piloto**

Foram elaborados manuais para aplicação de cada questionário e o treinamento teórico-prático dos entrevistadores foi realizado no período de agosto a outubro de 2009 no CMSHB. A entrada de novos entrevistadores foi condicionada a realização do treinamento.

O estudo piloto foi realizado no CMSHB, no período de novembro e dezembro de 2009, com o objetivo de testar os instrumentos elaborados para a coleta de dados, propor e executar modificações nos questionários e aperfeiçoar as técnicas de aferição e logística.

### **5.8 Questões éticas**

Este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Maternidade Escola da UFRJ, do Instituto de Psiquiatria da UFRJ (CAAE: 0012.0.249.000-09) e da Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro (CAAE: 0139.0.314.000-09). A proposta da dissertação está em acordo no que diz respeito aos princípios éticos de não maleficência, beneficência, justiça e autonomia, contidos na resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS, 1996 - Resolução nº 196/96) e suas leis complementares (CSN, 1999 - Resolução nº 292/99).

## 6. RESULTADOS

**Food frequency questionnaire as an indicator of the serum composition of essential n-3 and n-6 polyunsaturated fatty acids in early pregnancy, according to body mass index**

*Running title: Food frequency questionnaire and serum PUFA composition in pregnancy*

## Abstract

**Background:** We investigated whether food frequency questionnaire (FFQ) may be indicative of the serum composition of essential n-3 and n-6 PUFAs in early pregnancy and if correlations are affected by body mass index (BMI). **Methods:** The study comprises a prospective cohort conducted in Rio de Janeiro, Brazil. The sample was composed of 248 women, aged 20-40 years, between 6<sup>th</sup> and the 13<sup>th</sup> weeks' gestation. Dietary intake was assessed using a validated FFQ. Fatty acid serum compositions were determined in fasting serum samples, employing a high-throughput robotic direct methylation coupled with fast gas-liquid chromatography. Spearman's correlation ( $r_s$ ) was used to assess the relationship between fatty acid intake and corresponding serum composition. Women were classified according to BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) as underweight/normal weight ( $\text{BMI} < 25$ ;  $n$  139) or overweight ( $\text{BMI} \geq 25$ ;  $n$  109). **Results:** In the total sample, dietary report was significantly correlated with serum composition of total polyunsaturated fatty acid (PUFA;  $r_s=0.243$ ,  $P<0.001$ ), linoleic acid (LA, 18:2n-6;  $r_s=0.278$ ,  $P<0.001$ ), eicosapentaenoic acid (EPA, 20:5n-3;  $r_s=0.277$ ,  $P<0.001$ ) and docosahexaenoic acid (DHA, 22:6n-3;  $r_s=0.207$ ,  $P<0.001$ ). When analyses were stratified by BMI, significant correlations between FFQ and serum composition among underweight/normal weight women were observed for total PUFA ( $r_s=0.339$ ,  $P<0.001$ ), LA ( $r_s=0.332$ ,  $P<0.001$ ), EPA ( $r_s=0.355$ ,  $P<0.001$ ), and DHA ( $r_s=0.179$ ,  $P=0.034$ ). Among overweight women significant correlations were observed only for alpha linolenic acid (ALA, 18:3n-3;  $r_s=0.195$ ,  $P=0.042$ ) and DHA ( $r_s=0.241$ ,  $P=0.011$ ). **Conclusions:** FFQ in early pregnancy may be used as an indicator of serum concentrations of fatty acids. Higher correlations were observed among underweight/normal weight women.

**Keywords:** Fatty acid composition, Docosahexanoic acid, Gas chromatography, Food frequency questionnaire, Pregnancy

## Introduction

Polyunsaturated fatty acids (PUFAs) include the n-3 and n-6 classes of fatty acids. In human nutrition, alpha-linolenic acid (ALA; 18:3 n-3) and linoleic acid (LA; 18:2 n-6) are considered essential nutrients because they cannot be synthesised *de novo*; they must be obtained from external sources. Endogenously, LA and ALA are converted into long-chain fatty acids by a group of elongation and desaturation enzymes. LA is converted into arachidonic acid (AA; 20:4 n-6), and ALA is converted into eicosapentaenoic acid (EPA; 20:5 n-3) and docosahexaenoic acid (DHA; 22:6 n-3)<sup>(1,2)</sup>. However, there is an extensive competition between ALA and LA for endogenous enzymes, which limits the conversion of ALA into EPA and DHA and makes DHA and EPA essential nutrients for humans<sup>(3,4)</sup>.

Fish and seafood are the main dietary sources of DHA. During pregnancy and lactation, this fatty acid is essential for foetus' brain growth and subsequent cognitive development<sup>(5,6)</sup>. Several studies have shown that fish intake during pregnancy and higher maternal n-3 PUFA tissue status are associated with a reduced risk of premature birth, improved intellectual development of the foetus and better visual development in infants<sup>(5,7-9)</sup>. On the other hand, Brazilian studies reveal low dietary intake and inadequate n-3 PUFA status among pregnant women, especially with regard to DHA<sup>(10-13)</sup>.

In nutritional investigations, it is very important to evaluate the accuracy of the methods for estimating the dietary intake of specific nutrients, such as DHA and EPA during pregnancy. Food frequency questionnaires (FFQ) are the most common method used in epidemiological studies<sup>(14)</sup>. However, this method has a number of limitations that affect both the accuracy and the precision of the dietary intake estimates. One of these limitations of estimating nutrient intake at the individual level is the possibility of under- or overestimation by women<sup>(15)</sup> and overweight subjects<sup>(16,17)</sup>. This limitation can be overcome by using biological markers of specific dietary nutrients<sup>(18-20)</sup>. Although there is no biological marker for total fat intake, the fatty acid

composition of serum and plasma reflect the fatty acid intake over the past few hours and months<sup>(19,21)</sup> and may be used to validate the results from a dietary assessment instrument<sup>(22,23)</sup>.

Few studies have compared self-reports of essential fatty acid intake in pregnancy to biological marker, and there have been no studies of this type among Brazilian pregnant women. Thus, the aim of this study was to assess whether the serum composition of essential n-3 and n-6 PUFAs early in pregnancy may be used as biomarker of dietary intake and fish sources by comparing these results with those of a FFQ and to determine whether the correlations are affected by body mass index (BMI). Our hypothesis is that serum essential PUFAs may be a biological marker of dietary intake, but the correlation coefficients with the dietary reports of overweight women may be weaker.

## **Subjects and methods**

### *Subjects*

The current investigation originated from a broader study with a prospective cohort design performed in the city of Rio de Janeiro, Brazil. Pregnant women were enrolled in the study over 23 months (November 2009 - October 2011). The baseline assessment was performed between the 6<sup>th</sup> and the 13<sup>th</sup> week of gestation. At this time, blood samples were obtained, followed by an interview that assessed food habits, an anthropometric assessment (body weight and stature), and a general questionnaire (socioeconomic data, obstetric history, lifestyle). The baseline interviews were conducted at a prenatal clinic in a public health centre of the Brazilian Unified Health System.

During the recruitment phase, women who met the following eligibility criteria were invited to participate in the study: (1) between the 6<sup>th</sup> and 13<sup>th</sup> week of gestation; (2) residing in the catchment area of the study; (3) 20 to 40 years of age; (4) a singleton pregnancy; (5) free from infectious and chronic diseases (except obesity).



### *Ethical approval*

This study was conducted according to the guidelines in the Declaration of Helsinki, and all procedures involving human subjects were approved by the research ethics committee of the Institute of Psychiatry of the Rio de Janeiro Federal University (CAAE: 0012.0.249.000-09) and the Municipal Secretary of Health of the city of Rio de Janeiro (CAAE: 0139.0.314.000-09). All of the participants signed a two-way consent form freely and spontaneously after all necessary clarifications had been provided.

### *Nutritional status*

Pre-pregnancy BMI [weight (kg)/stature (m<sup>2</sup>)], which was obtained at baseline, was included in the theoretical models. The cut-off points proposed by the World Health Organization (WHO, 2005)<sup>(24)</sup> and recently endorsed by the Institute of Medicine (IOM, 2009)<sup>(25)</sup> were used to classify the women's initial nutritional status. The women were weighted with a digital scale (Filizzola Ltd., São Paulo, Brazil). Stature was measured in duplicate with a Seca Portable Stadiometer (Seca Ltd., Hamburg, Germany). All anthropometric measurements were taken by trained interviewers to ensure standardization. The women were classified according to their pre-pregnancy BMI as underweight/normal weight (< 25 kg/m<sup>2</sup>) or overweight (≥ 25 kg/m<sup>2</sup>), considering that overweight subjects tend to underestimate their dietary fat intake<sup>(16,17)</sup>.

### *Dietary assessment*

Information about nutrient intake during the periconceptual period was estimated using a validated semi-quantitative food frequency questionnaire (FFQ)<sup>(26)</sup>, an updated version of the most commonly used FFQ in Brazil<sup>(27)</sup>. The FFQ is composed of 81 food items. For each food item, the subjects reported serving sizes (small, medium, or large) and consumption frequencies. Eight frequency options were given, ranging from 'never or almost never' to a maximum of 'more than 3 times per day'. Dieticians received specific training to administer the FFQ and followed

standardised procedures. All of the questionnaires were checked within a week by the supervising dieticians (JSV or JL) to identify inconsistencies or missing information. Two questions assessed seafood consumption. The first question inquired about fresh fish, and three additional open-ended questions followed about the fish species usually consumed, the most frequent species consumed, and cooking procedures. The second question referred to the consumption of canned fish (sardines and tuna). To better estimate the nutrients from fresh fish, all of the species reported by the study population were later classified, coded and entered into the FFQ software database.

Based on the intake frequency and portion sizes, the reported foods were converted into estimated means of daily intake of total energy, carbohydrates, proteins, fat and fatty acids. Nutrients were analysed using Dietsys software version 4.01 (National Cancer Institute, Bethesda, USA)<sup>(28)</sup>. The nutrient database was based primarily on the Brazilian Standard Food Composition Table<sup>(29)</sup> and supplemented by the U.S. Department of Agriculture (USDA, SR 24)<sup>(30)</sup>.

#### *Fatty acid analysis*

Blood samples (5 mL) were collected from each woman into vacutainer tubes with separator gel by a health clinic professional during the baseline assessment, when the women were at  $\leq 13$  weeks of gestation. The women were advised to fast for 12 h. Serum was separated after 5 minutes of centrifugation (5000 rpm) and stored at  $-80^{\circ}\text{C}$  for later analysis. To determine the fatty acid composition of the blood, serum samples were shipped in dry ice to the Section of Nutritional Neurosciences, Laboratory of Membrane Biochemistry and Biophysics, National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism, National Institutes of Health. The samples were analysed on the premises by an appropriately trained technician. The samples were received in January 2012 and assayed for total fatty acid composition employing high-throughput robotic direct methylation coupled with fast gas-liquid chromatography developed and validated by the institution; the inter-assay variance was  $< 0.5\%$ , as previously described<sup>(31,32)</sup>.

The analyses were performed on an Agilent 6890N Network Gas Chromatograph (Agilent Technologies, Palo Alto, CA, USA) with flame ionisation detectors (FID; Agilent Technologies, Inc.; Santa Clara, CA) coupled with a customised fused-silica, narrow-bored, high-efficiency capillary column (Agilent 127-32H2, 15 m 9 0.1 mm ID 9 0.1  $\mu$ m film thickness). Instrument control and data collection were performed using a GC Chemstation, Rev. B.01.01 (Agilent Technologies, Palo Alto, CA, USA). The fatty acid results were expressed as the percentage of total fatty acids.

### *Statistical analysis*

Means and standard deviations (SD) were calculated for dietary intake values and other characteristics of the subjects in the whole group and in subgroups according to BMI. Medians and interquartile ranges were calculated for the serum fatty acid composition. Continuous variables were compared using Student's t-test for normally distributed variables and the Mann-Whitney test for the variables with skewed distributions.

Spearman's correlations were used to assess the relationship between serum fatty acid and dietary intake in the whole group and in subgroups stratified by BMI. In addition, we analysed the fish intake reported on the FFQ, converting the frequency of fresh fish and canned fish intake into grams of consumption per day, and we tested the correlation between reported fish intake (in g/kg body weight/day) and the main long-chain n-3 PUFA serum concentration (EPA, DPA and DHA). All of the analyses were performed using STATA version 10 (STATA Corporation, College Station, Texas, USA). The significance level was set at  $P < 0.05$ .

## Results

Two hundred forty-eight pregnant women were included in the study. The sample had a mean age of 26.7 years and 8.8 years of schooling. Fifty-eight per cent ( $n = 137$ ) of the sample had a BMI  $< 25 \text{ kg/m}^2$ . This group had lower parity and reported higher daily carbohydrate intake compared with those with a BMI  $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ . The mean amounts of fatty acids reported on the FFQ were significantly different between the BMI groups for total MUFA, 16:1 n-7, 20:4 n-6 and 20:5 n-3 (**Table 1**).

The serum fatty acid concentrations differed between the BMI groups. The women with a BMI  $\geq 25 \text{ kg/m}^2$  had higher median serum concentrations of total saturated fatty acid as well as the fractions 14:0, 16:0 and 18:0. The same occurred with total MUFA, the fractions 16:1 n-7, 18:1 n-9 and with PUFA fractions 18:3 n-6, 20:3 n-6, 20:4 n-6, 18:3 n-3, 20:5 n-3, 22:5 n-3 and 22:6 n-3 compared with the women with a BMI  $< 25 \text{ kg/m}^2$  (**Table 2**).

Dietary fatty acid intake was significantly correlated with the serum composition of total PUFAs ( $r_s = 0.243$ ,  $P < 0.001$ ), 18:2 n-6 ( $r_s = 0.278$ ,  $P < 0.001$ ), 20:5 n-3 ( $r_s = 0.277$ ,  $P < 0.001$ ) and 22:6 n-3 ( $r_s = 0.207$ ,  $P < 0.001$ ) in the total sample. When the analyses were stratified by BMI, significant correlations between fatty acid intake and serum composition were observed among the women with a BMI  $< 25 \text{ kg/m}^2$  for total PUFAs ( $r_s = 0.339$ ,  $P < 0.001$ ), 18:2 n-6 ( $r_s = 0.332$ ,  $P < 0.001$ ), 20:5 n-3 ( $r_s = 0.355$ ,  $P < 0.001$ ) and 22:6 n-3 ( $r_s = 0.179$ ,  $P = 0.034$ ). In contrast, among the women with a BMI  $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ , significant correlations were observed for 18:2 n-3 ( $r_s = 0.203$ ,  $P = 0.034$ ), 18:3 n-3 ( $r_s = 0.195$ ,  $P = 0.042$ ) and 22:6 n-3 ( $r_s = 0.241$ ,  $P = 0.011$ ) (**Table 3**).

Predominant dietary sources of long-chain n-3 PUFAs were fresh fish, canned tuna/sardines, eggs and red meat. Thirty-nine per cent of the women did not report consume of fresh fish, and 34% reported consumption once a month (data not shown). In the total sample, there were significant positive correlations between dietary intake of fresh fish and serum long-chain n-3 PUFAs (EPA:  $r_s = 0.125$ ,  $P = 0.048$ ; DHA:  $r_s = 0.178$ ,  $P = 0.005$ ). When these analyses were stratified, significant correlations were observed only for women with a BMI  $< 25 \text{ kg/m}^2$  for

EPA ( $r_s = 0.187$ ,  $P = 0.027$ ) and DHA ( $r_s = 0.212$ ,  $P = 0.012$ ). The same analyses were performed with canned tuna/sardines, and we observed significant correlations with EPA ( $r_s = 0.133$ ,  $P = 0.036$ ) and DHA ( $r_s = 0.264$ ,  $P < 0.001$ ) in the total sample. Nevertheless, when the analyses were stratified by BMI, we observed significant correlations only with DHA for both groups: BMI  $< 25$  kg/m<sup>2</sup> ( $r_s = 0.226$ ,  $P = 0.007$ ) and BMI  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> ( $r_s = 0.328$ ,  $P < 0.001$ ) (**Table 4**).

## Discussion

We aimed to determine whether the FFQ may be indicative of the serum composition of essential n-3 and n-6 PUFAs in early pregnancy. Significant Spearman's correlations were observed for the concentrations of total PUFAs, EPA, DHA and LA. An important finding of this study is that the correlation coefficients were affected by BMI. The correlation coefficients for PUFAs, EPA and LA were higher for the underweight/normal weight group compared with the overweight group. We also observed significant correlations between the serum concentrations of DHA and EPA and reported dietary sources (fresh fish, canned tuna/sardines), and these correlations were higher for the underweight/normal weight group. To our knowledge, this is the first study to evaluate the relationship between dietary intake estimated with a FFQ and serum fatty acid composition as a biological marker in a sample of Brazilian pregnant women.

There are some limitations to our study. First, although we used a validated FFQ with relatively high reliability we cannot rule out the possibility of under- or overestimation of nutrient intake at the individual level, which is influenced by the capacity of individuals to recall the frequency and quantity of food they consumed retrospectively [11]. This limitation is relevant in our study whereas sample is composed of pregnant women and in many cases with overweight [11,24]. However, we adjusted the intake reported as used by Willet *et al.* [18]. Second, there was no other dietary method on our study protocol considered as a reference method to evaluate the women' performance in the FFQ, as well to apply the trial method usually commonly used in validation studies [25]. Third, the estimation of nutrients from the FFQ data is dependent on the

accuracy of the databases used [26]. In our case, we opted to use the Brazilian food table to determine the fatty acid composition of our foods. Finally, it could be even more relevant to examine the fatty acid composition of erythrocyte membranes, which are considered the gold standard for evaluating long-chain n-3 PUFA status [27]. Nevertheless, studies have reported significant positive correlations between the fatty acid composition of erythrocytes and serum samples; therefore, serum may also be considered a reliable biological marker [13,28].

Our results showed a modest correlation between fatty acid intake as estimated by the FFQ and maternal serum composition (from  $r_s = 0.179$  to  $r_s = 0.339$ ). These results are in agreement with those observed in other studies of FFQs among non-pregnant and pregnant women [29,30,31]. Hodge *et al.* (2007) [32] reported moderate correlations between dietary intake of EPA and DHA estimated with an FFQ and the concentrations of EPA and DHA in serum (0.41 and 0.39, respectively). McNaughton *et al.* (2007) [27] observed lower correlation coefficients for EPA (0.21,  $P < 0.05$ ) and DHA (0.32,  $P < 0.05$ ), and Astorg *et al.* (2008) [33] reported correlations coefficients of 0.27 for both acids in a group of female participants.

In addition, there are few validation studies that have evaluated fatty acids as biological markers in pregnancy. The Norwegian Mother and Child Cohort Study assessed the relationship between fish and seafood intake estimated with an FFQ and DHA measured in the erythrocytes among women ( $n = 118$ ) at 17-18 weeks of gestation. Erythrocyte DHA was positively correlated with fish and seafood intake, but the associations were weaker for women taking n-3 supplements ( $r^2_{linear} = 0.014$ ) and compared with those who were not taking supplements ( $r^2_{linear} = 0.342$ ) [34]. In the Danish National Birth cohort, a study validating a FFQ against EPA in erythrocytes was conducted at 25 weeks of gestation with a group of 88 women. A significant correlation was observed between estimated dietary intake and EPA ( $r = 0.37$ ,  $P < 0.001$ ) [30]. Markhus *et al.* (2013) [31] validated a seafood-specific FFQ administered to Norwegian women ( $n = 54$ ) against the n-3 concentration in erythrocytes at 24 weeks of gestation. Converting the frequency of seafood intake into a numerical scale, the authors observed a positive correlation with EPA ( $r_s =$

0.53,  $P < 0.001$ ) and DHA ( $r_s = 0.37$ ,  $P = 0.01$ ). Parra et al. (2002) [35] assessed the validity of PUFAs estimated with an FFQ against erythrocyte concentrations measured in Mexican women ( $n = 35$ ) and observed significant correlations with ALA, DHA and EPA (0.32, 0.35 and 0.36, respectively). In contrast, Pinto et al. (2010) [36] compared the fatty acid composition of gluteal adipose tissue of Portuguese women ( $n = 23$ ) at 37-39 weeks' gestation with dietary intake estimated with an FFQ administered in the immediate postpartum period, and the correlations with biomarkers were non-significant. Thus, compared with previous studies, the present investigation used a reasonable sample size ( $n = 258$ ), and the blood samples were obtained early in pregnancy ( $\leq 13$  weeks of pregnancy), with possible lower change of fatty acids from maternal compartments [37].

