



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ
INSTITUTO DE NUTRIÇÃO JOSUÉ DE CASTRO - INJC**

Flávia da Silva Santos

**AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES E DISTRIBUIÇÕES
RELATIVAS DE ÁCIDOS GRAXOS NO SANGUE MATERNO
E NO SANGUE DO CORDÃO UMBILICAL DE GESTANTES
ADOLESCENTES**

Rio de Janeiro
2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

FLÁVIA DA SILVA SANTOS

**AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES E DISTRIBUIÇÕES
RELATIVAS DE ÁCIDOS GRAXOS NO SANGUE MATERNO
E NO SANGUE DO CORDÃO UMBILICAL DE GESTANTES
ADOLESCENTES**

**Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação da
Universidade Federal do Rio de Janeiro/
Instituto de Nutrição Josué de Castro,
pré-requisito para obtenção do título de
mestre em nutrição humana**

ORIENTADORES:

**Prof^a. Dr^a. Maria das Graças Tavares do Carmo
Prof^a. Dr^a. Glória Valéria da Veiga**

**Rio de Janeiro
2008**

FOLHA DE APROVAÇÃO

FLÁVIA DA SILVA SANTOS

AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES E DISTRIBUIÇÕES RELATIVAS DE ÁCIDOS GRAXOS NO SANGUE MATERNO E NO SANGUE DO CORDÃO UMBILICAL DE GESTANTES ADOLESCENTES

Rio de Janeiro, _____ de _____ de 2008.

(Prof^a. Dr^a. Maria das Graças Tavares do Carmo – UFRJ)

(Prof^a. Dr^a. Cláudia Saunders – UFRJ)

(Prof^a. Dr^a. Fátima Lúcia de Carvalho Sardinha – UFRJ)

(Prof^a. Dr^a. Célia Regina Moutinho de Miranda Chaves - FIOCRUZ)

Dedico esta dissertação às gestantes adolescentes,
pela concordância em participar da pesquisa e
pela convivência agradável, mesmo que durante
um período delicado de suas vidas.

AGRADECIMENTOS

A Deus, autor da vida, que me impulsiona em todos os momentos, profissional e pessoal.

Aos meus pais, Eduardo e Marlene, pelo amor, carinho, compreensão, estímulo, educação e apoio, que me fazem buscar a cada dia uma razão de viver melhor.

A minha irmã, Luciana, pelo apoio que me impulsionou a continuar minha caminhada. Pelo companheirismo e amizade tão especiais e únicos.

Ao meu marido Janiel, pelo amor, carinho, paciência, apoio e compreensão, e pela ajuda, imprescindível, com relação à informática.

A minha orientadora Maria das Graças Tavares do Carmo, pela oportunidade de orientação e, conseqüentemente inserção no mestrado, pela transmissão de conhecimentos e apoio no decorrer de minha jornada.

A minha segunda orientadora Glória Valéria da Veiga, pela sabedoria transmitida no decorrer do mestrado. Um agradecimento especial pela indicação do projeto à professora Graça e conseqüente inserção no mestrado.

Aos professores, colegas de mestrado, bolsistas de iniciação científica, ou seja, a todos os pesquisadores participantes do Grupo de Pesquisa em Bioquímica Nutricional, o meu muito obrigado. Pela participação nas análises, coletas, seminários, e pela convivência durante o período probatório e no decorrer do mestrado.

A querida Izabel, o meu agradecimento especial. Pela sua pronta disponibilidade a desvendar os mistérios do Epi Info. As suas orientações e ajuda foram imprescindíveis para o meu crescimento como aluna. Muito obrigada e que Deus continue lhe abençoando com sabedoria e paciência.

As minhas amigas de trabalho Alessandra Carneiro, Alice Valente, Fernanda Ribeiro, Fernanda Levenhagen, Karla Luísa, Patrícia Almeida e Elizabeth, pelas palavras e atitudes de apoio e estímulo, trocas de plantões, etc.

A professora Cláudia Saunders, do Instituto de Nutrição Josué de Castro, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), pela leitura e considerações relevantes para redação da dissertação.

A professora Célia Regina, chefe do Departamento de Alimentação e Nutrição do Instituto Fernandes Figueira, pelo apoio na realização das coletas e pela leitura e considerações importantes para redação da dissertação.

A Diretoria do Instituto Fernandes Figueira, pela oportunidade de realização da coleta nesta Unidade, que realmente, preza pelo ensino e pesquisa.

A todos os funcionários e chefia do Departamento de Anatomia Patologia do Instituto Fernandes Figueira, pela ajuda e disponibilidade nas coletas.

Aos funcionários e chefia do Departamento de Biologia Molecular do Instituto Fernandes Figueira, pela pronta disponibilidade de armazenamento das amostras em nitrogênio líquido.

A todos os funcionários e chefia do Departamento de Hematologia do Instituto Fernandes Figueira, pela atenção prestada durante a fase de centrifugação das amostras.

Aos funcionários, chefia e equipe de enfermagem do Departamento de Obstetrícia Instituto Fernandes Figueira, o meu muito obrigado pelo carinho e dedicação nas coletas. Tenho certeza que conquistei não apenas colegas, mas também amigos de trabalho.

Aos funcionários do arquivo médico do Instituto Fernandes Figueira, pela ótima receptividade e disponibilidade no atendimento durante a fase de pesquisa aos prontuários.

Ao estatístico Paulo Borges, pela assessoria, orientações e realização de parte das análises estatísticas dos dados, com empenho e solicitude.