In our study, parity was higher in the overweight group compared with the underweight/normal weight group. The greater parity observed in the overweight women may have influenced pre-pregnancy body weight, considering that post-partum weight retention predisposes women to obesity [38]. Considering that the correlations in this group were weaker than the correlations in the underweight/normal weight group, we can hypothesise that fatty acid mobilisation from adipose tissue early in pregnancy in overweight women is more intense and might have attenuated the correlations with dietary intake more in overweight women than in underweight or normal weight women.

We did not observe a significant correlation between the serum concentration of ALA and the intake estimated from the FFQ in the total sample ( $r_s = 0.093$ ,  $P = 0.144$ ); in contrast, a weak correlation was observed in the overweight group ( $r_s = 0.195$ ,  $P = 0.042$ ). Previous investigations also failed to demonstrate a correlation between dietary estimates from FFQs and plasma or erythrocyte ALA concentrations [29,33]. In addition, human studies have suggested that ALA may be more readily oxidised than the other unsaturated fatty acids, and the conversion into long-chain EPA and DHA may be low [39]. Moreover, diets high in LA may limit the conversion of ALA to

EPA and DHA, possibly because of substrate competition and inhibition of delta-6 desaturase enzyme [40].

We also evaluated the overall intake of energy and macronutrients in our sample, primarily to compare the nutrients reported by the different BMI groups. The women reported adequate amounts of energy, carbohydrates, fat and protein in their diets according to the Recommended Dietary Intakes (RDIs) (Institute of Medicine, 2006) [41]. When the analyses were stratified by BMI, these results remained the same for both groups (underweight/normal weight and overweight). It is interesting to note that in our study, total energy and total fat intake were comparable between the BMI groups. Our hypothesis is that this result could be attributed to the misreporting of caloric and fatty foods by overweight women, as previously described in the literature [11].

The many health benefits of consuming long-chain n-3 PUFAs during pregnancy, particularly EPA and DHA, have been widely reported [42,43]. The main dietary sources of these fatty acids in the present study were fresh fish, canned tuna and sardines, eggs and meat. In addition, we observed a significant positive correlation between the self-reported frequency of fish consumption and the maternal serum concentrations of EPA and DHA.

There are no official RDIs for DHA and EPA. However, international organisations have produced dietary recommendations for EPA plus DHA for pregnant women that vary from 250 to 450 mg/day [44,45,46]. The study by Levy-Costa *et al.* (2005) [47] showed that the contribution of fish to the total energy intake of the Brazilian population is low, and the trend has been declining in recent decades. Furthermore, another factor that might impair the DHA status of Brazilians is the predominance of vegetable oil consumption, especially soybean oil, as the main dietary source of PUFAs. Vegetable oils are rich in essential fatty acids, especially LA. The combination of high n-6 PUFA consumption and low consumption of n-3 PUFA, especially DHA, is concerning because it results in a high n-6/n-3 ratio in the diet, putting the Brazilian population at risk of inadequate DHA status [48]. Thus, we suspect that Brazilian pregnant women are far



from reaching the current recommended intake of DHA plus EPA. Parra-Cabrera *et al.* (2011) [49] reported similar results for 1.364 urban pregnant women in Central Mexico.

In conclusion, our findings provide evidence that FFQ may be used as an indicator of the serum concentrations of fatty acids – especially EPA, DHA and LA - in early pregnancy. FFQ is a non-invasive instrument that can be used in routine prenatal for providing nutritional counselling early in pregnancy about types of fats, dietary sources of DHA and EPA and the importance of these nutrients for foetal development and health.

**Acknowledgments**

This study was funded by Carlos Chagas Filho Research Foundation from the State of Rio de Janeiro (FAPERJ). Gilberto Kac is a research fellow from the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq). JL, JSV and JDM were recipients of scholarship from the Brazilian Coordination Body for the Training of University Level Personnel (CAPES). TJP was a recipient of scholarship from CNPq.

**Statement author's contribution to manuscript**

The authors' responsibilities were as follows – Conceived and designed the experiments: JSV, GK; Performed the experiments: JL, JSV, TJP; Analyzed the data: JL, JSV; Assisted with interpretation of the results: GK, JSV, JDM, MSM; Wrote the manuscript: JL, JSV, GK. All authors contributed to subsequent drafts of the manuscript, read and approved the final manuscript. None of the authors has a conflict of interest to declare.

**Table 1.** Subject's characteristics and daily dietary intake in total population and according to body mass index, Rio de Janeiro, Brazil, 2009-2012.

Variable	Total (n 248)	BMI < 25 kg/m <sup>2</sup> (n 139)	BMI ≥ 25 kg/m <sup>2</sup> (n 109)	P *
	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	
Age, years	26.7 (5.4)	26.4 (5.3)	27.2 (5.5)	0.075
Education, years	8.8 (2.8)	8.6 (2.9)	8.9 (2.7)	0.275
Per capita monthly income <sup>§</sup>	271.75 (164.97)	279.75 (161.10)	261.72 (169.93)	0.173
Parity	1 (1.1)	0.9 (1.0)	1.1 (1.2)	0.028
Stature, cm	159.7 (6.4)	159.5 (5.9)	159.8 (6.6)	0.432
Energy, kcal	2281.57 (698.01)	2324.47 (722.15)	2226.87 (665.23)	0.127
Carbohydrates, g /day	324.831 (34.67)	329.171 (32.89)	319.298 (36.23)	0.022
Proteins, g /day	93.201 (0.06)	93.199 (0.06)	95.53 (0.06)	0.167
Fat, g / day	68.86 (11.52)	68.21 (11.74)	69.68 (11.22)	0.248
SAFA, g /day	23.909 (5.04)	23.706 (5.37)	24.168 (4.60)	0.309
14:0	1.407 (0.75)	1.397 (0.84)	1.418 (0.62)	0.432
16:0	13.970 (2.74)	13.805 (2.79)	14.181 (2.67)	0.204
18:0	6.367 (1.48)	6.332 (1.56)	6.411 (1.37)	0.430
MUFA, g /day	23.909 (4.22)	23.434 (4.23)	24.514 (4.15)	0.038
16:1 n-7	0.871 (0.30)	0.823 (0.29)	0.931 (0.31)	0.004
18:1 n-9	20.770 (3.95)	20.354 (3.98)	21.300 (3.87)	0.050
PUFA, g /day	13.269 (3.08)	13.273 (3.18)	13.263 (2.97)	0.447
18:2 n-6	12.114 (3.95)	11.698 (3.98)	12.644 (3.87)	0.050
20:4 n-6	0.882 (0.04)	0.874 (0.04)	0.891 (0.04)	0.003
18:3 n-3	1.065 (0.23)	1.075 (0.24)	1.051 (0.22)	0.220
20:5 n-3	0.006 (0.02)	0.004 (0.02)	0.008 (0.02)	0.032
22:5 n-3	0.025 (0.02)	0.022 (0.02)	0.028 (0.02)	0.005
22:6 n-3	0.026 (0.05)	0.024 (0.06)	0.029 (0.06)	0.167
Ratio n-6/n-3	10.429 (2.42)	10.350 (2.35)	10.529 (2.51)	0.370

\* P values refer to Student's t-test; § missing values for 8 women; SD, standard deviation; SAFA, saturated fatty acids; MUFA, monounsaturated fatty acids; PUFA, polyunsaturated fatty acids.

\*\* The analyzes were adjusted for total dietary energy.

**Table 2.** Serum fatty acids composition (ug/mL) in the total population and according to body mass index (BMI, kg/m<sup>2</sup>), Rio de Janeiro, Brazil, 2009-2012.

Fatty acids (ug/mL)	Total (n 248)	BMI < 25 kg/m <sup>2</sup> (n 139)	BMI ≥ 25 kg/m <sup>2</sup> (n 109)	P *
	Median (IQR)	Median (IQR)	Median (IQR)	
SAFA	705.041 (616.869 - 815.060)	684.235 (609.156 - 782.800)	744.046 (628.445 - 891.210)	0.011
14:0	13.767 (10.120 - 18.767)	12.454 (9.736 - 18.288)	14.862 (11.036 - 20.556)	0.040
16:0	482.130 (419.718 - 570.877)	466.919 (404.406 - 541.577)	505.994 (431.450 - 630.627)	0.006
18:0	167.300 (146.982 - 188.171)	165.115 (143.062 - 180.623)	170.770 (152.122 - 195.156)	0.037
MUFA	455.276 (377.118 - 530.426)	432.306 (368.347 - 517.231)	485.050 (407.643 - 586.250)	0.003
16:1 n-7	33.349 (25.132 - 46.768)	30.266 (23.734 - 38.175)	40.136 (30.191 - 53.667)	<0.001
18:1 n-9	353.558 (290.857 - 414.139)	342.371 (283.744 - 401.470)	376.925 (315.294 - 454.58)	0.004
PUFA	1057.464 (946.016 - 1202.313)	1051.666 (925.805 - 1168.241)	1091.169 (953.5715 - 1242.47)	0.092
18:2 n-6	691.220 (609.965 - 771.636)	681.529 (606.609 - 763.253)	701.267 (616.155 - 781.145)	0.456
18:3 n-6	7.276 (5.434 - 9.844)	6.859 (4.960 - 9.455)	7.936 (5.849 - 10.220)	0.017
20:3 n-6	41.767 (31.784 - 51.553)	38.651 (30.682 - 47.445)	44.453 (35.888 - 56.085)	0.003
20:4 n-6	205.246 (176.857 - 245.219)	199.851 (174.126 - 238.250)	221.152 (180.810 - 253.521)	0.037
22:4 n-6	8.468 (6.574 - 10.738)	8.348 (6.579 - 10.415)	8.777 (6.574 - 10.768)	0.396
22:5 n-6	7.669 (5.410 - 10.330)	7.790 (5.534 - 10.382)	7.575 (5.375 - 9.887)	0.336
Total n-6 PUFA	963.424 ( 858.316 - 1107.748)	960.254 ( 842.571 - 1069.841)	994.472 ( 876.679 - 1136.803)	0.169
18:3 n-3	13.290 (10.844 - 16.823)	12.759 (10.504 - 16.006)	14.113 (11.202 - 17.544)	0.037
20:5 n-3	8.734 (6.651 - 11.801)	7.928 (6.156 - 10.555)	9.693 (7.160 - 12.563)	0.001
22:5 n-3	11.495 (9.753 - 13.943)	11.020 (9.598 - 13.308)	12.344 (10.080 - 14.335)	0.049
22:6 n-3	55.487 (42.962 - 67.168)	53.952 (41.421 - 64.638)	58.726 (44.610 - 70.114)	0.013
Total n-3 PUFA	91.347 (75.408 - 108.415)	87.653 (72.332 - 102.194)	95.216 (79.226 - 113.445)	0.003

\* P values refer to Mann-Whitney test; IQR, interquartile range; SAFA, saturated fatty acids; MUFA, monounsaturated fatty acids; PUFA, polyunsaturated fatty acids.

**Table 3.** Spearman's correlation coefficients between serum fatty acids composition and fatty acid intake estimated by food frequency questionnaire in total population, and according to body mass index (BMI, kg/m<sup>2</sup>), Rio de Janeiro, Brazil, 2009-2012.

Variables (% of total lipids)	Total (n 248)		BMI < 25 kg/m <sup>2</sup> (n 139)		BMI ≥ 25 kg/m <sup>2</sup> (n 109)	
	r <sub>s</sub>	P*	r <sub>s</sub>	P*	r <sub>s</sub>	P*
SAFA	0.012	0.852	-0.045	0.595	0.079	0.414
14:0	0.018	0.778	<0.001	0.998	0.036	0.707
16:0	0.035	0.583	-0.021	0.803	0.097	0.316
18:0	-0.060	0.346	-0.081	0.342	-0.028	0.769
MUFA	-0.006	0.925	-0.017	0.837	-0.018	0.850
16:1 n-7	0.175	0.005	0.144	0.090	0.057	0.551
18:1 n-9	-0.001	0.993	-0.021	0.801	0.026	0.786
PUFA	0.243	<0.001	0.339	<0.001	0.122	0.207
18:2 n-6	0.278	<0.001	0.332	<0.001	0.203	0.034
20:4 n-6	0.041	0.518	0.091	0.287	0.003	0.974
18:3 n-3	0.093	0.144	0.014	0.870	0.195	0.042
20:5 n-3	0.277	<0.001	0.355	<0.001	0.132	0.173
22:5 n-3	0.106	0.096	0.153	0.071	-0.017	0.859
22:6 n-3	0.207	0.001	0.179	0.034	0.241	0.011

\* P values refer to Spearman's correlation coefficients; SAFA, saturated fatty acids; MUFA, monounsaturated fatty acids; PUFA, polyunsaturated fatty acids.

**Table 4.** Spearman correlation coefficients between long chain n-3 fatty acids' serum composition and fish consumption (g/kg body weight/day) estimated by food frequency questionnaire in total population, and according to body mass index (BMI, kg/m<sup>2</sup>), Rio de Janeiro, Brazil, 2009-2012.

Food group (g/kg body weight/day)	Total (n 248)		BMI < 25 kg/m <sup>2</sup> (n 139)		BMI ≥ 25 kg/m <sup>2</sup> (n 109)	
	r <sub>s</sub>	P*	r <sub>s</sub>	P*	r <sub>s</sub>	P*
<b>Fresh fish</b>						
EPA (20:5 n-3)	0.125	0.048	0.187	0.027	0.046	0.634
DHA (22:6 n-3)	0.178	0.005	0.212	0.012	0.137	0.156
DPA (22:5 n-3)	0.020	0.751	0.062	0.470	-0.037	0.704
<b>Canned tuna/sardines</b>						
EPA (20:5 n-3)	0.133	0.036	0.152	0.074	0.114	0.236
DHA (22:6 n-3)	0.264	<0.001	0.226	0.007	0.328	<0.001
DPA (22:5 n-3)	0.042	0.514	0.004	0.959	0.078	0.417

\*P values refer to Spearman correlation coefficients; DHA, docosahexaenoic acid; EPA, eicosapentaenoic acid; DPA, docosapentaenoic acid.

## References

1. Tvrzicka E, Kremmyda LS, Stankova B *et al.* (2011) Fatty acids as biocompounds: their role in human metabolism, health and disease--a review. Part 1: classification, dietary sources and biological functions. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub* **155**(2),117-130.
2. Hibbeln JR, Davis JM (2009) Considerations regarding neuropsychiatric nutritional requirements for intakes of omega-3 highly unsaturated fatty acids. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* **81**,179-186.
3. Gibson RA, Muhlhausler B, Makrides M (2011) Conversion of linoleic acid and alpha-linoleic acid to long-chain polyunsaturated fatty acids (LCPUFAs), with a focus on pregnancy, lactation and the first 2 years of life. *Matern Child Nutr* **7**,17S-26S.
4. Brenna JT, Salem N Jr, Sinclair AJ, *et al.* (2009) alpha-Linoleic acid supplementation and conversion to n-3long-chain polyunsaturated fatty acids in humans. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* **80**,85-91.
5. Campoy C, Margarit VE, Anjos T *et al.* (2012) Omega 3 fatty acids on child growth, visual acuity and neurodevelopment. *Br J Nutr* **107**, 85–106.
6. McCann JC and Ames BN (2005) Is docosahexaenoic acid, an n-3 polyunsaturated fatty acid, required for development of normal brain function? An overview of evidence for cognitive and behavioral tests in humans and animals. *Am J Clin Nutr* **82** (2), 281-295.
7. Guesnet P & Alessandri JM (2011) Docosahexaenoic acid (DHA) and the developing central nervous system (CNS) - Implications for dietary recommendations. *Biochimie* **93** (1),7-12.
8. Drouillet P, Kaminski M, De Lauzon-Guillain B, *et al.* (2009) Association between maternal seafood consumption before pregnancy and fetal growth: evidence for an association in overweight women. The EDEN mother-child cohort. *Paediatr Perinat Epidemiol* **23**(1),76-86.
9. Olsen SF, Grandjean P, Weihe P *et al.* (1993) Frequency of seafood intake in pregnancy as a determinant of birth weight: evidence for a dose dependent relationship. *J Epidemiol Community Health* **47**,436–440.

10. Barros DC, Pereira RA, Gama SGN *et al.* (2004) O consumo alimentar de gestantes adolescentes no município do Rio de Janeiro. *Cad Saude Publica* **20**,121-129.
11. Castro MBT, Kac G, Sichieri R (2006) Padrão de consumo alimentar em mulheres no pós-parto atendidas em um centro municipal de saúde do Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saude Publica* **22** (6), 1159-1170.
12. Pontes PV, Torres AG, Trugo NMF *et al.* (2006) n-6 and n-3 Long-chain polyunsaturated fatty acids in the erythrocyte membrane of Brazilian preterm and term neonates and their mothers at delivery. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*. **74**(2),117-123.
13. Torres AG & Trugo NM (2009) Evidence of inadequate docosahexaenoic acid status in Brazilian pregnant and lactating women. *Rev Saúde Pública* **43**(2),359-368.
14. Willett WC (1998) Reproducibility and validity of food-frequency questionnaires. 2nd ed. Oxford: University Press. *Nutritional epidemiology* 101-147.
15. Scagliusi FB, Ferriolli E, Pfrimer K *et al.* (2009) Characteristics of women who frequently under report their energy intake: a doubly labelled water study. *Eur J Clin Nutr* **63**,1192-1199.
16. Salvo VL & Gimeno SG (2002) Reproducibility and validity of a food frequency questionnaire. *Rev Saude Publica* **36**,505-512.
17. Lichtman SW, Pisarska K, Berman ER *et al.* (1992) Discrepancy between self-reported and actual caloric intake and exercise in obese subjects. *N Engl J Med* **27**,1893-1898.
18. Bingham SA (2002) Biomarkers in nutritional epidemiology. *Public Health Nutr* **5**(6),821-827.
19. Arab L & Akbar J (2002) Biomarkers and the measurement of fatty acids. *Public Health Nutr* **5**(6),865-871.
20. Vaz JS, Bittencourt M, Almeida JC *et al.* (2008) Protein intake estimated by weighed diet records in patients with type 2 diabetes: misreporting and intra-individual variability using 24-hour nitrogen output as criterion standard. *J Am Diet Assoc*. **108**(5),867-872.



21. Hedrick VE, Dietrich AM, Estabrooks PA *et al.* (2012) Dietary biomarkers: advances, limitations and future directions. *Nutr J* **11**,109.
22. Baylin A, Kim MK, Donovan-Palmer A *et al.* (2005) Fasting whole blood as a biomarker of essential fatty acid intake in epidemiologic studies: comparison with adipose tissue and plasma. *Am J Epidemiol* **162**,373–381.
23. Kobayashi M, S Sasaki, T Kawabata, *et al.* (2001) Single measurement of serum phospholipid fatty acid as a biomarker of specific fatty acid intake in middle-aged Japanese men. *Eur J Clin Nutr* **55**,643-650.
24. World Health Organization (1995) *Physical status: The use and interpretation of anthropometry*. Geneva, Switzerland: World Health Organization. WHO Technical Report Series.
25. Institute of Medicine (IOM) and National Research Council (NRC) (2009) *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines*. Washington, DC: The National Academies Press.
26. Lopes TS, Ferrioli E, Hoffman D, *et al.* (2009) Validation of estimates of energy intake by food frequency questionnaire against doubly labeled water *Rev Chilena de Nutrición* **36**,614-614.
27. Sichieri R & Everhart JE (1998) Validity of a Brazilian food frequency questionnaire against dietary recalls and estimated energy intake. *Nutrition Research* **18**,1649-1659.
28. Block G, Coyle LM, Hartman AM *et al.* (1994) Revision of dietary analysis software for the Health Habits and History Questionnaire. *Am J Epidemiol* **139**,1190-1196.
29. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP (2011) Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO – *Brazilian Food Composition Table*). 4<sup>o</sup> Ed. Rev. e ampl. Campinas: UNICAMP/NEPA. [http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco\\_versao4.pdf](http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versao4.pdf)
30. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service (2011) USDA (National Nutrient Database for Standard Reference, Release 24).  
<http://www.usdabrazil.org.br/home/>

31. Masood A, Stark KD, Salem NJ (2005) A simplified and efficient method for the analysis of fatty acid methyl esters suitable for large clinical studies. *J Lipid Res* **46**:2299–2305.
32. Lin HY, Salem NJ, Wells EM *et al.* (2012) Automated high-throughput fatty acid analysis of umbilical cord serum and application to an epidemiological study. *Lipids* **47**:527-539.
33. Tooze JA, Krebs-Smith SM, Troiano RP *et al.* (2012) The accuracy of the Goldberg method for classifying misreporters of energy intake on a food frequency questionnaire and 24-h recalls: comparison with doubly labeled water. *Eur J Clin Nutr* **66**:569-576.
34. Livingstone, MB (1995) Assessment of food intakes: are we measuring what people eat? *Br J Biomed Sci* **52**:58-67.
35. Kaaks RJ (1997) Biochemical markers as additional measurements in studies of the accuracy of dietary questionnaire measurements: conceptual issues. *Am J Clin Nutr* **65**:1232S-1239S.
36. Yokota RTC, Miyazaki ES, Ito MK (2010) Applying the triads method in the validation of dietary intake using biomarkers. *Cad. Saúde Pública* **26**:2027-2037.
37. Winichagoon P (2008) Limitations and resolutions for dietary assessment of micronutrient intakes. *Asia Pac J Clin Nutr* **17**:296–298.
38. Brunner E, Stallone D, Juneja M *et al.* (2001) Dietary assessment in Whitehall II: comparison of 7 d diet diary and food-frequency questionnaire and validity against biomarkers. *Br J Nutr* **86**:405–414.
39. Garneau V, Rudkowska I, Paradis AM, *et al.* (2012) Omega-3 fatty acids status in human subjects estimated using a food frequency questionnaire and plasma phospholipids levels. *Nutr J* **9**:11-46.
40. Andersen LF, Solvoll K, Drevon CA (1996) Very-long-chain n-3 fatty acids as biomarkers for intake of fish and n-3 fatty acid concentrates. *Am J Clin Nutr* **64**:305-311.
41. Olsen SF, Hansen HS, Sandstrom B, *et al.* (1995) Erythrocyte levels compared with reported dietary intake of marine n-3 fatty acids in pregnant women. *Br J Nutr* **73**:387–395.

42. Mikkelsen TB, Osler M, Olsen SF (2006) Validity of protein, retinol, folic acid and n-3 fatty acid intakes estimated from the food-frequency questionnaire used in the Danish National Birth Cohort 2006. *Public Health Nutr* **9**,771–778.
43. Markhus MW, Graff IE, Dahl L *et al.* (2013) Establishment of a seafood index to assess the seafood consumption in pregnant women. *Food Nutr Res* (Epublication ahead of print version).
44. Hodge AM, Simpson JA, Gibson RA *et al.* (2007) Plasma phospholipid fatty acid composition as a biomarker of habitual dietary fat intake in an ethnically diverse cohort. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* **17**,415-426.
45. McNaughton SA, Hughes MC, Marks GC (2007) Validation of a FFQ to estimate the intake of PUFA using plasma phospholipid fatty acids and weighed foods records. *Br J Nutr* **97**,561-568.
46. Astorg P, Bertrais S, Laporte F, *et al.* (2008) Plasma n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids as biomarkers of their dietary intakes: a cross-sectional study within a cohort of middle-aged French men and women. *Eur J Clin Nutr* **62**,1155-1161.
47. Brantsæter AL, Haugen M, Thomassen Y, *et al.* (2010) Exploration of biomarkers for total fish intake in pregnant Norwegian women. *Public Health Nutr* **13**,54-62.
48. Parra MS, Schnaas L, Meydani M, *et al.* (2002). Erythrocyte cell membrane phospholipid levels compared against reported dietary intakes of polyunsaturated fatty acids in pregnant Mexican women. *Public Health Nutr* **5**,931–937.
49. Pinto E, Ramos E, Severo M *et al.* (2010) Measurement of dietary intake of fatty acids in pregnant women: comparison of self-reported intakes with adipose tissue levels. *Ann Epidemiol* **20**,599-603.
50. Stewart F, Rodie VA, Ramsay JE *et al.* (2007) Longitudinal assessment of erythrocyte fatty acids throughout pregnancy and post partum. *Lipids* **42**,335-344.
51. Arterburn LM, Hall EB, Oken H (2006) Distribution, interconversion, and dose response of n-3 fatty acids in humans. *Am J Clin Nutr* **83**,1467-1476.
52. Burdge GC, Wootton SA (2002) Conversion of alpha-linolenic acid to eicosapentaenoic,

docosapentaenoic and docosahexaenoic acids in young women. *Br J Nutr* **88**,411-421.

53. Emken EA, Adlof RO, Gulley RM (1994) Dietary linoleic acid influences desaturation and acylation of deuterium-labeled linoleic and linolenic acids in young adult males. *Biochim Biophys Acta* **3**,277– 288.

54. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes (DRIs) (2006) The essential guide to nutrient requirements. *The National Academies Press*, Washington, D.C, USA.

55. Lissner L (2002) Measuring food intake in studies of obesity. *Public Health Nutrition* **5**,889-892.

56. Macdiarmid J & Blundell J (1998) Assessing dietary intake: who, what and why of underreporting. *Nutr Res Rev* **11**,231–253.

57. Lafay, L., Basdevant, Charles A *et al.* (1997) Determinants and nature of dietary underreporting in a free-living population: the Fleurbaix Laventie Ville Santé (FLVS) Study. *Int J Obes Relat Metab Disord* **21**,567-573.

58. Smith WT, Webb KL & Heywood PF (1994) The implications of underreporting in dietary studies. *Aust J Public Health* **18**,311-314.

59. Yashodhara BM, Umakanth S, Pappachan JM *et al* (2009) Omega-3 fatty acids: a comprehensive review of their role in health and disease. *Postgrad Med J* **85**, 84–90.

60. Logan AC (2004) Omega-3 fatty acids and major depression: a primer for the mental health professional. *Lipids Health and Disease* **3**,25.

61. Parra D, Ramel A, Bandarra N *et al.* (2008) A diet rich in long chain omega-3 fatty acids modulates satiety in overweight and obese volunteers during weight loss. *Appetite* **51**,676–680.

62. Kris-Etherton PM, Grieger JA, Etherton TD (2009) Dietary reference intakes for DHA and EPA. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* **81**,99-104.

63. National Academy of Sciences. Institute of Medicine (2005) *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids*. Washington, DC.

64. SACN (Scientific Advisory Committee on Nutrition) Committee on Toxicity (2004). *Advice on fish consumption: benefits and risks*. London: The Stationary Office.
65. Levy-Costa RB, Sichieri R, Pontes NS *et al.* (2005) Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Rev Saude Publica* **39**(4),1-10.
66. Rocha CMM & Kac G (2012) High dietary ratio of omega-6 to omega-3 polyunsaturated acids during pregnancy and prevalence of post-partum depression; *Maternal and Child Nutrition* **8**,36–48.
67. Parra-Cabrera S, Stein AD, Wang M *et al.* (2011) Dietary intakes of polyunsaturated fatty acids among pregnant Mexican women. *Matern Child Nutr* **7**(2),140-147.

### 6.1 Análises das fontes alimentares da dieta das gestantes

Foi analisado o conteúdo de ácidos graxos dos alimentos estimados por meio do QFCA e as principais fontes alimentares da dieta das gestantes no primeiro trimestre gestacional são mostradas no **Quadro 3**.

**Quadro 3.** Principais fontes alimentares da dieta das gestantes no primeiro trimestre gestacional (6<sup>a</sup>-13<sup>a</sup> semana), em 248 mulheres acompanhadas em um Centro Municipal de Saúde na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, 2009-2012.

<b>Ácidos graxos</b>	<b>Principais fontes alimentares</b>
Lipídios	Batata frita chips ou palha, margarina
Saturados	Carne de boi, batata frita chips ou palha, leite integral
16:01 n-7	Carne de boi, frango, salsicha ou salsichão
Monoinsaturados	Carne de boi, batata frita chips ou palha, margarina
Poliinsaturados	Margarina, batata frita chips ou palha, salgadinhos (Cheetos, torcida, fofura)
<b>EPA</b>	Carne de boi, peixe, sardinha ou atum em lata
<b>DPA</b>	Carne de boi, bucho, fígado, moela, hambúrguer
<b>DHA</b>	Peixe, ovos, sardinha ou atum em lata

Nota: (n=253); EPA (20: 5) = ácido eicosapentaenoico; DPA (22:5) = ácido docosapentaenoico ; DHA(22:6)= docosaexaenóico.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Em geral, as mulheres consumiram quantidades adequadas de energia, carboidratos e gorduras, segundo o recomendado pelo *Dietary Reference Intakes* (DRIS) (Institute of Medicine, 2005). Quando estratificados pelo IMC esse perfil dietético permaneceu em ambos os grupos. Uma observação interessante em nosso estudo foi que o total de energia e gorduras autorelatadas foram comparáveis entre os grupos de IMC. Uma provável explicação para tal resultado seria o sub-registro característico de indivíduos sobrepeso e obesos. Outra situação possível sobre a obesidade em nosso estudo é a paridade, que foi maior no grupo com  $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ . As mulheres poderiam apresentar alguma retenção de peso após a gravidez, o que aumenta o tecido adiposo e pode predispor as mulheres a obesidade (Melzer e Schutz, 2010). Estes dados apontam para a necessidade de orientação nutricional e estratégias nutricionais preventivas durante a gestação.

As principais fontes alimentares de AGPI da dieta das gestantes no primeiro trimestre gestacional foram: peixe fresco, sardinha e atum em lata, ovos e carnes vermelhas.

As mulheres com  $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$  apresentaram significativamente maiores valores séricos para a grande maioria dos ácidos graxos avaliados. Foram observadas diferenças significativas entre os AGS totais e frações, bem como para o AGM totais e as frações 16:1 n-7 e 18:1 n-9 em comparação àquelas com  $IMC < 25 \text{ kg/m}^2$ . No entanto, não foram encontradas diferenças significativas entre os valores de AGPI totais e as frações 18:2 n-6, 22:4 n-6 e 22:5 n-6.

Observamos que as concentrações séricas de ácidos graxos, especialmente EPA, DHA e LA, no início da gestação se correlacionam com o consumo alimentar de gorduras e podem ser utilizados como marcadores biológicos da ingestão de ácidos graxos.

Não foram encontrados estudos que avaliaram a relação entre o consumo estimado por meio de QFA, composição de ácidos graxos séricos como marcador biológico e estado nutricional em uma amostra de gestantes brasileiras. Dessa forma, os resultados do presente estudo poderão fornecer subsídios que ressaltam a importância do aconselhamento nutricional no pré-natal com ênfase no consumo de boas fontes alimentares de ácidos graxos.

---

## 8. REFERÊNCIAS

---

Abduljalil K, Furness P, Johnson TN, Rostami-Hodjegan A, Soltani H. Anatomical, physiological and metabolic changes with gestational age during normal pregnancy: a database for parameters required in physiologically based pharmacokinetic modelling. *Clin Pharmacokinet* 2012; 1;51(6):365-396.

Ackman RG. Application of gas-liquid chromatography to lipid separation and analysis: qualitative and quantitative analysis. In: Chow CK. *Fatty Acids in Foods and their Health Implications*. 2nd ed. New York: Marcel Dekker 2000; 47-65.

Alvino G, Cozzi V, Radaelli T, Ortega H, Herrera E, Cetin I. Maternal and fetal fatty acid profile in normal and intrauterine growth restriction pregnancies with and without preeclampsia. *Pediatric* 2008; 64(6): 615-620.

Andersen LF, Solvoll K, Drevon CA. Very-long-chain n-3 fatty acids as biomarkers for intake of fish and n-3 fatty acid concentrates. *Am J Clin Nutr* 1996; 64,305-311.

Anderson JL, Waller DK, Canfield MA, Shaw GM, Watkins ML, Werler MM. Maternal obesity, gestational diabetes, and central nervous system birth defects. *Epidemiology* 2005;16:87–92.

Anne ML, Robert HE, James RM, et al. Prepregnancy obesity and complement system activation in early pregnancy and the subsequent development of preeclampsia. *American Journal of Obstetrics & Gynecology* 2012; 206 (5): 1-8.

Antonakou A, Skenderi KP, Chiou A, Anastasiou CA, Bakoula C, Matalas AL. Breast milk fat concentration and fatty acid pattern during the first six months in exclusively breastfeeding Greek women. *European Journal of Nutrition* 2012; 52(3):963-973.

Arab L & Akbar J. Biomarkers and the measurement of fatty acids. *Public Health Nutrition* 2002; 5(6): 865-871.

Arsenault LN, Matthan N, Scott TM et al. Validity of estimated dietary eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid intakes determined by interviewer-administered food frequency questionnaire among older adults with mild-to-moderate cognitive impairment or dementia. *Am J Epidemiol* 2009;(1):95-103.



Asciutti-Moura LS, Guillard JC, Fuchs F, et al. Fatty acid composition of serum lipids and its relation to diet in an elderly institutionalized population. *Am J Clin Nutr* 1988;48(4):980-987.

Astorg P, Bertrais S, Laporte F, et al. Plasma n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids as biomarkers of their dietary intakes: a cross-sectional study within a cohort of middle-aged French men and women. *Eur J Clin Nutr* 2008; 62,1155-1161.

Baylin A, Kim MK, Donovan-Palmer A, Siles X, Dougherty L, Tocco P, Campos H: Fasting whole blood as a biomarker of essential fatty acid intake in epidemiologic studies: comparison with adipose tissue and plasma. *Am J Epidemiol* 2005, 162:373–381.

Bagheri M, Dorosty A, Sadrzadeh-Yeganeh H, Eshraghian M, Amiri E, Khamoush-Cheshm N. Pre-pregnancy body size dissatisfaction and excessive gestational weight gain. *Maternal Child Health Journal* 2013; 17(4):699-707.

Barros DC, Pereira RA, Gama SGN, Leal MC. O consumo alimentar de gestantes adolescentes no município do Rio de Janeiro. *Cad Saude Publica* 2004,20:121-129.

Bergmann RL, Haschke-Becher E, Klassen-Wigger P, Bergmann KE, Richter R, Dudenhausen JW, Grathwohl D & Haschke F 2008 Supplementation with 200 mg/day docosahexaenoic acid from mid-pregnancy through lactation improves the docosahexaenoic acid status of mothers with a habitually low fish intake and of their infants. *Ann Nutr Metab* 2008; 52, 157–166.

Bernardi JR, Escobar RS, Ferreira CF, Silveira PP. Fetal and Neonatal Levels of Omega-3: Effects on Neurodevelopment, Nutrition, and Growth. *The Scientific World Journal* 2012.

Bingham SA. Biomarkers in nutritional epidemiology. *Public Health Nutr* 2002; 5(6),821-827.

Bjerve KS, Brubakk AM, Fougner KJ, et al. Omega-3 fatty acids: essential fatty acids with important biological effects, and serum phospholipid fatty acids as markers of dietary w3-fatty acid intake

Bodnar LM, Siega-Riz AM, Simhan HN, Diesel JC, Abrams B. The impact of exposure misclassification on associations between prepregnancy body mass index and adverse pregnancy outcomes. *Obesity* 2010; 18(11): 2184–2190.

Brantsæter AL, Haugen M, Thomassen Y, et al. Exploration of biomarkers for total fish intake in pregnant Norwegian women. *Public Health Nutr* 2009 13,54-62.

Campoy C, Margarit VE, Anjos T, Szajewska H, Uauy R. Omega 3 fatty acids on child growth, visual acuity and neurodevelopment. *British Journal of Nutrition* 2012; 107, 85–106.

Cnattingius S, Villamor E, Johansson S, et al. Maternal obesity and risk of preterm delivery. *JAMA* 2013;12; 309 (22):2362-2370.

Carlson SE, Colombo J, Gajewski BJ, et al. DHA supplementation and pregnancy outcomes. *Am J Clin Nutr* 2013; 7(4):808-815.

Castro MBT, Kac G, Sichieri R. Padrão de consumo alimentar em mulheres no pós-parto atendidas em um centro municipal de saúde do Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saude Publica* 2006; 22(6): 1159-1170.

Cassiraga VL, Castellano AV, Abasolo J, Abin EN, Izbizky GH. Pregnancy and voice: changes during the third trimester. *J Voice* 2012; 26(5):584-586.

Cidade DG, Margotto PR, Peraçoli JC. Obesidade e sobrepeso pré-gestacionais: Prevalência e principais complicações maternas. *Com. Ciências Saúde* 2011; 22 (1):169-182.

Drouillet P, Kaminski M, De Lauzon-Guillain B, et al. Association between maternal seafood consumption before pregnancy and fetal growth: evidence for an association in overweight women. The EDEN mother-child cohort. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2009 23(1),76-86.

Drehmer M, Duncan BB, Kac G, et al. Association of second and third trimester weight gain in pregnancy with maternal and fetal outcomes. *PLoS One* 2013; 8(1).

Dunstan JA, Prescott SL. Does fish oil supplementation in pregnancy reduce the risk of allergic disease in infants? *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2005; 5: 215-221.

Elias SL & Innis SM. Infant plasma trans, n-6, and n-3 fatty acids and conjugated linoleic acids are related to maternal plasma fatty acids, length of gestation, and birth weight and length. *Am J Clin Nutr* 2001; 73, 807–814.

Emken EA, Adlof RO, Gulley RM. Dietary linoleic acid influences desaturation and acylation of deuterium-labeled linoleic and linolenic acids in young adult males. *Biochim Biophys Acta* 1994; 3,277– 288.

Escolano-Margarit MV, Ramos R, Beyer J, et al. Prenatal DHA Status and Neurological Outcome in Children at Age 5.5 Years Are Positively Associated. *J Nutr* 2011; 141, 1216–1223.

Fernandes FS, Sardinha FC, Badia-Villanueva M, Carulla P, Herrera E, Carmo MT. Dietary lipids during early pregnancy differently influence adipose tissue metabolism and fatty acid composition in pregnant rats with repercussions on pup's development. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids* 2012; 86: 167–174.

Folch J, Less M, Stanley S. A Simple Method for Isolation and Purification of Total Lipids From Animal Tissues. *Journal of Biological Chemistry* 1957; 226:497-509.

Fowler JK, Evers SE, Campbell MK. Inadequate dietary intakes among pregnant women. *Can J Diet Pract Res* 2012; 73(2):72-77.

Garces MF, Sanchez E, Ruíz-Parra AI, Rubio-Romero JA, Angel-Müller E, Suarez MA, et al. Serum chemerin levels during normal human pregnancy. *Peptides* 2013; 42:138-143.

Garneau V, Rudkowska I, Paradis AM, et al. Omega-3 fatty acids status in human subjects estimated using a food frequency questionnaire and plasma phospholipids levels. *Nutr J* 2012 9,11-46.

Grob Robert & Barry Eugene. Modern Practice of Gas Chromatography, Wiley – Interscience, 4<sup>th</sup> ed., 2004.

Grove KL, Smith MS. Ontogeny of the hypothalamic neuropeptide Y system. *Physiology Behavior* 2003; 79:47-63.

Guesnet P & Alessandri JM. Docosahexaenoic acid (DHA) and the developing central nervous system (CNS) - Implications for dietary recommendations. *Biochimie* 2011; 93 (1),7-12.

Hartman L, Lago BCA. Rapid preparation of fatty methyl esters from lipids. *Lab Pract* 1973; 22: 475-477.

Hayat L, Al-Sughayer M, Afzal M. A comparative study of fatty acids in human breast milk and breast milk substitutes in Kuwait. *Nutr Res* 1999; 19: 827-834.

Hedrick VE, Dietrich AM, Estabrooks PA, Savla J, Serrano E, Davy BM. Dietary biomarkers: advances, limitations and future directions. *Nutrition Journal* 2012; 14;11:109.

Helland IB, Smith L, Saarem K, et al. Maternal supplementation with very-long-chain n-3 fatty acids during pregnancy and lactation augments children's IQ at 4 years of age. *Pediatrics* 2003;111:39–44.

Herrera E. Implications of Dietary Fatty Acids During Pregnancy on Placental, Fetal and Postnatal Development—A Review. *IFPA and Elsevier Science* 2002; 16: 9–19.

Herrera, E., Bonet, B., and Lasunción, M. A. Maternal-fetal transfer of lipid metabolites in *Fetal and neonatal physiology*, vol. Polin, R. A. and Fox, W. W. (eds.). W.B. Saunders: Philadelphia. 1998.

Herrera, E., Bonet, B., and Lasunción, M. A. In: *Fetal and neonatal physiology*. Polin, R. A. and Fox, W. W. (eds.). W.B. Saunders: Philadelphia. 1998.

Heslehurst N, Rankin J, Wilkinson JR, Summerbell CD. A nationally representative study of maternal obesity in England, UK: trends in incidence and demographic inequalities in 619,323 births, 1989-2007. *Int J Obes* 2010;34:420–428.

Hodge AM, Simpson JA, Gibson RA et al. Plasma phospholipid fatty acid composition as a biomarker of habitual dietary fat intake in an ethnically diverse cohort. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2007; 17,415-426.

Hornstra G, Monique DM, Houwelingen AC, et al. Essential fatty acids in pregnancy and early human development. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology* 2000; 5.

Innis SM & Friesen RW. Essential n-3 fatty acids in pregnant women and early visual acuity maturation in term infants. *Am J Clin Nutr* 2008; 87, 548–557.

Institute of Medicine (IOM) and National Research Council (NRC). 2009. *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines*. Washington, DC: The National Academies Press.

Judge MP, Harel O, Lammi-Keefe CJ. A docosahexaenoic acid-functional food during pregnancy benefits infant visual acuity at four but not six months of age. *Lipids* 2007;42(2):117-122.

Kalogeropoulos, N, Panagiotakos DB, Pitsavos C, et al. Unsaturated fatty acids are inversely associated and n-6/n-3 ratios are positively related to inflammation and coagulation markers in plasma of apparently healthy adults. *Clinica chimica Acta* 2010; 584-591.

Karger AG. Genetic factors are predominant for the spontaneous evolution of the body mass index (BMI), but only environmental events are able to modify the BMI curve. *Annals of Nutrition and Metabolism* 2011; 58 (2): 30–41.

Kassem AA, Abu Bakar MZ, Yong Meng G, Mustapha NM. Dietary (n-6:n-3) Fatty Acids Alter Plasma and Tissue Fatty Acid Composition in Pregnant Sprague Dawley Rats. *The ScientificWorld Journal* 2012;1-7.

Kelsall CJ, Hoile SP, Irvine NA, Masoodi M, Torrens C, Lillycrop KA. Vascular dysfunction induced in offspring by maternal dietary fat involves altered arterial polyunsaturated fatty acid biosynthesis *Plos one* 2012; 7(4).

Kinsella JE, Broughton KS, Whelan JN. Dietary unsaturated fatty acids: interactions and possible needs in relation to eicosanoid synthesis *J Nutr Biochem* 1990; 1(3):123-141.

Kobayashi M, S Sasaki, T Kawabata, et al. Single measurement of serum phospholipid fatty acid as a biomarker of specific fatty acid intake in middle-aged Japanese men. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55,643-650.

Koletzko B, Lien E, Agostoni C, et al; World association of perinatal medicine dietary guidelines working group. The roles of long-chain polyunsaturated fatty acids in pregnancy, lactation and infancy: review of current knowledge and consensus recommendations. *J Perinat Med* 2008; 36:5–14.

Koletzko B, Cetin I, Brenna JT, et al. Dietary fat intakes for pregnant and lactating women. *Br J Nutr* 2007; 98 :873–8777.

Kris-Etherton PM, Grieger JA, Etherton TD. Dietary reference intakes for DHA and EPA. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2009; 81,99-104.

Lepage G, Roy CC. Direct transesterification of all classes of lipids in a one-step reaction. *The Journal of Lipid Research* 1986; 27:114–120.

Levy-Costa RB, Sichieri R, Pontes NS et al. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Rev Saude Publica* 2005; 39(4),1-10.

Lichtman SW, Pisarska K, Berman ER et al. Discrepancy between self-reported and actual caloric intake and exercise in obese subjects. *N Engl J Med* 1992; 27,1893-1898.

Lin HY, Salem NJ, Wells EM, Zhou W, Loewke JD, Brown JA, et al. Automated high-throughput fatty acid analysis of umbilical cord serum and application to an epidemiological study. *Lipids* 2012; 47(5):527-539.

Logan AC: Omega-3 fatty acids and major depression: a primer for the mental health professional. *Lipids Health and Disease* 2004; 3:25.

Lohman, T.G.; Roche, A.F.; Martorell, R. Anthropometric Standardization Reference Manual. Champaign, Illinois, Human Kinetics Books, 1988.

Lopes TS, Ferrioli E, Hoffman D, et al. Validation of estimates of energy intake by food frequency questionnaire against doubly labeled water *Rev Chilena de Nutrición* 2009; 36,614-614.

Lopes SM, Trimbo SL, Mascioli EA, et al. Human plasma fatty acid variations and how they are related to dietary intake. *Am J Clin Nutr* 1991;53:628-37.

Makrides M, Gibson RA, McPhee AJ, Yelland L, Quinlivan J, Ryan P, DOMInO Investigative Team. Effect of DHA supplementation during pregnancy on maternal depression and neurodevelopment of young children. *JAMA* 2010;304:1675–1683.

Martin CA, Almeida VV, Ruiz MR, et al. Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. *Rev. Nutr., Campinas* 2006; 19(6):761-770.

Masood A, Stark KD, Salem NJ. A simplified and efficient method for the analysis of fatty acid methyl esters suitable for large clinical studies. *The Journal of Lipid Research* 2005; 46:2299–2305.

Mikami N, Hosokawa M, Miyashita K. Dietary Combination of Fish Oil and Taurine Decreases Fat Accumulation and Ameliorates Blood Glucose Levels in Type 2 Diabetic/Obese KK-A(y) Mice. *Journal of Food Science* 2012;77(6): 114-120.

Mikkelsen TB, Osler M, Olsen SF. Validity of protein, retinol, folic acid and n-3 fatty acid intakes estimated from the food-frequency questionnaire used in the Danish National Birth Cohort 2006. *Public Health Nutr* 2006 9,771–778.

Monteiro CA, Mondini L, Costa RBL. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). *Revista de Saúde Pública* 2000; 34(3): 251-258.

Naughton SA, Hughes MC, Marks GC. Validation of a FFQ to estimate the intake of PUFA using plasma phospholipid fatty acids and weighed foods records. *British Journal of Nutrition* 2007; 97, 561–568.

National Academy of Sciences. Institute of Medicine (2005) *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids*. Washington, DC.

Ney JG, Torres AG, Trugo NM. Análise de ácidos graxos não-esterificados de plasma humano por cromatografia gasosa capilar com injeção sem divisão de fluxo. *Química Nova* 2004; 27( 4): 561-566.

Nucci LB, Schmidt MI, Duncan BB, et al. Estado nutricional de gestantes: prevalência e desfechos associados à gravidez. *Revista de Saúde Pública* 2001; 35(6):502-506.

Olsen SF, Joensen HD. High liveborn birth weight in the Faroes: a comparison between birth weights in the Faroes and in Denmark. *J Epidemiol Community Health* 1985;39:27–32.

Olsen SF, Hansen HS, Sorensen TI, et al. Intake of marine fat, rich in (n-3) polyunsaturated fatty acids, may increase birthweight by prolonging gestation. *Lancet* 1986; 2, 367– 369.

Olsen SF. Is supplementation with marine omega-3 fatty acids during pregnancy a useful tool in the prevention of preterm birth? *Clin Obstet Gynecol* 2004; 47, 768–774.

Olsen SF, Grandjean P, Weihe P, Videro T. Frequency of seafood intake in pregnancy as a determinant of birth weight: evidence for a dose dependent relationship. *Journal of Epidemiology and Community Health* 1993; 47:436–440.

Pikholz C, Swinburn B, Metcalf P. Under-reporting of energy intake in the 1997 National Nutrition Survey. *N Z Med J* 2004; 117(1202).

Pinto E, Ramos E, Severo M et al. Measurement of dietary intake of fatty acids in pregnant women: comparison of self-reported intakes with adipose tissue levels. *Ann Epidemiol* 2010; 20,599-603.

Pontes PV, Torres AG, Trugo NMF, Fonseca VM, Sichieri R. n-6 and n-3 Long-chain polyunsaturated fatty acids in the erythrocyte membrane of Brazilian preterm and term neonates and their mothers at delivery. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2006,74(2):117-123.

Potischman N. Biologic and methodologic issues for nutritional biomarkers. *J Nutr* 2003; 133(3):875-880.

Ramakrishnan U, Stein AD, Parra-Cabrera S, Wang M, Imhoff-Kunsch B, Juarez-Marquez S, Rivera J, Martorell R. Effect of docosahexaenoic acid supplementation during pregnancy on gestational age and size at birth: randomized double-blind, placebo-controlled trial in Mexico. *Food Nutr Bull* 2010;31:108–116.

Rocha CMM, Kac G. High dietary ratio of omega-6 to omega-3 polyunsaturated acids during pregnancy and prevalence of post-partum depression; *Maternal and Child Nutrition* 2012; 8:36–48.

Rosenberg TJ, Garbers S, Chavkin W, Chiasson MA. Prepregnancy weight and adverse perinatal outcomes in an ethnically diverse population. *Obstet Gynecol* 2003;102:1022–1027.

Saadatian-Elahi M, Slimani N, Chajes V, Jenab M, Goudable J, Biessy C, et al: Plasma phospholipid fatty acid profiles and their association with food intakes: results from a cross-sectional study within the European Prospective Investigation into cancer and nutrition. *Am J Clin Nutr* 2009; 89:331–346.

Salvo VL & Gimeno SG Reproducibility and validity of a food frequency questionnaire. *Rev Saude Publica* 2002; 36,505-512.

SanGiovanni JP, Chew EY. The role of omega-3 long chain polyunsaturated fatty acids in health and disease of the retina. *Progr Retin Eye Res* 2005; 24(1):87-138.

Sartorelli DS, Nishimura RY, Castro GS, et al. Validation of a FFQ for estimating  $\omega$ -3,  $\omega$ -6 and trans fatty acid intake during pregnancy using mature breast milk and food recalls. *Eur J Clin Nutr* 2012; 66(11):1259-1264.

Scagliusi FB, Ferriolli E, Pfrimer K *et al.* Characteristics of women who frequently under report their energy intake: a doubly labelled water study. *Eur J Clin Nutr* 2009; **63**,1192-1199.

SACN (Scientific Advisory Committee on Nutrition) Committee on Toxicity 2004. *Advice on fish consumption: benefits and risks*. London: The Stationary Office.

Sichieri R, Everhart JE. Validity of a Brazilian food frequency questionnaire against dietary recalls and estimated energy intake. *Nutrition Research* 1998; 18:1649-1659.



Siega-Riz AM, Viswanathan M, Moos MK, Deierlein A, Mumford S, et al. A systematic review of outcomes of maternal weight gain according to the Institute of Medicine recommendations: birthweight, fetal growth, and postpartum weight retention. *Am J Obstet Gynecol* 2009; 201: 339.e1–14.

Silva DR, Júnior PF, Soares EA. A importância dos ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa na gestação e lactação. *Rev. Brasileira de Saúde Materno Infantil* 2007; 7 (2): 123-133.

Smuts CM, Huang M, Mundy D, Plasse T, Major S, Carlson SE. A randomized trial of docosahexaenoic acid supplementation during the third trimester of pregnancy. *Obstet Gynecol* 2003;101:469–79.

Sorensen IM, Joner G, Jenum PA, Eskild A, Stene LC. Maternal serum levels of 25-hydroxy-vitamin D during pregnancy and risk of type 1 diabetes in the offspring. *Diabetes* 2012; 61(1):175-178.

Sublette ME, Segal-Isaacson CJ, Cooper TB et al. Validation of a food frequency questionnaire to assess intake of n-3 polyunsaturated fatty acids in subjects with and without major depressive disorder. *J Am Diet Assoc* 2011; (1):117-123

Tabela de Composição de alimentos- TACO- 4ª Edição, 2011.

Torloni MR, Betrán AP, Horta BL, Nakamura MU, Atallah AN, Moron AF, et al. Diagnostic in obesity and complications prepregnancy BMI and the risk of gestational diabetes: a systematic review of the literature with meta-analysis. *Obes Rev* 2009;10(1):194-203.

Torres AG & Trugo NM. Evidence of inadequate docosahexaenoic acid status in Brazilian pregnant and lactating women. *Rev Saúde Pública* 2009;43(2)359-368.

Tvrzicka E, Kremmyda LS, Stankova B, Zak A. Fatty acids as biocompounds: their role in human metabolism, health and disease--a review. Part 1: classification, dietary sources and biological functions. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub* 2011; 155(2):117-130.

US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, release 22.2009. <http://www.ars.usda.gov/nutrientdata>. Accessed August 1, 2006.

Vahratian A, Siega-Riz AM, Zhang J, Troendle J, Savitz D. Maternal pre-pregnancy overweight and obesity and the risk of primary cesarean delivery in nulliparous women. *Ann Epidemiol* 2005;15:467–474.

Vaz JS, Deboni F, Azevedo MJ, et al. Fatty acids as biological markers of fat intake. *Revista de Nutrição* 2006; 19(4):489-500.

Wainwright PE. Dietary essential fatty acids and brain function: a developmental perspective on mechanisms. *Proc Nutr Soc* 2002;61:61-70.

WHO, 2009; Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines. Washington, DC: The National Academies Press.

Willett WC, Howe GR, Kushi LH. Adjustment for total energy intake in epidemiologic studies. *Am J Clin Nutr* 1997; 65 (4):1220-1228.

Willett WC. Reproducibility and validity of food-frequency questionnaires. 2nd ed. Oxford: University Press; Nutritional epidemiology 1998: 101-147.

Williams AM, Frederick IO, Qiu C, Meryman LJ, King IB, Walsh SE, Sorensen TK. Maternal erythrocyte omega-3 and omega-6 fatty acids, and plasma lipid concentrations, are associated with habitual dietary fish consumption in early pregnancy. *Clinical Biochemistry* 2006; 39:1063–1070.

Yashodhara BM, Umakanth S, Pappachan JM, Bhat SK, Kamath R, Choo BH: Omega-3 fatty acids: a comprehensive review of their role in health and disease. *Postgrad Med J* 2009, 85:84–90.

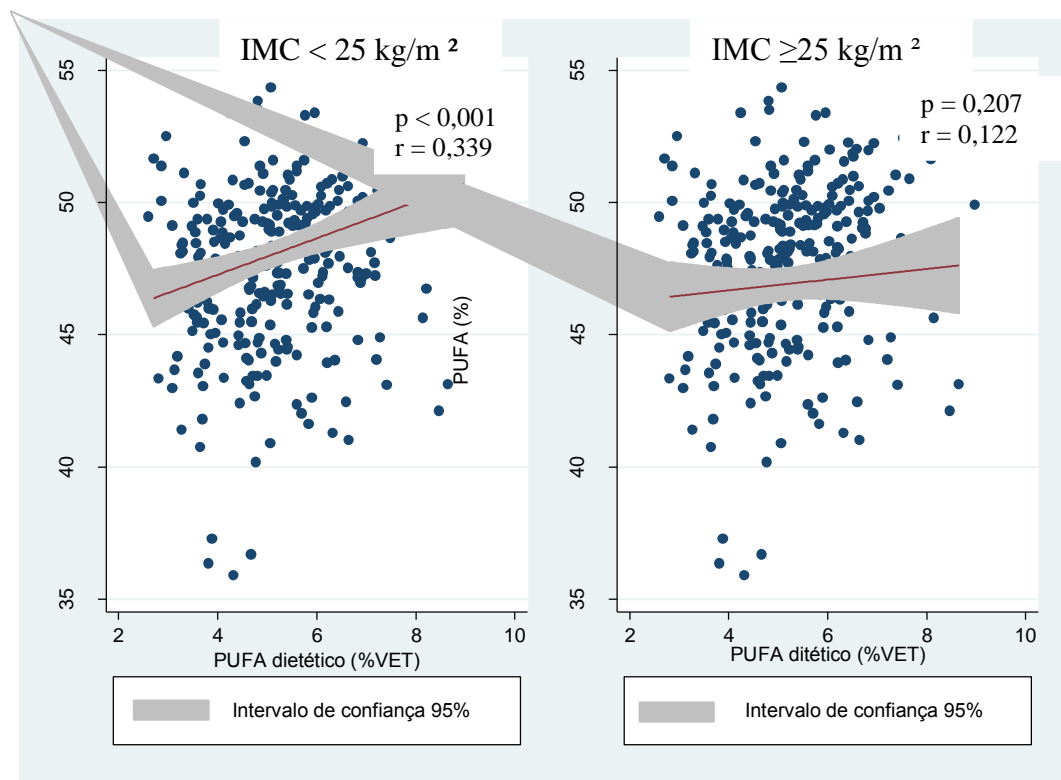
Yokota RTC, Miyazaki ES, Ito MK. Applying the triads method in the validation of dietary intake using biomarkers. *Cad. Saúde Pública* 2010; 26(11): 2027-2037.

Young TK, Woodmansee B. Factors that are associated with cesarean delivery in a large private practice: the importance of pre pregnancy body mass index and weight gain. *American Journal Obstetrics Gynecology* 2002; 187:312-320.

---

## 9. ANEXOS

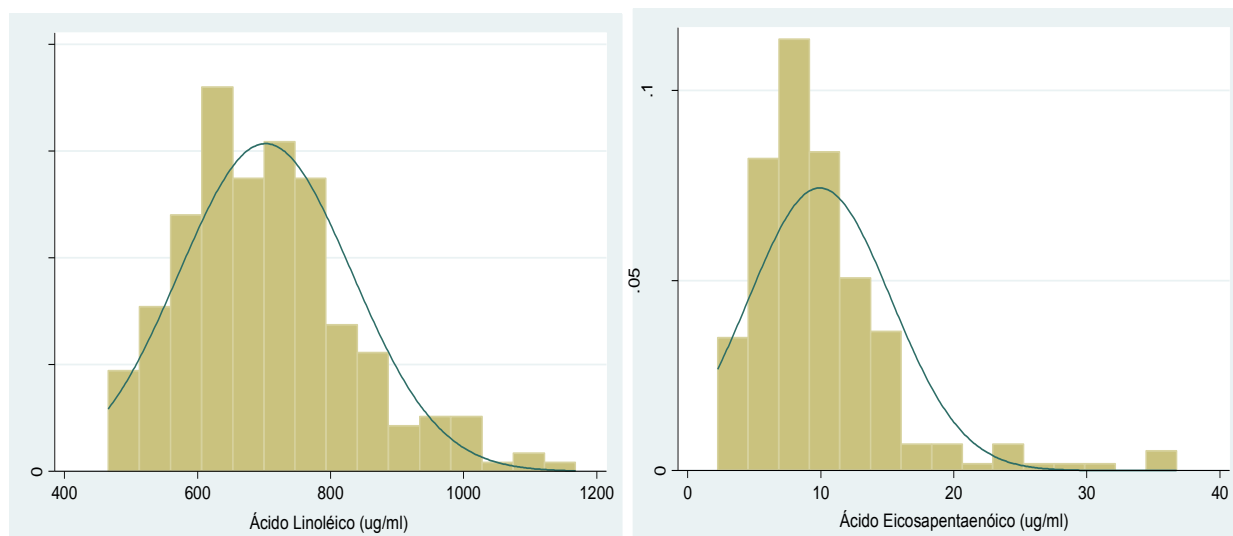
**ANEXO 1.** Correlação entre ácidos graxos poliinsaturados totais (**PUFA**) séricos (%) no primeiro trimestre gestacional (6<sup>a</sup>-13<sup>a</sup> semana) e **PUFA** estimado pelo QFCA (% VET) em 248 mulheres acompanhadas em um Centro Municipal de Saúde na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, 2009-2012.



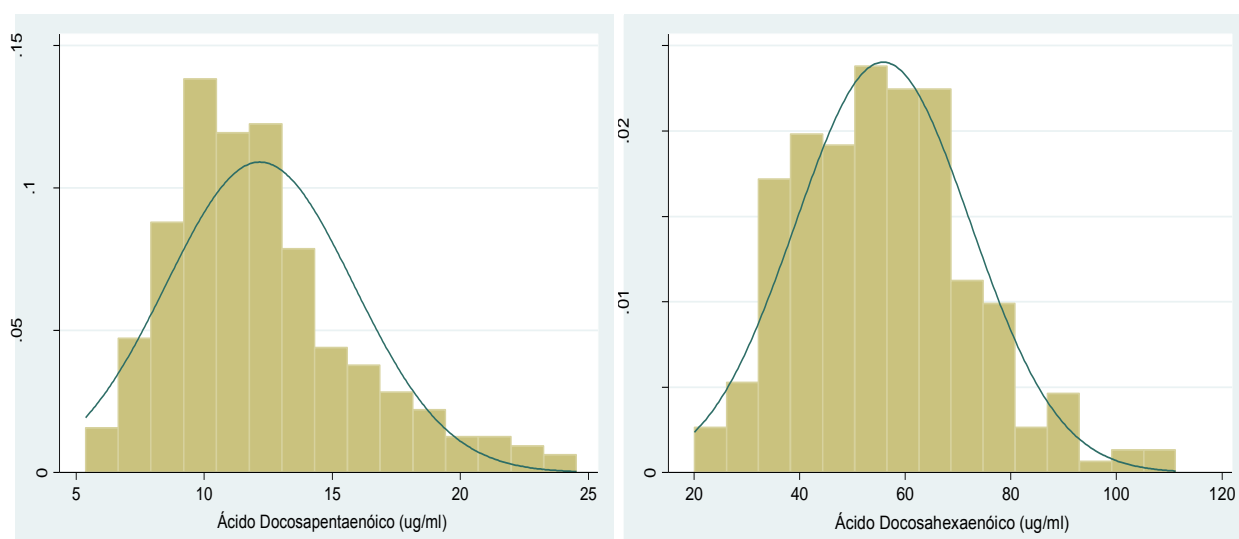
\* p-valor referente ao teste de correlação de Pearson; **PUFA**= Total de poliinsaturados (n-3+ n-6).

## ANEXO 2. Análise exploratória dos dados

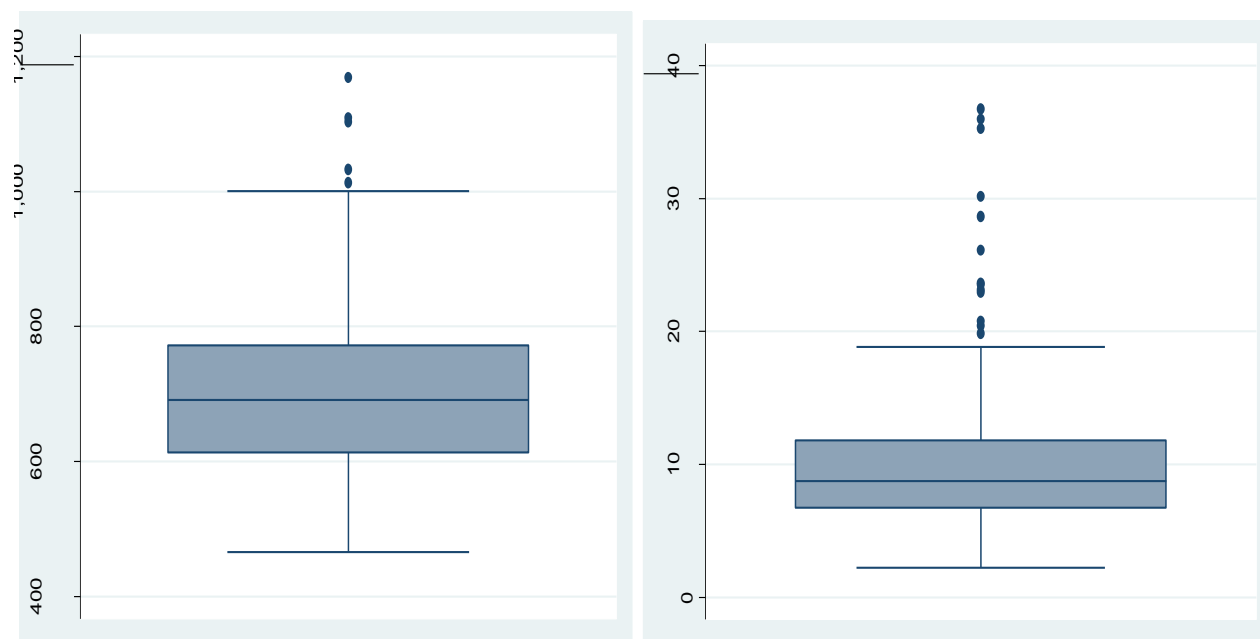
Gráficos de descrição dos ácidos graxos séricos LA, EPA, DPA e DHA no primeiro trimestre gestacional (6<sup>a</sup>-13<sup>a</sup> semana).



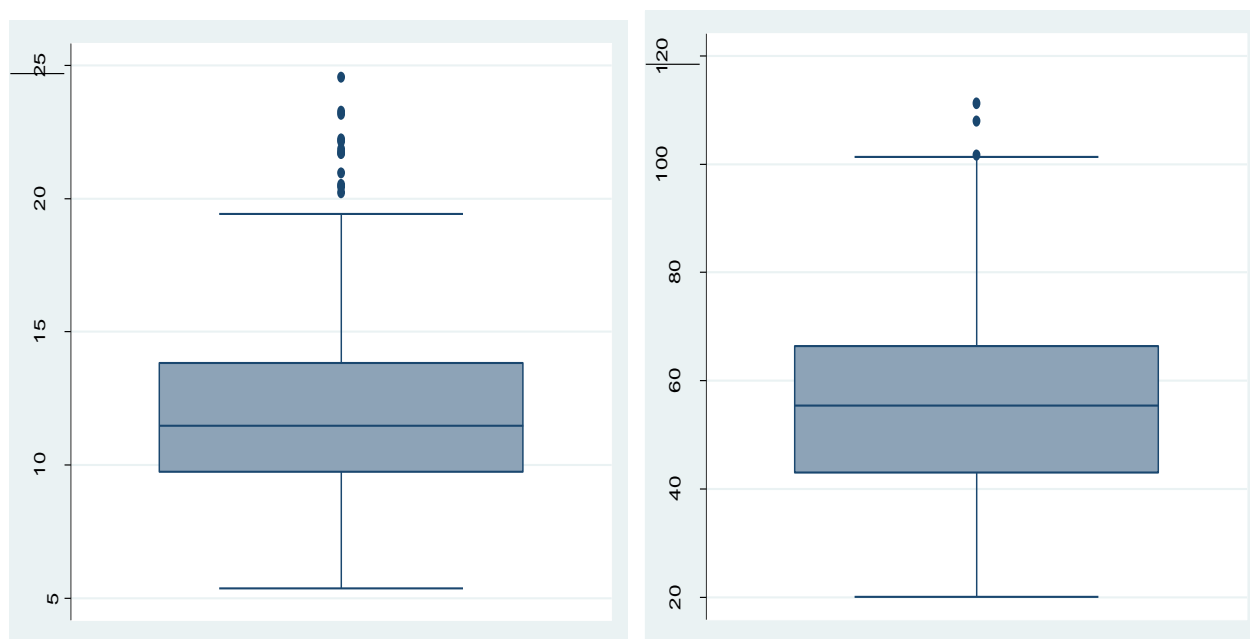
**Figura 1.** Histogramas dos ácidos graxos séricos 18:2 n-6 (LA) e 20:5 n-3 (EPA); no primeiro trimestre gestacional (6<sup>a</sup>-13<sup>a</sup> semana), em mulheres acompanhadas em um Centro Municipal de Saúde na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, 2009-2012.



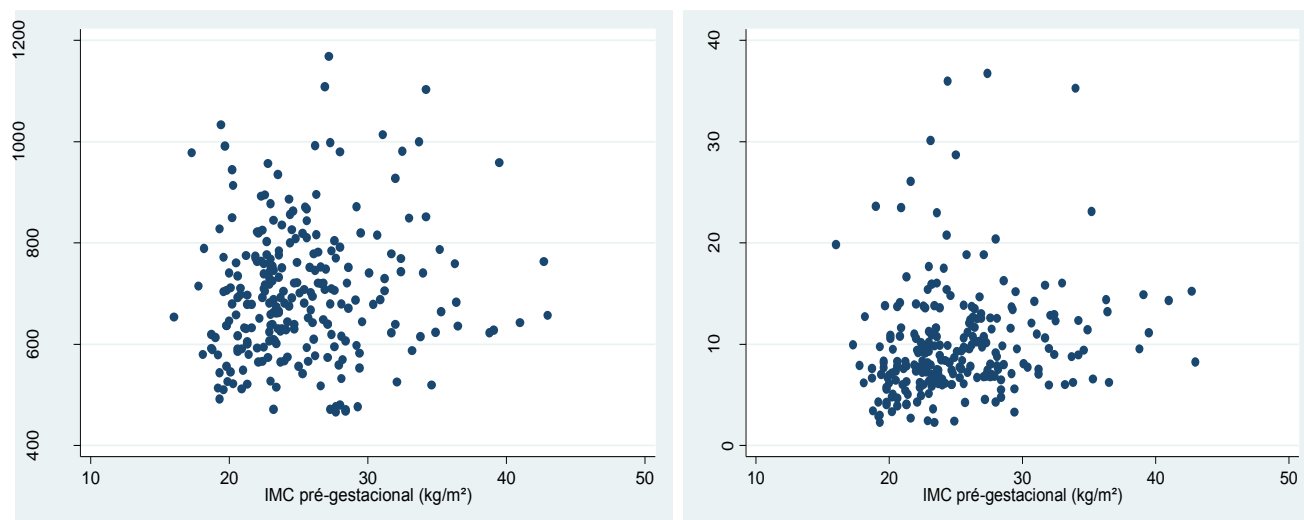
**Figura 2.** Histogramas dos ácidos graxos séricos 22:5 n-3 (DPA) e 22:6 n-3 (DHA) no primeiro trimestre gestacional (6<sup>a</sup>-13<sup>a</sup> semana), em mulheres acompanhadas em um Centro Municipal de Saúde na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, 2009-2012.



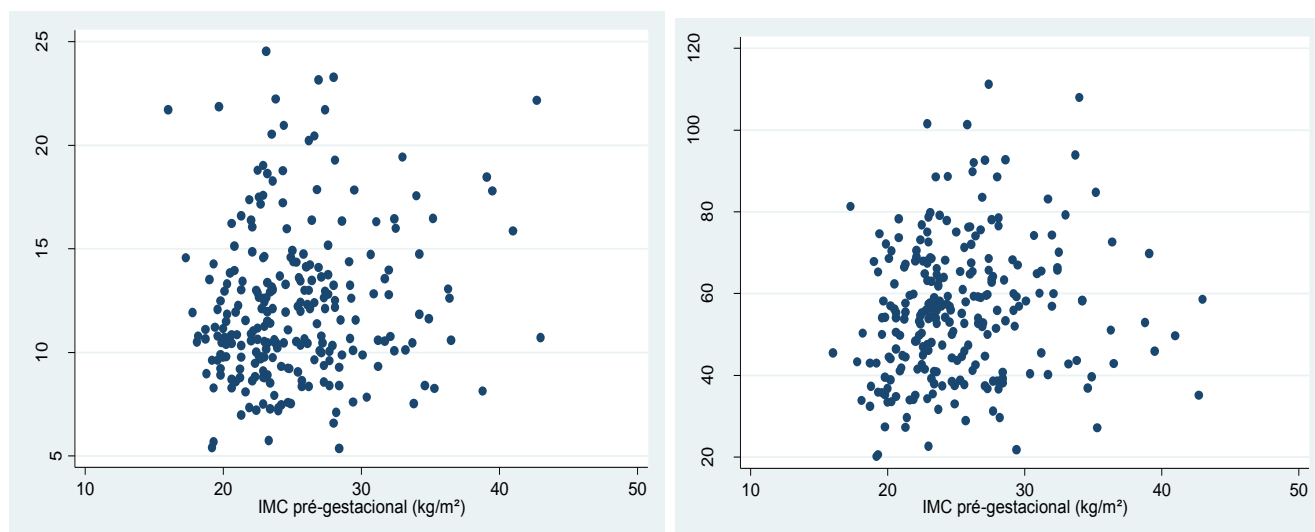
**Figura 3.** *Box plot* dos ácidos graxos séricos 18:2 n-6 (LA) e 20:5 n-3 (EPA) no primeiro trimestre gestacional (6<sup>a</sup>-13<sup>a</sup> semana), em mulheres acompanhadas em um Centro Municipal de Saúde na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, 2009-2012.



**Figura 4.** *Box plot* dos ácidos graxos séricos 22:5 n-3 (DPA) e 22:6 n-3 (DHA) no primeiro trimestre gestacional (6<sup>a</sup>-13<sup>a</sup> semana), em mulheres acompanhadas em um Centro Municipal de Saúde na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, 2009-2012.



**Figura 5.** Gráfico de dispersão dos ácidos graxos séricos 18:2 n-6 (LA) e 20:5 n-3 (EPA); no primeiro trimestre gestacional (6<sup>a</sup>-13<sup>a</sup> semana), em mulheres acompanhadas em um Centro Municipal de Saúde na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, 2009-2012.



**Figura 6.** Gráfico de dispersão dos ácidos graxos séricos 22:5 n-3 (DPA) e 22:6 n-3 (DHA); no primeiro trimestre gestacional (6<sup>a</sup>-13<sup>a</sup> semana), em mulheres acompanhadas em um Centro Municipal de Saúde na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, 2009-2012.

## ANEXO 3 -Questionário de frequência e consumo alimentar (1º trimestre)

**Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Instituto de Nutrição Josué de Castro**

Nome: _____				
Número do questionário		_____		
Entrevistador: [__ __]				Data: __ / __ / _____
Hora início __ h __ min		Hora final __ h __ min		Local: _____
REVISOR	DIG 1	DATA DE DIGITAÇÃO 1	DIG 2	DATA DE DIGITAÇÃO 2
_____	_____	____ / ____ / _____	_____	____ / ____ / _____

**Questionário alimentar – 1º trimestre**

<b>“Vou agora realizar algumas perguntas relacionadas à sua alimentação, mas antes gostaria de saber como a Senhora está se sentindo em relação a isso.”</b>	
1. A sua fome mudou depois que engravidou? 0 [ ] não, está igual; 1 [ ] sim, aumentou; 2 [ ] sim, diminuiu	
2. A Senhora tem sentido enjoos? 0 [ ] Não; 1 [ ] Sim, freqüente; 2 [ ] Sim, eventual; 3 [ ] Sim, mas já pararam	

<b>“Agora vou fazer algumas perguntas sobre as refeições que você costuma realizar.”</b>					
<b>3. “Em uma semana normal, com que frequência você faz as seguintes refeições?”</b>	<b>Todos os dias</b>	<b>5-6 X semana</b>	<b>3-4 X semana</b>	<b>1-2 X semana</b>	<b>Nunca/Quase Nunca</b>
Café da manhã?	1	2	3	4	5
Come algo no meio da manhã?	1	2	3	4	5
Lanche no lugar de almoço?	1	2	3	4	5
Almoço?	1	2	3	4	5
Lanche da tarde?	1	2	3	4	5
Lanche no lugar de jantar?	1	2	3	4	5
Jantar?	1	2	3	4	5
Come algo mais tarde ou antes de dormir?	1	2	3	4	5

<b>4. “Em que local você geralmente realiza as refeições?”</b>						
	<b>Não realiza</b>	<b>Casa</b>	<b>No trabalho, mas leva de casa</b>	<b>Fornecida pelo trabalho</b>	<b>Lanchonete, bar, restaurante</b>	<b>Outros</b>
Café da manhã?	0	1	2	3	4	5
Almoço?	0	1	2	3	4	5
Lanche da tarde	0	1	2	3	4	5
Jantar	0	1	2	3	4	5

- Agora vamos fazer algumas perguntas em relação à sua alimentação, vamos perguntar uma lista de alimentos. Queremos saber se você consumiu cada um destes alimentos nos **ÚLTIMOS SEIS MESES ANTERIORES À GESTAÇÃO**, ou seja, desde \_\_\_\_\_ até agora.

- Para cada alimento que eu perguntar, responda **SE VOCÊ CONSUMIU OU NÃO ESTE ALIMENTO DURANTE ESSE PERÍODO**, de acordo com a seguinte escala de frequência (**MOSTRAR ESCALA**).

- Caso você não tenha consumido o alimento que eu lhe perguntei, a Sra. responda **“NUNCA ou QUASE NUNCA”**.

- Para os alimentos que **VOCÊ CONSUMIU**, vou perguntar a **QUANTIDADE ou TAMANHO DA PORÇÃO** que você **NORMALMENTE** consome desse alimento. **OK? Vamos começar! ☺**

<b>VOCE CONSUMIU ... nos últimos 6 meses?</b>												
<b>QUANDO COMEU, QUAL FOI A QUANTIDADE POR REFEIÇÃO (OU A CADA VEZ)?</b>				<b>Freqüência</b>								
				<b>+ 3X dia</b>	<b>2 a 3X por dia</b>	<b>1 X por dia</b>	<b>5 a 6 X por semana</b>	<b>2 a 4 X por semana</b>	<b>1 X por semana</b>	<b>1 a 3 X por mês</b>	<b>Nunca ou quase nunca</b>	
Arroz	1-2 C Sopa	1 colher de servir 3-4 CSopa	2 colh servir ou + 5 CSopa ou +	1	2	3	4	5	6	7	8	
Miojo <i>ou</i> Macarrão	1 pegador	2 pegadores	3 pegadores ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8	
Farinha de mandioca <i>ou</i> farofa	1 colher sopa	2 colheres sopa	3 colheres sopa ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8	
Polenta <i>ou</i> Angu	1 pedaço	2 pedaços	3 pedaços ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8	
Batata Cozida <i>ou</i> Purê	1 unidade peq. ou 1 colher de sopa	2 unidades peq. 2 C Sopa	3 unidades peq. 3 C Sopa ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8	
Mandioca, Aipim <i>ou</i> Inhame	1 pedaço	2 pedaços	3 pedaços ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8	
Lasanha, Nhoque <i>ou</i> Ravióli	<b>Marque só a freqüência</b>			1	2	3	4	5	6	7	8	
Feijão	½ concha média	1 concha média	2 conchas médias ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8	

**1. Você costuma comer: 1 [ ] grão e caldo, ou somente o 2 [ ] caldo? 8 [ ] não come feijão**

Lentilha, Ervilha <i>ou</i> Grão de bico	1-2 colh Sopa	3-4 colh Sopa ou ½ concha	5 colheres ou + 1 concha ou +	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>QUANDO COMEU, QUAL FOI A QUANTIDADE POR REFEIÇÃO (OU A CADA VEZ)?</b>				<b>+ 3X dia</b>	<b>2 a 3X por dia</b>	<b>1 X por dia</b>	<b>5 a 6 X por semana</b>	<b>2 a 4 X por semana</b>	<b>1 X por semana</b>	<b>1 a 3 X por mês</b>	<b>Nunca ou quase nunca</b>
Bolo	1 fatia	2 fatias	3 fatias ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Biscoito recheado	1-2 unidades	3-5 unidades	6 unidades ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Biscoito doce, maizena, maria	1-2 unidades	3-5 unidades	6 unidades ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Biscoito salgado, cream cracker	1-2 unidades	3-5 unidades	6 unidades ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Pão, pão francês <i>ou</i> pão de forma	1 unidade ou 2 fatias	1 ½ - 2 unidades ou 3-4 fatias	3 unidades ou 5 fatias ou +	1	2	3	4	5	6	7	8
Margarina	<b>Marque só a freqüência</b>			1	2	3	4	5	6	7	8
Manteiga ( <i>Qual a marca?</i> )	<b>Marque só a freqüência</b>			1	2	3	4	5	6	7	8
Queijo	1 fatia	2 fatias	3 fatias ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Requeijão	<b>Marque só a freqüência</b>			1	2	3	4	5	6	7	8
Leite ( <i>em pó ou café com leite, pingado</i> )	1 copo ou 2 CS pó	2 copos ou + ou 3-4 CS pó ou +		1	2	3	4	5	6	7	8

**Se Café com leite ou Pingado: ANOTE AQUI a QUANTIDADE de leite por xícara, TAMANHO da xíc. e a FREQ.:**

**2. Que tipo de leite você toma? 1[ ] integral; 2[ ] semi-desnatado; 3[ ] desnatado; 8[ ] não toma leite**



<b>VOCE CONSUMIU ... nos últimos 6 meses?</b>											
<b>QUANDO COMEU, QUAL FOI A QUANTIDADE POR REFEIÇÃO (OU A CADA VEZ)?</b>				<b>Freqüência</b>							
				<b>+ 3X dia</b>	<b>2 a 3X por dia</b>	<b>1 X por dia</b>	<b>5 a 6 X por semana</b>	<b>2 a 4 X por semana</b>	<b>1 X por semana</b>	<b>1 a 3 X por mês</b>	<b>Nunca ou quase nunca</b>
Iogurte	1 pote médio ou 2 danoninhos	2 potes ou mais		1	2	3	4	5	6	7	8
Alface	1-2 folhas	3-4 folhas	5 folhas ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Couve	1 colher	2 colheres	3 colheres ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Repolho	1 colher	2 colheres	3 colheres ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Couve-flor <i>OU</i> Brócolis	1 ramo	2 ramos	3 ramos ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Tomate	½ unidade 5 rodelas	1-2 unidades 5-10 rodelas	3 unidades ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Pepino cru ( <i>não enlatado</i> )	1-2 fatias 1 colher	3-4 fatias 2 colheres	5 fatias ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Chuchu	1 colher	2 colheres	3 colheres ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Abobrinha verde	1 colher	2 colheres	3 colheres ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Abóbora	1 pedaço	2 pedaços	3 pedaços ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Cenoura	1 colher	2 colheres	3 colheres ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Beterraba	1-2 fatias	3-4 fatias	5 fatias ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Quiabo	1 colher	2 colheres	3 colheres ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Vagem	1 colher	2 colheres	3 colheres ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
<b><i>“Agora vou perguntar sobre consumo de frutas, mas não considere aqui suco de frutas, pois irei perguntar depois sobre sucos”.</i></b>				<b>+ 3X dia</b>	<b>2 a 3X por dia</b>	<b>1 X por dia</b>	<b>5 a 6 X por semana</b>	<b>2 a 4 X por semana</b>	<b>1 X por semana</b>	<b>1 a 3 X por mês</b>	<b>Nunca ou quase nunca</b>
Laranja ou tangerina	1 média	2 médias	3 méd. ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Banana	1 média	2 médias	3 méd. ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Mamão	1 fatia ou ½ papaia	2 fatias ou 1 papaia ou mais		1	2	3	4	5	6	7	8
Maçã	1 unidade	2 unidades ou mais		1	2	3	4	5	6	7	8
Melancia ou Melão	1 fatia	2 fatias		1	2	3	4	5	6	7	8
Abacaxi	1 fatia	2 fatias	3 fatias ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Manga	1 unidade	2 unidades ou mais		1	2	3	4	5	6	7	8
Uva	1/2 cacho	1 cacho	2 cachos ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8

<b>VOCE CONSUMIU ... nos últimos 6 meses?</b>											
<b>QUANDO COMEU, QUAL FOI A QUANTIDADE POR REFEIÇÃO (OU A CADA VEZ)?</b>				<b>Frequência</b>							
				<b>+ 3X dia</b>	<b>2 a 3X por dia</b>	<b>1 X por dia</b>	<b>5 a 6 X por semana</b>	<b>2 a 4 X por semana</b>	<b>1 X por semana</b>	<b>1 a 3 X por mês</b>	<b>Nunca ou quase nunca</b>
Pimentão	Marque só a frequência			1	2	3	4	5	6	7	8
Alho	Marque só a frequência			1	2	3	4	5	6	7	8
Cebola	Marque só a frequência			1	2	3	4	5	6	7	8
Ovos	1 ovo	2 ovos	3 ovos ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Peixe (fresco, não enlatado)	1 filé médio ou 1 posta média		2 filés médios ou 2 postas ou +	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>3. Como você geralmente consome o peixe? 1[ ] frito/empanado; 2 [ ] grelhado; 3[ ] ensopado/cozido; 4[ ] assado; 8[ ] não come peixe</b>											
<b>4. Qual o tipo de peixe (nome) que você costuma consumir (circule o mais o +frequente)?</b>											
Carne de porco, carré	1 pedaço	2 pedaços ou mais		1	2	3	4	5	6	7	8
Frango	1 pedaço	2 pedaços ou mais		1	2	3	4	5	6	7	8
Carne vermelha, bife, carne ensopada ou moída	1 bife ou 1 pedaço médio, 5 colheres de sopa de carne ensopada ou de carne moída	2 bifes ou 2 filés médio, 6 colheres de sopa de carne ensopada ou de carne moída		1	2	3	4	5	6	7	8
Carne de hambúrguer	1 hambúrguer	2 hambúrgueres ou mais		1	2	3	4	5	6	7	8
Sardinha ou Atum em lata	Marque só a frequência			1	2	3	4	5	6	7	8
Bucho, fígado, moela, coração	Marque só a frequência			1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Observe ATENTAMENTE a frequência de consumo semanal das carnes listadas acima; observe se há consumo super ou subrelato.</b>											
Salsicha ou Salsichão	1 unidade média	2 unidades médias	3 unidades médias ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Lingüiça	1 unidade média	2 unidades médias	3 unidades médias ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>QUANDO COMEU, QUAL FOI A QUANTIDADE POR REFEIÇÃO (OU A CADA VEZ)?</b>				<b>+ 3X dia</b>	<b>2 a 3X por dia</b>	<b>1 X por dia</b>	<b>5 a 6 X por semana</b>	<b>2 a 4 X por semana</b>	<b>1 X por semana</b>	<b>1 a 3 X por mês</b>	<b>Nunca ou quase nunca</b>
Mortadela, Presunto, Apresuntado, Salame	Marque só a frequência			1	2	3	4	5	6	7	8
Bacon, toucinho ou torresmo	Marque só a frequência			1	2	3	4	5	6	7	8
Churrasco de carne vermelha (NÃO FGO)	Marque só a frequência			1	2	3	4	5	6	7	8
Carne seca ou bacalhau	Marque só a frequência			1	2	3	4	5	6	7	8
Banha de porco para cozinhar, temperar ou fritar?	Marque só a frequência			1	2	3	4	5	6	7	8
Pizza	1 pedaço	2 ou mais pedaços		1	2	3	4	5	6	7	8
Batata frita, Chips ou Palha	1 pacote pequeno de chips ou 1 porção pequena do McDonald's	2 pacotes pequenos de chips ou 1 porção média do McDonald's	1 pacote grande de chips ou equivalente a 1 porção grande do McDonald's	1	2	3	4	5	6	7	8

<b>VOCE CONSUMIU ... nos últimos 6 meses?</b>											
<b>QUANDO COMEU, QUAL FOI A QUANTIDADE POR REFEIÇÃO (OU A CADA VEZ)?</b>				<b>Frequência</b>							
				<b>+ 3X dia</b>	<b>2 a 3X por dia</b>	<b>1 X por dia</b>	<b>5 a 6 X por semana</b>	<b>2 a 4 X por semana</b>	<b>1 X por semana</b>	<b>1 a 3 X por mês</b>	<b>Nunca ou quase nunca</b>
Salgadinhos tipo Cheetos, Fofura, Torcida	<b>Marque só a frequência</b>			1	2	3	4	5	6	7	8
Pipoca (doce/salg, arroz, milho)	<b>Marque só a frequência</b>			1	2	3	4	5	6	7	8
Salgados tipo risoli, coxinha, pastel, kibe	1 unidade média	2 unidades médias ou mais		1	2	3	4	5	6	7	8
Amendoim (saco)	<b>Marque só a frequência</b>			1	2	3	4	5	6	7	8
Alimentos enlatados como ervilha, azeitona, palmito, pickles, pepino	<b>Marque só a frequência</b>			1	2	3	4	5	6	7	8
Maionese	1 colher de chá ou sopa	2 colheres sopa ou mais		1	2	3	4	5	6	7	8
Sorvete	1 bola	2 bolas ou mais		1	2	3	4	5	6	7	8
Balas	<b>Marque só a frequência</b>			1	2	3	4	5	6	7	8
Chocolate em pó ou Nescau	1 colher	2 colheres	3 colheres ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Chocolate barra ou Bombom	1 unidade (30g)	2 unidades (30g)	3 unidades (30g) ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Doce à base de leite, como pudim, doce leite, ou outros	1 pedaço	2 pedaços	3 pedaços ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Doce à base de fruta, como goiabada, bananada, ou outros	1 pedaço	2 pedaços	3 pedaços ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Açúcar para adoçar	1 colher de sobremesa	2 colheres de sobremesa ou mais		1	2	3	4	5	6	7	8
Café (solúvel ou pó; puro ou leite)	1 xíc peq/ 1 C chá pó	1 xíc média 2-3 C chá pó	1 xíc grande 2 xícaras ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>QUANDO COMEU, QUAL FOI A QUANTIDADE POR REFEIÇÃO (OU A CADA VEZ)?</b>				<b>+ 3X dia</b>	<b>2 a 3X por dia</b>	<b>1 X por dia</b>	<b>5 a 6 X por semana</b>	<b>2 a 4 X por semana</b>	<b>1 X por semana</b>	<b>1 a 3 X por mês</b>	<b>Nunca ou quase nunca</b>
Chá <b>OU</b> Mate	1 copo	2 copos	3 copos ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Refrigerantes à base de cola, como coca-cola ou pepsi-cola	1 copo	2 copos	3 copos ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Outros refrigerantes como guaraná, fanta <b>ou</b> Guaravita	1 copo	2 copos	3 copos ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Se frequência for <b>diária ou semanal para ambos tipos de refrigerante</b> , revisar com gestante para não supraestimar este consumo.											
Suco da fruta ou da polpa ( <b>Não pó</b> )	1 copo	2 copos	3 copos ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Vinho	1 copo	2 copos	3 copos ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Cerveja	1-2 copos	3-4 copos	5 copos ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8
Outras bebidas alcoólicas	1 dose	2 doses	3 doses ou mais	1	2	3	4	5	6	7	8

<b>VOCE CONSUMIU ... nos últimos 6 meses?</b>									
<b>QUANDO COMEU, QUAL FOI A QUANTIDADE POR REFEIÇÃO (OU A CADA VEZ)?</b>		<b>Freqüência</b>							
		<b>+ 3X dia</b>	<b>2 a 3X por dia</b>	<b>1 X por dia</b>	<b>5 a 6 X por semana</b>	<b>2 a 4 X por semana</b>	<b>1 X por semana</b>	<b>1 a 3 X por mês</b>	<b>Nunca ou quase nunca</b>
<b>Tem algum alimento que faça parte do seu hábito que eu não tenha perguntado, como sobremesa, outras frutas?</b> <i>(Se observado SUBNOTIFICAÇÃO ou BAIXO CONSUMO, ENFATIZE A PERGUNTA)</i>									
	Porção usual:	1	2	3	4	5	6	7	8
	Porção usual:	1	2	3	4	5	6	7	8
	Porção usual:	1	2	3	4	5	6	7	8
	Porção usual:	1	2	3	4	5	6	7	8

**“Agora, vou fazer algumas perguntas sobre o consumo de ÓLEO na sua casa.”**

**4. Qual o tipo de óleo ou gordura que habitualmente vocês utilizam para cozinhar OU temperar os alimentos?**  
 1 [ ] óleo de soja; 2 [ ] óleo de arroz; 3 [ ] óleo de milho; 4 [ ] óleo de girassol 5 [ ] óleo de canola  
 6 [ ] azeite de oliva; 7 [ ] banha de porco; 8 [ ] não usa óleo

**5. E para fritura?** *[se for o mesmo, remarque no quadro abaixo]*  
 1 [ ] óleo de soja; 2 [ ] óleo de arroz; 3 [ ] óleo de milho; 4 [ ] óleo de girassol ; 5 [ ] óleo de canola  
 6 [ ] azeite de oliva; 7 [ ] banha de porco; 8 [ ] margarina; 9 [ ] manteiga; 10 [ ] Não faz frituras

**Quanto tempo dura 1 garrafa ou lata de óleo após aberta?**  
*[óleo cozinhar]* \_\_\_ dias OU \_\_\_ semanas OU \_\_\_ meses  
*[outro óleo ou azeite de oliva marcado no quadro]* \_\_\_ dias OU \_\_\_ semanas OU \_\_\_ meses

**NORMALMENTE, no dias de semana, ou seja, de segunda a sexta-feira, quantas pessoas realizam o ALMOÇO em sua casa?** \_\_\_ pessoas [total]  
**Quantas são crianças < 5 anos?** \_\_\_ ; **Demais (adultos/idosos ou adolescentes):** \_\_\_  
**Você está incluída?** 0 [ ] Não 1 [ ] Sim

**E o JANTAR?** \_\_\_ pessoas no JANTAR [total]  
**Quantas são crianças < 5 anos?** \_\_\_ ; **Demais (adultos/idosos ou adolescentes):** \_\_\_  
**Você está incluída?** 0 [ ] Não 1 [ ] Sim

**E nos sábados?** \_\_\_ pessoas no ALMOÇO [total]  
**Quantas são crianças < 5 anos?** \_\_\_ ; **Demais (adultos/idosos ou adolescentes):** \_\_\_  
**Você está incluída?** 0 [ ] Não 1 [ ] Sim

**E no jantar do sábado:** \_\_\_ pessoas JANTAR [total]  
**Quantas são crianças < 5 anos?** \_\_\_ ; **Demais (adultos/idosos ou adolescentes):** \_\_\_  
**Você está incluída?** 0 [ ] Não 1 [ ] Sim

**E nos domingos?** \_\_\_ pessoas no ALMOÇO [total]  
**Quantas são crianças < 5 anos?** \_\_\_ ; **Demais (adultos/idosos ou adolescentes):** \_\_\_  
**Você está incluída?** 0 [ ] Não 1 [ ] Sim

**E no jantar do domingo:** \_\_\_ pessoas JANTAR [total]  
**Quantas são crianças < 5 anos?** \_\_\_ ; **Demais (adultos/idosos ou adolescentes):** \_\_\_  
**Você está incluída?** 0 [ ] Não 1 [ ] Sim

**Status da gestante:** 1 [ ] ativa 2 [ ] perda 3 [ ] exclusão 4 [ ] aborto

**Motivo/tipo de aborto:** \_\_\_\_\_

**Anotações:**

## ANEXO 4 -Questionário geral de 1º trimestre

Status da gestante: 01[ ]ativa 02[ ]perda 03[ ]exclusão 04[ ]aborto

Ensaio [ ] Coorte [ ] **Motivo/tipo de aborto:** \_\_\_\_\_

DATA DE COLETA	ENTREV	REV	DIG 1	DATA DE DIGITAÇÃO 1	DIG 2	DATA DE DIGITAÇÃO 2
___/___/_____	_____	_____	_____	___/___/_____	_____	___/___/_____
<b>☞ Realizar a PRIMEIRA medida de pressão arterial (folha antropometria)</b>						
<b>“Vamos começar nossa conversa sobre alguns dados gerais da sra..”</b>						
1	Qual sua data de nascimento? ___/___/_____			2	Qual a sua idade? _____ anos	
3	A respeito de sua situação conjugal, a Sra: (LER as opções de resposta)		01 [ ] vive com companheiro 02 [ ] não vive com companheiro há mais de 1 ano 03 [ ] não vive com companheiro há menos de 1 ano 04 [ ] tem namorado há mais de 1 ano		05 [ ] não tem namorado 06 [ ] tem namorado a < 1 ano 07 [ ] outro ___ [ ] codificação	
4	Você pratica alguma religião? 1 [ ] sim 0 [ ] não → <i>siga à 7</i> ___ [ ] cod		5	Qual sua religião? 01 [ ] católica romana 03 [ ] umbanda/candomblé 05 [ ] religiões orientais/Budista 07 [ ] espírita/kardecista ___ [ ] codificação		
6	Cor (observação do entrevistador):		1 [ ] branca 2 [ ] parda/mulata/morena/cabocla		3 [ ] negra 4 [ ] amarela/oriental 5 [ ] indígena ___ [ ] codificação	
7	Como você classifica a sua a sua cor?		1 [ ] branca 2 [ ] parda/mulata/morena/cabocla		3 [ ] negra 4 [ ] amarela/oriental 5 [ ] indígena ___ [ ] codificação	
8	Você freqüentou a escola? 1 [ ] sim 0 [ ] não → <i>próxima sessão</i>		9	Qual foi a última série (ano) que você concluiu com aprovação? ___ série de estudo ___ grau		
10	<b>CODIFICAR DEPOIS:</b> Qual foi a última série (ano) que você concluiu com aprovação?		0 [ ] Nenhum ou até 3º série do ensino fundamental 1 [ ] 4º série ou ensino fundamental (1º grau) incompleto 2 [ ] Ens.fund. (1º grau) compl. ou ens. médio (2º grau) incompleto 3 [ ] Ensino médio (2º grau) completo ou superior incompleto		4 [ ] Superior completo ___ [ ] codificação	

### HISTÓRIA OBSTÉTRICA

<b>“Vamos agora conversar um pouco sobre alguns aspectos relacionados a outras gestações, partos e filhos.”</b>							
1	Com que idade você menstruou pela primeira vez? _____ anos			2	Com que idade você engravidou pela primeira vez? _____ anos		
3	Quantas vezes você ficou grávida, incluindo esta gravidez e abortos?					_____ se 1 vez → <i>siga à próxima seção</i>	
4	Quantos partos você já teve? _____ se 00 → <i>siga à 8</i>		5	Com que idade você teve seu primeiro parto? _____ anos		6	Quantos filhos nasceram vivos? _____
7	Quantos filhos nasceram mortos? _____		8	Já teve gravidez que resultou em aborto? 1 [ ] sim 0 [ ] não → <i>siga à 11</i> ___ [ ] codificação			
9	Desses abortos que a Sra. teve, quantos foram espontâneos e quantos foram provocados? _____ Espontâneo _____ Provocado			10	Quando foi seu último aborto? ___/___/_____		
11	Você já teve algum bebê prematuro, quer dizer, que tenha nascido antes dos nove meses de gravidez?			1 [ ] sim 0 [ ] não → <i>siga à 13</i> ___ [ ] cod		12	Quantos? _____
13	Você já teve algum filho com peso ao nascer acima de 4 quilos?			1 [ ] sim 0 [ ] não → <i>siga à 15</i> ___ [ ] cod		14	Quantos? _____
15	Você já teve algum filho com peso ao nascer menor que 2 quilos e 500 gramas?			1 [ ] sim 0 [ ] não → <i>siga à 17</i> ___ [ ] cod		16	Quantos? _____
17	Quando foi seu último parto? ___/___/_____			18	Qual foi o tipo de parto do último filho? 1 [ ] vaginal normal 2 [ ] cesárea 3 [ ] fórceps 4 [ ] cócoras ___ [ ] cod		

19	Você já perdeu filhos depois de nascidos?	1 [ ] sim 0 [ ] não → <i> siga à próxima seção</i>	20	Quantos? ____ Qual (is) era(m) a(s) idade(s)? (codificar abaixo conforme resposta)							
21	Antes de completar 1 semana de vida?	____	22	Entre 1 semana e 1 mês de vida?	____	23	Entre 1 mês e 1 ano de vida?	____	24	Com 1 ano ou mais?	____

## IDENTIFICAÇÃO PATERNA

“Agora, eu gostaria de saber algumas coisas sobre o pai da criança.”

1	Qual a data de nascimento do pai da criança?	____ / ____ / _____			
2	Ele freqüentou a escola?	1 [ ] sim 0 [ ] não. <i>Pule para 5</i>	3	Qual foi a última série (ano) que ele concluiu com aprovação?	____ anos de estudo ____ grau
4	<b>CODIFICAR DEPOIS</b> Qual foi a última série (ano) que ele concluiu com aprovação?	0 [ ] Nenhum ou até 3º série do ensino fundamental 1 [ ] 4º série ou ensino fundamental (1º grau) incompleto 2 [ ] Ens.fund. (1º grau) compl. ou ens. médio (2º grau) incompleto 3 [ ] Ensino médio (2º grau) completo ou superior incompleto	4	Superior completo ____ [ ] cod	
5	Na sua opinião ele encontra-se	1 [ ] Abaixo do peso ideal	2 [ ] Com peso adequado	3 [ ] Acima do peso ideal	____ [ ] cod
6	Ele está trabalhando no momento?	1 [ ] sim	0 [ ] não	____ [ ] cod	

## DESEJO DE ENGRAVIDAR

“Nós gostaríamos de saber o que você e o pai da criança sentiram quando souberam da sua gravidez.”

1	Você estava utilizando algum método para evitar esta gravidez?	1 [ ] sim 0 [ ] não → <i> siga à 3</i> ____ [ ] cod	2	Qual o método você estava usando?	1 [ ] tabela, coito interrompido 2 [ ] camisinha 3 [ ] pílula 4 [ ] hormônio injetável	5 [ ] adesivo ____ [ ] cod
3	Quando ficou grávida, você:	1 [ ] estava querendo engravidar 2 [ ] queria esperar mais um tempo 3 [ ] não queria engravidar	____ [ ] codificação			
4	E o pai do bebê, quando soube que você estava grávida:	1 [ ] queria que você estivesse grávida 2 [ ] queria esperar mais um tempo 3 [ ] não queria que você estivesse grávida	____ [ ] codificação			

## SONO

“Vamos agora conversar um pouco sobre como é o seu sono.”

1	ATUALMENTE, quantas horas de sono, em MÉDIA, você costuma dormir POR NOITE?	____ horas				
2	O seu tempo de sono mudou depois que engravidou?	0 [ ] não mudou. <i>Pule para 4</i> 1 [ ] sim, aumentou 2 [ ] sim, diminuiu	3	SE SIM, <Mudou> Quanto?	____ horas	
4	Em geral, você tem o sono tranquilo?	1 [ ] sim 0 [ ] não ____ [ ] cod	5	Modificou depois que engravidou?	0 [ ] não modificou 1 [ ] sim, está mais tranquilo 2 [ ] sim, está mais agitado 3 [ ] sim, estou com insônia	____ [ ] codificação
6	Você costuma dormir em outros horários, sem ser a noite?	1 [ ] sim 0 [ ] não. <i>Próxima seção</i>	7	Quantas horas?	____ h ____ min	

## FUMO

“Agora, eu vou fazer algumas perguntas sobre o hábito de fumar”.

1	Você fuma atualmente?	1 [ ] sim → <i>pule para 3</i> 0 [ ] não	2	Você já fumou?	1 [ ] sim 0 [ ] não → <i>pule para a próxima seção</i>	____ [ ] cod		
3	Com que idade você começou a fumar?	____ anos	4	Quantos cigarros você fuma(va) por dia?	____	5	Sempre fumou a mesma quantidade?	1 [ ] sim 0 [ ] não ____ [ ] cod
6	SE SIM na 2, Há quanto tempo você parou de fumar? 888 se fuma atualmente, 000 para menos de 1 mês.	____ meses	7	Calcular depois Durante quanto tempo você foi fumante?	____ meses			

### ÁLCOOL

**"E agora, eu vou fazer algumas perguntas sobre consumo de bebidas alcoólicas".**

1	Você consome algum tipo de bebida alcoólica?	1 <input type="checkbox"/> sim → <i> siga à 5</i> 0 <input type="checkbox"/> não ___ <input type="checkbox"/> cod	2	Você já consumiu algum tipo de bebida alcoólica?	1 <input type="checkbox"/> sim ___ <input type="checkbox"/> cod 0 <input type="checkbox"/> não → <i> próxima seção</i>	
3	Que idade você tinha quando parou de beber? ___ anos	Há quanto tempo parou de beber? ___ meses	4	<i>Calcular depois:</i> Durante quanto tempo você foi consumidora de álcool?	___ meses	
5	Com que idade começou a beber? ___ anos					
6	Qual (era) o tipo de bebida alcoólica?					
	Tipo de bebida	Quantidade	Qual a frequência que você costuma beber?			
	Cerveja/ Chopp	1 <input type="checkbox"/> sim 0 <input type="checkbox"/> não ___ <input type="checkbox"/> cod	___ copos ou ___ garrafa ou ___ long neck ___ latinhas	1 <input type="checkbox"/> mais de 2 vezes/dia 2 <input type="checkbox"/> 1 vez/dia	3 <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/semana 4 <input type="checkbox"/> 1-3 vezes/semana	5 <input type="checkbox"/> 1-3 vezes/mês 6 <input type="checkbox"/> nunca/quase nunca ___ <input type="checkbox"/> cod
	Cachaça /Vodka	1 <input type="checkbox"/> sim 0 <input type="checkbox"/> não ___ <input type="checkbox"/> cod	___ copos	1 <input type="checkbox"/> mais de 2 vezes/dia 2 <input type="checkbox"/> 1 vez/dia	3 <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/semana 4 <input type="checkbox"/> 1-3 vezes/semana	5 <input type="checkbox"/> 1-3 vezes/mês 6 <input type="checkbox"/> nunca/quase nunca ___ <input type="checkbox"/> cod
	Vinho	1 <input type="checkbox"/> sim 0 <input type="checkbox"/> não ___ <input type="checkbox"/> cod	___ taça	1 <input type="checkbox"/> mais de 2 vezes/dia 2 <input type="checkbox"/> 1 vez/dia	3 <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/semana 4 <input type="checkbox"/> 1-3 vezes/semana	5 <input type="checkbox"/> 1-3 vezes/mês 6 <input type="checkbox"/> nunca/quase nunca ___ <input type="checkbox"/> cod
	Uísque	1 <input type="checkbox"/> sim 0 <input type="checkbox"/> não ___ <input type="checkbox"/> cod	___ doses	1 <input type="checkbox"/> mais de 2 vezes/dia 2 <input type="checkbox"/> 1 vez/dia	3 <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/semana 4 <input type="checkbox"/> 1-3 vezes/semana	5 <input type="checkbox"/> 1-3 vezes/mês 6 <input type="checkbox"/> nunca/quase nunca ___ <input type="checkbox"/> cod
	_____	1 <input type="checkbox"/> sim 0 <input type="checkbox"/> não ___ <input type="checkbox"/> cod	___ _____	1 <input type="checkbox"/> mais de 2 vezes/dia 2 <input type="checkbox"/> 1 vez/dia	3 <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/semana 4 <input type="checkbox"/> 1-3 vezes/semana	5 <input type="checkbox"/> 1-3 vezes/mês 6 <input type="checkbox"/> nunca/quase nunca ___ <input type="checkbox"/> cod

### RENDA / CARACTERÍSTICAS DO DOMICÍLIO

**"Agora farei algumas perguntas sobre os bens e a renda dos moradores da casa.**

**Mais uma vez lembro que os dados deste estudo servirão apenas para uma pesquisa, portanto a Sra. pode ficar tranqüila para informar o que for perguntado."**

1	A casa em que você mora é:	1 <input type="checkbox"/> própria 3 <input type="checkbox"/> posse 5 <input type="checkbox"/> outra: _____ 2 <input type="checkbox"/> alugada 4 <input type="checkbox"/> emprestada ___ <input type="checkbox"/> cod	2	Quantas pessoas moram em sua casa incluindo você?	___
3	Quantos cômodos há em sua casa, incluindo o banheiro?	___	4	Quantos cômodos são usados para dormir?	___
5	Quantas pessoas que moram na sua casa possuem alguma fonte de renda, incluindo você? ___ pessoas				
6	Você faz algum trabalho remunerado fora de casa ou em casa?	1 <input type="checkbox"/> sim 0 <input type="checkbox"/> não. <i>Pule para 8</i> ___ <input type="checkbox"/> cod	7	Qual?	___
8	Qual a remuneração em reais de cada uma dessas pessoas (listar parentesco com a gestante)? (GANHOS REFERENTES ao MÊS PASSADO)				
	8.1 Entrevistada: (88888 se não trabalha)	R\$ _____, 00	8.4 Contribuinte 3: (_____)	R\$ _____, 00	
	8.2 Contribuinte 1: (_____)	R\$ _____, 00	8.5 Contribuinte 4: (_____)	R\$ _____, 00	
	8.3 Contribuinte 2: (_____)	R\$ _____, 00	8.6 EXTRA ( <i>questão abaixo</i> ):	R\$ _____, 00	
			8.7 Total ( <i>Somar depois</i> ):	R\$ _____, 00	
	A família tem outra fonte de renda, por exemplo, bolsa família, aluguel, pensão ou outra, que não foi citada acima?				
	0 <input type="checkbox"/> Não 1 <input type="checkbox"/> Sim ___ <input type="checkbox"/> cod → Quanto? R\$ _____, 00/ mês				

<b>Agora vou fazer algumas perguntas a respeito de aparelhos que a Sra. tem em casa.</b>					
A Sra. tem _____ em casa?			<i>Para uso do REVISOR: A escala está completa? 1 <input type="checkbox"/> Sim 0 <input type="checkbox"/> Não</i>		
9	Televisão em cores	0 <input type="checkbox"/> Não Sim. Quantas?	1 <input type="checkbox"/> uma 2 <input type="checkbox"/> duas 3 <input type="checkbox"/> três 4 <input type="checkbox"/> quatro ou +	___ <input type="checkbox"/> cod	
	Rádio	0 <input type="checkbox"/> Não Sim. Quantas?	1 <input type="checkbox"/> uma 2 <input type="checkbox"/> duas 3 <input type="checkbox"/> três 4 <input type="checkbox"/> quatro ou +	___ <input type="checkbox"/> cod	
	Banheiro	0 <input type="checkbox"/> Não Sim. Quantas?	4 <input type="checkbox"/> uma 5 <input type="checkbox"/> duas 6 <input type="checkbox"/> três 7 <input type="checkbox"/> quatro ou +	___ <input type="checkbox"/> cod	
	Automóvel	0 <input type="checkbox"/> Não Sim. Quantas?	4 <input type="checkbox"/> uma 7 <input type="checkbox"/> duas 9 <input type="checkbox"/> três 9 <input type="checkbox"/> quatro ou +	___ <input type="checkbox"/> cod	
	Quem faz o serviço doméstico na sua casa?				
	Empregada mensalista	0 <input type="checkbox"/> Não Sim. Quantas?	3 <input type="checkbox"/> uma 4 <input type="checkbox"/> duas 4 <input type="checkbox"/> três 4 <input type="checkbox"/> quatro ou +	___ <input type="checkbox"/> cod	
	Máquina de lavar, sem ser tanquinho	0 <input type="checkbox"/> Não Sim. Quantas?	2 <input type="checkbox"/> uma 2 <input type="checkbox"/> duas 2 <input type="checkbox"/> três 2 <input type="checkbox"/> quatro ou +	___ <input type="checkbox"/> cod	
	Videocassete e/ou DVD	0 <input type="checkbox"/> Não Sim. Quantas?	2 <input type="checkbox"/> uma 2 <input type="checkbox"/> duas 2 <input type="checkbox"/> três 2 <input type="checkbox"/> quatro ou +	___ <input type="checkbox"/> cod	
	Geladeira	0 <input type="checkbox"/> Não Sim. Quantas?	4 <input type="checkbox"/> uma 4 <input type="checkbox"/> duas 4 <input type="checkbox"/> três 4 <input type="checkbox"/> quatro ou +	___ <input type="checkbox"/> cod	

	Freezer ou geladeira duplex	0 [ ] Não	Sim. Quantas?	2 [ ] uma	2 [ ] duas	2 [ ] três	2 [ ] quatro ou +	__ [ ] cod
10	Quem é o chefe da família?	(PARENTESCO com a gestante)						
	<i>SE O CHEFE DA FAMÍLIA FOR A GESTANTE OU MARIDO, NÃO PERGUNTE E CODIFIQUE DEPOIS.</i>							
11	Qual o último ano de estudo do chefe da família?							
	0 [ ] Nenhum ou até 3º série do ensino fundamental							
	1 [ ] 4º série ou ensino fundamental (1º grau) incompleto							
	2 [ ] Ens.fund. (1º grau) compl. ou ens. médio (2º grau) incompleto							
	4 [ ] Ensino médio (2º grau) completo ou superior incompleto							
	8 [ ] Superior completo	__ [ ] cod						

### Questionário Edinburg

Você terá um bebê e nós gostaríamos de saber como você esta se sentindo. Para isso, vou ler algumas frases e lhe dar algumas opções. Peço que você me responda a opção que mais se aproxima de como você se sentiu NOS ÚLTIMOS SETE DIAS, e não apenas como você se sente hoje.

		<i>Para uso do REVISOR: A escala está completa? 1 [ ] Sim 0 [ ] Não</i>	
1	Eu tenho sido capaz de rir e achar graça das coisas.	0 [ ] Como eu sempre fiz.	
		1 [ ] Não tanto quanto antes.	
		2 [ ] Sem dúvida, menos que antes.	
		3 [ ] De jeito nenhum.	__ [ ] cod
2	Eu tenho pensado no futuro com alegria.	0 [ ] Sim, como de costume.	
		1 [ ] Um pouco menos que de costume.	
		2 [ ] Muito menos que de costume.	
		3 [ ] Praticamente não.	__ [ ] cod
3	Eu tenho me culpado sem razão quando as coisas dão errado.	0 [ ] Não, de jeito nenhum.	
		1 [ ] Raramente.	
		2 [ ] Sim, às vezes.	
		3 [ ] Sim, muito freqüentemente.	__ [ ] cod
4	Eu tenho ficado ansiosa ou preocupada sem uma boa razão.	3 [ ] Sim, muito seguido.	
		2 [ ] Sim, às vezes.	
		1 [ ] De vez em quando.	
		0 [ ] Não, de jeito nenhum.	__ [ ] cod
5	Eu tenho me sentido assustada ou em pânico sem um bom motivo.	3 [ ] Sim, muito seguido.	
		2 [ ] Sim, às vezes.	
		1 [ ] Raramente.	
		0 [ ] Não, de jeito nenhum.	__ [ ] cod
6	Eu tenho me sentido sobrecarregada pelas tarefas e acontecimentos do meu dia-a-dia	3 [ ] Sim. Na maioria das vezes eu não consigo lidar bem com eles.	
		2 [ ] Sim. Algumas vezes não consigo lidar bem como antes.	
		1 [ ] Não. Na maioria das vezes consigo lidar bem com eles.	
		0 [ ] Não. Eu consigo lidar com eles tão bem quanto antes	__ [ ] cod
7	Eu tenho me sentido tão infeliz que eu tenho tido dificuldade de dormir.	3 [ ] Sim, na maioria das vezes.	
		2 [ ] Sim, algumas vezes.	
		1 [ ] Raramente.	
		0 [ ] Não, nenhuma vez.	__ [ ] cod
8	Eu tenho me sentido triste ou muito mal.	3 [ ] Sim, na maioria das vezes.	
		2 [ ] Sim, muitas vezes.	
		1 [ ] Raramente.	
		0 [ ] Não, de jeito nenhum.	__ [ ] cod
9	Eu tenho me sentido tão triste que tenho chorado.	3 [ ] Sim, a maior parte do tempo.	
		2 [ ] Sim, muitas vezes.	
		1 [ ] Só de vez em quando.	
		0 [ ] Não, nunca.	__ [ ] cod
10	Eu tenho pensado em fazer alguma coisa contra mim mesma.	3 [ ] Sim, muitas vezes.	
		2 [ ] Às vezes.	
		1 [ ] Raramente.	
		0 [ ] Nunca.	__ [ ] cod



ATIVIDADE FÍSICA					
<p><b>“Agora vamos aplicar um questionário para saber que tipo de atividades físicas a Sra. realiza no seu dia-a-dia. Por favor, responda às questões, mesmo que você não se considere uma pessoa ativa. As perguntas que faremos se referem ao tempo gasto com atividades físicas em uma semana normal.”</b></p>					
<p><i>Se mulher respondeu no questionário de RENDA que não trabalha, siga para PARTE 2</i></p>					
<p align="center"><b>PARTE 1: ATIVIDADES FÍSICAS OCUPACIONAIS (RELACIONADAS AO TRABALHO)</b></p> <p>“A primeira parte é sobre trabalho. Isso inclui trabalho remunerado ou não, trabalho voluntário, ou qualquer trabalho que você faça fora as tarefas domésticas como: cuidar da própria casa ou quintal e cuidados com a sua família.”</p>					
1	Quantos dias por semana você trabalha?	___ dias.	2	Quantas horas você trabalha por dia? ___ h ___	Calcular depois: Total: ___ min
3	Qual a atividade que você passa mais tempo fazendo no seu trabalho?				_____
4	Das suas “___” horas de trabalho, quanto tempo você gasta com esta atividade?				___ hs ___ min.
5	Esta atividade é predominantemente: 1[ ] em pé ou 2[ ] sentada ___ [ ] codificação				
6	Quanto tempo em média você gasta <u>por dia</u> andando no seu trabalho?		1 [ ] < 30 min      4 [ ] 2-4h 2 [ ] 30-60 min    5 [ ] 4-6h 3 [ ] 1-2h          6 [ ] >6h      ___ [ ] cod		
7	Quanto tempo em média você gasta <u>por dia</u> sentada no seu trabalho?		1 [ ] < 30 min      4 [ ] 2-4h 2 [ ] 30-60 min    5 [ ] 4-6h 3 [ ] 1-2h          6 [ ] >6h      ___ [ ] cod		
8	Você se abaixa/agacha ou se curva muito no trabalho?	1 [ ] sim 0 [ ] não      ___ [ ] cod	9	Você carrega muito peso no trabalho?	1 [ ] sim 0 [ ] não      ___ [ ] cod
10	Você sobe muitos lances de escadas no trabalho?	1 [ ] sim 0 [ ] não      ___ [ ] cod	11	Você se cansa muito (fisicamente) no trabalho?	1 [ ] sim 0 [ ] não      ___ [ ] cod
<p align="center"><b>PARTE 2: ATIVIDADES FÍSICAS DE DESLOCAMENTO (LOCOMOÇÃO)</b></p> <p>Agora vou perguntar sobre como a Sra. vai de um lugar a outro, incluindo lugares como trabalho, mercado, escola, farmácia, banco, etc.</p>					
12	Você anda de bicicleta <u>como meio de transporte</u> ?				1 [ ] sim 0 [ ] não → <i>Pular para 15</i> ___ [ ] cod
13	Quantos DIAS você anda de bicicleta, em uma semana normal, <u>como meio de transporte</u> ?				___ dias.
14	Quanto TEMPO em média você gasta <u>por dia</u> andando de bicicleta <u>como meio de transporte</u> ?				1[ ] < 15 min      3[ ] 30-60 min 2[ ] 15-30 min    4[ ] > 1h      ___ [ ] cod
15	<i>Se gestante não trabalha fora de casa → Pular para 17</i> Quantos DIAS você caminha para ir e voltar do trabalho em uma semana normal?				___ dias.
16	Quanto TEMPO você gasta <u>por dia</u> caminhando para <u>IRE VOLTAR</u> do trabalho?				1[ ] < 15 min      3[ ] 30-60 min 2[ ] 15-30 min    4[ ] > 1h      ___ [ ] cod
17	Você freqüenta ou leva seu(s) filho(s) à escola?				1 [ ] sim 0 [ ] não → <i>Pular para 20</i> ___ [ ] cod
18	Quantos DIAS você caminha para ir e voltar da escola em uma semana normal?				___ dias.
19	Quanto TEMPO você gasta <u>por dia</u> caminhando para <u>IRE VOLTAR</u> da escola?				1[ ] < 15 min      3[ ] 30-60 min 2[ ] 15-30 min    4[ ] > 1h      ___ [ ] cod
20	Quantos DIAS você caminha para ir e voltar de outros lugares como: mercado, farmácia, banco em uma semana normal?				___ dias.
21	Quanto TEMPO você gasta <u>por dia</u> caminhando para ir e voltar desse(s) lugar(es) (não incluir o tempo andando em casa e/ou no trabalho)?				1[ ] < 15 min      3[ ] 30-60 min 2[ ] 15-30 min    4[ ] > 1h      ___ [ ] cod
22	Você sobe muitas escadas ou ladeiras, para ir de um lugar a outro caminhando?	1 [ ] sim 0 [ ] não      ___ [ ] cod	23	Você se cansa muito (fisicamente) para ir de um lugar a outro caminhando?	1 [ ] sim 0 [ ] não      ___ [ ] cod

**PARTE 3: ATIVIDADES FÍSICAS DOMÉSTICAS E CUIDADOS COM A FAMÍLIA**

“Falaremos agora sobre as atividades físicas que a Sra. faz dentro de casa e no quintal ou jardim; ou seja, tarefas domésticas como: cozinhar, lavar, passar, jardinagem, faxina em geral e cuidados com a família.”

24	Em uma semana normal, quantos dias você:		Quanto tempo em média você gasta <u>por dia</u> com essa tarefa?			
	1) Varre a casa?	___	1[ ] <15 min	2[ ] 15-30min	3[ ] >30-60m	4[ ] >1h ___ [ ] cod
	2) Faz limpeza leve (tirar pó, arrumar mesa e cama)?	___	1[ ] <15 min	2[ ] 15-30min	3[ ] >30-60m	4[ ] >1h ___ [ ] cod
	3) Faxina moderada (limpar janela, lavar banheiro)?	___	1[ ] <15 min	2[ ] 15-30min	3[ ] >30-60m	4[ ] >1h ___ [ ] cod
	4) Lava roupa a mão?	___	1[ ] <15 min	2[ ] 15-30min	3[ ] >30-60m	4[ ] >1h ___ [ ] cod
	5) Estende roupa no varal?	___	1[ ] <15 min	2[ ] 15-30min	3[ ] >30-60m	4[ ] >1h ___ [ ] cod
	6) Passa roupa?	___	1[ ] <15 min	2[ ] 15-30min	3[ ] >30-60m	4[ ] >1h ___ [ ] cod
	7) Cozinha?	___	1[ ] <15 min	2[ ] 15-30min	3[ ] >30-60m	4[ ] >1h ___ [ ] cod
	8) Lava louça?	___	1[ ] <15 min	2[ ] 15-30min	3[ ] >30-60m	4[ ] >1h ___ [ ] cod
	<u>Além dessas, alguma que não tenhamos perguntado?</u>					
	9) _____	___	1[ ] <15 min	2[ ] 15-30min	3[ ] >30-60m	4[ ] >1h ___ [ ] cod
	10) _____	___	1[ ] <15 min	2[ ] 15-30min	3[ ] >30-60m	4[ ] >1h ___ [ ] cod
	11) _____	___	1[ ] <15 min	2[ ] 15-30min	3[ ] >30-60m	4[ ] >1h ___ [ ] cod
12) _____	___	1[ ] <15 min	2[ ] 15-30min	3[ ] >30-60m	4[ ] >1h ___ [ ] cod	
13) _____	___	1[ ] <15 min	2[ ] 15-30min	3[ ] >30-60m	4[ ] >1h ___ [ ] cod	
25	Quanto tempo em média você passa <u>por dia</u> sentada ou deitada dentro de casa (assistindo televisão, lendo, descansando)?		1 [ ] < 30 min	4 [ ] 2-4h		
			2 [ ] 30-60 min	5 [ ] 4-6h	___ [ ] cod	
			3 [ ] 1-2h	6 [ ] >6h		
26	Você se abaixa/agacha ou se curva muito em casa?	1[ ] sim 0[ ] não ___ [ ] cod	27	Você carrega muito peso em casa?	1[ ] sim 0[ ] não ___ [ ] cod	
28	Você sobe muitos lances de escadas em casa?	1[ ] sim 0[ ] não ___ [ ] cod	29	Você se cansa muito (fisicamente) em casa?	1[ ] sim 0[ ] não ___ [ ] cod	

**PARTE 4: ATIVIDADES FÍSICAS DE LAZER (ATIVIDADES RECREACIONAIS, ESPORTES)**

“Agora faremos perguntas sobre todas as atividades físicas que a Sra. fez exclusivamente com o objetivo de se divertir, exercitar-se, praticar algum esporte ou apenas por lazer.”

30	Antes de saber da gravidez, você <u>estava praticando</u> alguma atividade física de lazer?		1 [ ] sim 0 [ ] não → <i>Siga a 35</i> ___ [ ] cod	
31	Qual a atividade?	32	Quanto tempo por dia?	
	1) _____			Quantos dias por semana?
	2) _____			___ dias por semana.
3) _____	___ dias por semana.			
34	Há quanto tempo você praticava esta(s) atividade(s), antes de engravidar?		1) _____; 2) _____; 3) _____.	
35	E agora, <u>está/continua praticando</u> alguma atividade física de lazer?		1 [ ] Sim 0 [ ] Não → <i>Siga à Parte 5</i> ___ [ ] cod	
36	Qual a atividade?	37	Quanto tempo por dia?	
	1) _____			Quantos dias por semana?
	2) _____			___ dias por semana.
3) _____	___ dias por semana.			

**PARTE 5: PERCEPÇÃO SOBRE ATIVIDADES FÍSICA E ORIENTAÇÃO NO PRÉ-NATAL**

39	De maneira geral, em relação ao período antes de saber que estava grávida, você considera que:	1 [ ] diminuiu suas atividades no dia-a-dia. 2 [ ] não mudou suas atividades. ___ [ ] cod 3 [ ] aumentou ou passou a fazer mais atividades do que fazia antes.
40	Na sua opinião, atualmente você se considera:	1 [ ] Muito pouco ativa 2 [ ] Pouco ativa 3 [ ] Moderadamente ativa 4 [ ] Muito ativa ___ [ ] cod
41	<u>No seu atendimento pré-natal</u> , você recebeu alguma orientação sobre a prática de atividades físicas durante a gestação?	1 [ ] sim 0 [ ] não ___ [ ] cod
42	Se sim, quem a orientou?	_____
43	Que orientação você recebeu?	

**MOS – Apoio Social**

**“Às vezes no dia a dia a gente sente vontade de dividir nossas alegrias e nossas angústias com outras pessoas, assim como em algumas ocasiões nós precisamos de ajuda nas tarefas domésticas ou com relação aos cuidados de nossos filhos. Daqui pra frente nós vamos falar um pouco sobre isso.”**

**1. Com quantos parentes você se sente à vontade e pode falar sobre quase tudo?** *(Se for o caso, inclua esposo, companheiro ou filhos)*    \_\_\_ \_\_\_ parentes;    00 se nenhum

**2. Com quantos amigos você se sente à vontade e pode falar sobre quase tudo?** *(Não inclua esposo, companheiro ou filhos)*  
 \_\_\_ \_\_\_ amigos;    00 se nenhum

**→ OPÇÕES PARA 3, 3a e 3b:**            ( 1 ) uma vez por semana ou mais    ( 3 ) algumas vezes por ano    ( \_\_\_ ) Codificação  
 ( 2 ) duas a três vezes por mês        ( 4 ) 1 vez ao ano *(somente)*

**3. Nos últimos doze meses, você participou de atividades esportivas em grupo (futebol, vôlei, basquete, outros) ou atividades artísticas em grupo (grupo musical, coral, artes plásticas, outras)?**  
 0 [ ] Não    1 [ ] Sim    \_\_\_ [ ] cod. *Se SIM, Com que frequência?* \_\_\_

**3a. Nos últimos doze meses, você participou de reuniões de associações de moradores ou funcionários, sindicatos ou partidos?**  
 0 [ ] Não    1 [ ] Sim    \_\_\_ [ ] cod. *Se SIM, Com que frequência?* \_\_\_

**3b. Nos últimos doze meses, você participou de trabalho voluntário ou remunerado, em organizações não governamentais (ONG), de caridade, ou outras?**  
 0 [ ] Não    1 [ ] Sim    \_\_\_ [ ] cod. *Se SIM, Com que frequência?* \_\_\_

**Dar o cartão com as opções de respostas:**

1 – nunca    2 – raramente    3 - às vezes    4 - quase sempre    5 – sempre    \_\_\_ - codificação

**Se você precisar, com que frequência conta com alguém ...**

*Para uso do REVISOR: A escala está completa? 1 [ ] Sim 0 [ ] Não*

1. Que a ajude, se ficar na cama?

2. Para lhe ouvir, quando você precisa falar?

3. Para lhe dar bons conselhos em uma situação de crise?

4. Para levá-la ao médico?

**Se você precisar, com que frequência conta com alguém ...**

5. Que demonstre amor e afeto por você?

6. Para se divertir junto?

7. Para lhe dar informação que a ajude a compreender a uma determinada situação?

8. Em quem confiar ou para falar de você ou sobre os seus problemas?

9. Que lhe dê um abraço?

10. Com quem relaxar?

11. Para preparar suas refeições, se você não puder prepará-las?

12. De quem você realmente quer conselhos?

**Se você precisar, com que frequência conta com alguém ...**

13. Com quem distrair a cabeça?

14. Para ajudá-la nas tarefas de casa, se ficar doente ?

15. Para compartilhar suas preocupações e medos mais íntimos?

16. Para dar sugestões sobre como lidar com um problema pessoal?

17. Com quem fazer coisas agradáveis?

18. Que compreenda seus problemas?

19. Que você ame e que faça você se sentir querida?

**CTS-1 - Conflict Tactics Scales Form R**

“Agora gostaria de falar sobre sua família, saber um pouco sobre como sua família resolve brigas, discussões e problemas.”

“Não importa como as pessoas se relacionam, tem horas que elas discordam, ficam irritadas uma com as outras, ou apenas brigam por estarem de mau humor, apenas cansadas ou por qualquer outra razão. Elas também usam várias maneiras de resolverem suas diferenças.”

“Vou perguntar como Sra. e seu companheiro reagem quando brigas e discussões acontecem, lendo para a Sra. algumas coisas que as pessoas fazem quando brigam ou discutem.” (PERGUNTAR SEQUECIALMENTE)

**A. Nos últimos 12 meses, nos momentos de discussão e brigas entre o seu companheiro e a senhora, como seu companheiro reagiu?**

**B. Nos últimos 12 meses, nos momentos de discussão e brigas entre o seu companheiro e a senhora, como a senhora reagiu?**

*Para uso do REVISOR: A escala está completa? 1 [ ] Sim 0 [ ] Não*

Categorias de resposta:

1- Algumas vezes reagiu assim

2- Muitas vezes reagiu desse modo

3- Já reagiu assim, mas não nos últimos 12 meses

4- Nunca reagiu dessa forma

\_\_ - Codificação

TIPO DE REAÇÃO	A. Reação do Companheiro	B. Reação da Gestante
a) Discutiu o problema calmamente		
b) Procurou conseguir informações para conhecer melhor o seu modo de pensar (dele),		
c) Trouxe, ou tentou trazer alguém para ajudar a acalmar as coisas		
d) Xingou ou insultou		
e) Ficou emburrado(a). Não falou mais do assunto		
f) Retirou-se do quarto, da casa ou da área		
g) Chorou		
h) Fez ou disse coisas só para irritar		
i) Ameaçou bater ou jogar coisas em você (nele)		
j) Destruíu, bateu, jogou ou chutou objetos		
k) Jogou coisas sobre você (ele)		
l) Empurrou ou agarrou você (ele)		
m) Deu tapa ou bofetada em você (nele)		
	<b>Quantas vezes?</b>	<b>Quantas vezes?</b>
n) Chutou, mordeu ou deu murro em você (nele)	___	___
o) Bateu ou tentou bater em você (nele) com objetos	___	___
p) Espancou você (ele)	___	___
q) Estrangulou ou sufocou você (ele)	___	___
r) Ameaçou você (ele) com faca ou arma	___	___
s) Usou faca ou arma contra você (ele)	___	___

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

## ANTROPOMETRIA

**“Agora vamos realizar algumas medidas, saber sobre sua gestação atual e conversar um pouco sobre seu peso também.”**

☞ Realizar a PRIMEIRA medida de pressão arterial

1	Qual a data da sua última menstruação?	___/___/___	2	Semana gestacional DUM:	___ semanas DUM
<b>A Sra. fez Ultrassonografia?</b> 0 [ ] Não → Pular para 4. 1 [ ] Sim → Consulte ou pergunte a semana gestacional da data em que realizou o exame: ___ semanas e ___ dias no dia ___/___/___			3	Semana gestacional pela USG (ajustada para data desta entrevista)	___ semanas USG

☞ Medidas antropométricas:

4	Estatura:	4.1	___, ___ cm	5	Estatura MÉDIA:	___, ___ cm
		4.2	___, ___ cm			
6	Peso pré-gestacional RELATADO:	___, ___ kg	7	Peso pré-gestacional AFERIDO:	___, ___ kg	
8	IMC pré-gestacional (peso AFERIDO):	___, ___ kg/m <sup>2</sup>	9	Categoria IMC pré-gestacional:	1 [ ] baixo peso (< 18,5)      4 [ ] obesidade (≥ 30) 2 [ ] normal (18,5 a 24,9)    ___ [ ] codificação 3 [ ] sobrepeso (≥25 e <29,9)	

☞ Passar medidas para o CARTÃO DA GESTANTE ☺

10	Data aferição (pressão arterial):	___/___/___	11	Pressão arterial 1 (PA1):	Sistólica: ___ mmHg Diastólica: ___ mmHg Batimentos cardíacos: ___ min
----	-----------------------------------	-------------	----	---------------------------	--

☞ Realizar a SEGUNDA medida de pressão arterial

12	Pressão arterial 2 (PA2):	Sistólica: ___ mmHg Diastólica: ___ mmHg Batimentos cardíacos: ___ min
----	---------------------------	--

## 2ª Medida da pressão arterial – Dia do questionário geral

14	Data aferição (pressão arterial):	___/___/___	15	Pressão arterial 1 (PA1):	Sistólica: ___ mmHg Diastólica: ___ mmHg Batimentos cardíacos: ___ min
----	-----------------------------------	-------------	----	---------------------------	--

☞ Realizar a SEGUNDA medida de pressão arterial

16	Pressão arterial 2 (PA2):	Sistólica: ___ mmHg Diastólica: ___ mmHg Batimentos cardíacos: ___ min
----	---------------------------	--

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

(Entrevistador: DESTACAR ESTA FOLHA)

NOME COMPLETO: \_\_\_\_\_

DATA COLETA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1º TRIMESTRE - RESULTADO DOS EXAMES BIOQUÍMICOS			
Data hemograma: ____/____/____			
SEMANA GESTACIONAL do hemograma : ____ semanas			
	Parâmetro	Valor	Valor referência
1	Neutrófilos	____, ____ / ____ , ____ %N	
2	Linfócitos	____, ____ / ____ , ____ %L	21 - 35%
3	Monócitos	____, ____ / ____ , ____ %M	4 - 8%
4	Eosinófilos	____, ____ / ____ , ____ %E	2 - 4 %
5	Basófilos	____, ____ / ____ , ____ %B	0 - 1%
6	RBC	____, ____ m/µL	
7	Hemoglobina	____, ____ g/dL	12 - 15,5%
8	Hematócrito	____, ____ %	37 - 47 g%
9	MCV	____, ____ fL	82-92 m <sup>3</sup>
10	MCH	____, ____ pg	
11	MCHC	____, ____ g/dL	
12	RDW	____, ____ %	
Data bioquímica: ____/____/____ (não inserir valores com vírgula)			
SEMANA GESTACIONAL da coleta bioquímica/pesquisa : ____ semanas			
13	Glicemia jejum	____ mg/dL	70 - 110
14	Colesterol total:	____ mg/dL	140 - 200
15	Triglicérides:	____ mg/dL	65 - 150
16	HDL	____ mg/dL	40 - 60
17	LDL (calcular) = CT - (TG/5 + HDL)	____ mg/dL	
Data microbiologia: ____/____/____			
SEMANA GESTACIONAL da urocultura : ____ semanas			
18	Parasitológico de fezes:	0 [ ] negativo 1 [ ] positivo: _____ [ ] cod	
19	Urocultura:	0 [ ] negativo 1 [ ] positivo 2 [ ] flora bact. Discreta [ ] cod	
densidade: ____; pH: ____; proteína (cruzes): _____			
Aspecto: _____			
Cor: _____			
piócitos: ____ a ____ p/c			
hemácias: ____ a ____ p/c			
20	HIV	0 [ ] negativo 1 [ ] positivo [ ] cod	
21	VDRL	0 [ ] negativo 1 [ ] positivo [ ] cod	
22	Toxoplasmose	0 [ ] negativo 1 [ ] positivo [ ] cod	

Dosagens posteriores do soro:

Parâmetro:	Valor	Parâmetro:	Valor
23	Ptn C reativa mg/mL	24	Interleucina-6: pg/mL
25	Interleucina 1β pg/mL	26	Insulina µU/mL
27	Adponectina: ng/mL	28	
29		30	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

## ANEXO 5 - Termo de consentimento livre e esclarecido



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAR DA PESQUISA

#### “Estado nutricional e saúde mental na gestação e no pós-parto: Estudo prospectivo com ensaio clínico randomizado”

Você está sendo convidada a fazer parte de uma pesquisa que tem por objetivo entender melhor a relação entre a alimentação e a ocorrência de problemas como a ansiedade e o estresse durante a gestação e após o parto. Neste estudo, também avaliaremos se o ômega-3 (um composto natural presente em vários alimentos, como peixes e alguns vegetais) protege as gestantes de tais problemas.

Você não é obrigada a participar e, mesmo aceitando fazer parte do estudo, poderá desistir e retirar o seu consentimento a qualquer momento. Sua recusa em participar do estudo não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador, com o seu médico ou com a maternidade; ou seja, você poderá seguir normalmente com o seu atendimento nesta unidade de saúde.

#### Como irei participar?

Você fará uma avaliação completa e detalhada sobre sua saúde. No total, você terá 4 consultas com nossa equipe: 4 durante o pré-natal (com **até 13 semanas**, na **24<sup>a</sup>** e **36<sup>a</sup>** semanas) e uma de **30 a 45 dias após o nascimento de seu filho**. **Todas estas consultas serão preferencialmente marcadas em dias em que você já tenha que vir ao hospital**. O tempo aproximado destas consultas é de 45 minutos.

Durante as consultas, você irá **responder a perguntas e preencher questionários** para obtermos informações como: sua identificação (endereço e telefone), dados demográficos (nome, estado civil, idade), situação social e econômica, história obstétrica, uso de álcool, fumo e outras drogas, violência familiar, estresse e ansiedade, atividade física e como você se alimenta. Em todas as 5 consultas iremos também avaliar seu peso e altura e coletar amostras de sangue para avaliarmos o açúcar, gorduras, colesterol e níveis de hormônios.

Além disso, em cada consulta, deixaremos com você dois aparelhos por um período de **24 horas (1 dia)**: um chamado de “frequencímetro polar” que mede a frequência cardíaca (batimentos do coração) e o outro “pedômetro” que conta o número de passos que você dará durante este dia. No dia seguinte, um pesquisador do projeto irá até a sua casa recolher esses equipamentos, **não sendo necessário, portanto, que você retorne ao hospital apenas para devolvê-los**.

A partir da **18<sup>a</sup> semana** de gestação, um grupo de mulheres que estiverem participando do estudo serão convidadas a integrar uma parte diferente do estudo e serão orientadas a fazer uso de um suplemento na forma de cápsulas, contendo **ômega-3**. Se você fizer parte deste grupo, você deverá fazer uso de **5-6 cápsulas por dia** junto das refeições (almoço), todos os dias **até 30 dias após o parto**. Você não precisará comprar ou pagar por este suplemento, ou seja, **você vai recebê-lo de graça**.

**É importante você saber que esta suplementação é composta unicamente de óleo de peixes marinhos**, porém sem qualquer sabor ou cheiro característico de peixe. Além do óleo, o outro ingrediente presente é uma pequena quantidade de vitamina E. **O uso desta suplementação**

**durante a gestação não traz nenhum risco ou efeito colateral para a sua saúde e a do bebê.** No entanto, já foram relatados a **ocorrência passageira** de diarreia, regurgitação e refluxo. Consumir o óleo na forma de cápsula torna apenas mais prático.

Todas as informações que você fornecer serão mantidas em segredo e utilizadas apenas para a pesquisa. Nenhuma outra pessoa ou profissional terá acesso a suas informações, somente os pesquisadores que trabalham para esta pesquisa. Quando divulgarmos os resultados deste trabalho, **seu nome em momento algum irá aparecer**, bem como qualquer outra informação fornecida, ou resultado de exame de sangue. Portanto, **não há riscos em participar desta pesquisa**, apenas a necessidade de coletar sangue e o tempo que você irá gastar com as avaliações durante as consultas. Por ocasião da coleta de sangue, você poderá observar a formação de um pequeno hematoma na região do braço onde ocorreu a picada da agulha. **Sempre usaremos materiais descartáveis.**

### Quais as vantagens?

Ao participar deste estudo, você terá a **oportunidade de realizar uma avaliação mais completa e detalhada da sua saúde.** O acompanhamento de seus hábitos durante a gestação, como o seu ganho de peso e sua alimentação, são medidas importantes para garantir a saúde do seu bebê ao nascer. Este acompanhamento também é importante para que você tenha uma vida mais saudável, prevenindo problemas futuros como a obesidade, ansiedade e depressão. **Você terá acesso a todos os seus resultados se assim desejar.**

Este termo de consentimento é um documento importante e você irá receber uma cópia na qual consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, **podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.**

### Meu consentimento:

Minha participação é de livre e espontânea vontade, ou seja, não fui pressionada por ninguém para participar desta pesquisa. Tenho liberdade para continuar ou recusar, em qualquer momento, a participar da pesquisa. O meu atendimento e de meu(minha) filho(a), nesta maternidade não será, em momento algum, afetado pela minha recusa. Desta forma, concordo em participar deste estudo estando totalmente esclarecida dos objetivos, riscos e benefícios desta pesquisa, uma vez que tive em mãos este documento e a oportunidade de lê-lo antes de assinar.

\_\_\_\_\_ data  
Nome e assinatura do pesquisador

\_\_\_\_\_  
Nome do sujeito da pesquisa

\_\_\_\_\_ data  
Assinatura do sujeito da pesquisa

### Contato do coordenador da pesquisa:

**Professor Dr. Gilberto Kac**  
Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ  
Telefones: 25626595 / 93152301  
E-mail: [kacetal@gmail.com](mailto:kacetal@gmail.com)

**Juliana dos Santos Vaz**  
Nutricionista, doutoranda UFRJ  
Telefones: 25626595 / 94012077  
E-mail: [juliana.vaz@gmail.com](mailto:juliana.vaz@gmail.com)

Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil / Comitê de Ética em Pesquisa Rua Afonso Cavalcanti,  
455 Bloco 1 - Sala 715

Email: [cepsms@rio.rj.gov.br](mailto:cepsms@rio.rj.gov.br)