A Roseli Costa, meu agradecimento mais que especial pela amizade, companheirismo, bom humor e exemplo de vida. Obrigada pela convivência desde a graduação, incentivando diretamente o meu caminho profissional, com exemplo e apoio nos momentos difíceis. Minha eterna amiga, orientadora, mãe profissional, agradeço a Deus por ter te colocado em minha vida.

RESUMO

A gestação na adolescência é considerada como um grave problema de saúde pública, trazendo riscos tanto para a mãe como para o feto. Durante esse período, os ácidos graxos essenciais (AGE: linoléico e linolênico) e poliinsaturados de cadeia longa (AGPI-CL: AA, ácido araquidônico e DHA, ácido docosahexaenóico) são importantes para atender às demandas materna, placentária e fetal. Diante do papel prejudicial dos ácidos graxos *trans* (AGt) na saúde materno-infantil, o presente estudo objetivou analisar a distribuição materno-fetal dos ácidos graxos *cis* e *trans*, essenciais e DHA e AA, no plasma de gestantes adolescentes e no plasma do cordão umbilical de seus neonatos, e também verificar as associações entre os teores de ácidos graxos e o estado nutricional materno e neonatal. Foram selecionadas, 80 gestantes adolescentes, com idade entre 15 e 19 anos, atendidas na Maternidade do Instituto Fernandes Figueira/RJ. Foram avaliados o estado nutricional, as variáveis sócio-demográficas e ginecológicas e os teores de ácidos graxos das adolescentes e de seus recém-natos. Para determinação plasmática das concentrações relativas de ácidos graxos foram coletadas amostras de sangue materno e do cordão umbilical. Para a extração e quantificação dos ácidos graxos nos lipídeos totais, os lipídios das amostras foram extraídos, saponificados e metilados. Os resultados foram expressos sobre o percentual de peso (g/100g de ácidos graxos totais). Para análise estatística foram utilizados os softwares *Statistical Program for the Social Sciences*, versão 13.0 (SPSS) e Epi info versão 6.04. A média da idade cronológica das adolescentes foi $16,8 \pm 2,2$ anos. Dentre estas, cerca de 86% apresentaram o estado nutricional pré-gestacional de eutrofia. Somente 5% dos recém-natos apresentaram peso ao nascer menor que 2500g e 77% nasceram com peso adequado para idade gestacional. O AGE linoléico apresentou-se em maiores proporções no plasma materno do que do cordão umbilical ($p = 0,00$), porém os ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa derivados AA (C20:4 n-6) apresentaram-se em maiores proporções no plasma do cordão umbilical. O DHA foi o ácido graxo da família n-3 predominante em ambos, no plasma materno e umbilical. O AGt no plasma materno correlacionou-se negativamente com o ácido oléico (C18:1 n-9 *cis*) ($r = -0,30$, $p = 0,00$) e o ácido linoléico ($r = -0,39$, $p = 0,00$). O total de AGt tendeu a correlacionar-se negativamente com a idade gestacional (IG) ao nascer ($r = -0,25$, $p = 0,05$). Os teores de ácidos graxos não influenciaram o estado nutricional das adolescentes e de seus recém natos. Os AGPI-CL importantes para o crescimento e desenvolvimento fetal foram encontrados em maiores teores no plasma do cordão umbilical, mostrando a prioridade de transferência dos ácidos graxos AA e DHA para o feto. Embora os AGt tenham sido encontrados em baixas proporções no plasma materno e do cordão umbilical, esforços devem ser feitos no sentido de otimizar as técnicas de diminuição da produção desses ácidos graxos pela Indústria de Alimentos, concomitante com a maior atenção a programas educativos no sentido de reduzir o consumo de alimentos ricos nesses ácidos graxos.

Palavras-chave: Gestação, Adolescência, Lipídios, Crescimento, Desenvolvimento

ABSTRACT

Pregnancy in adolescence is considered a severe public health issue, bringing risks to the mother and fetus. During this period, the essential fatty acids (EFA: linoleic and α -linolenic acids) and the long-chain polyunsaturated fatty acids (LCPUFAs: AA, arachidonic acid and DHA, docosahexaenoic acid) are important to meet the maternal, placental and fetal demands. In view of the harmful role of *trans* fatty acids (*trans* FA) in maternal-fetal health, the present study aimed to assess the maternal-fetal distribution of *cis*, *trans*, essential and long-chain polyunsaturated (DHA and AA) fatty acids in the plasmas of adolescent pregnant women and their newborn infants, as well to verify the associations between the contents of fatty acids and the maternal and newborn nutritional status. Eighty adolescent pregnant women in the age range of 15-19 years were selected, attended at the Maternity Ward of Instituto Fernandes Figueira in the city of Rio de Janeiro, Brazil. The nutritional status, the socio-demographic and gynecological variables, and the contents of fatty acids of the adolescents and their newborn infants were assessed. For plasmatic determination of the relative concentrations of fatty acids, maternal blood and umbilical cord samples were collected. For extraction and quantification of fatty acids in total lipids, lipid samples were extracted, saponified and methylated. Results were expressed according to weight percentage (g/100g of total fatty acids). For statistical analysis, the Statistical Program for the Social Sciences, version 13.0 (SPSS) and the Epi info version 6.04 were used. Mean chronological age of the adolescents was 16.8 ± 2.2 years. Out of them, about 86% presented the pregestational nutritional status of eutrophy. Only 5% of the newborns presented birth weight less than 2,500g, and 77% were born with adequate weight for their gestational age (GA). The linoleic essential fatty acid was present in higher proportions in the maternal plasma than in the umbilical cord plasma ($p = 0.00$); nonetheless, the long-chain polyunsaturated fatty acids AA (C20:4 n-6) were present in higher proportions in the umbilical cord plasma. DHA was the predominant fatty acid of the n-3 family in both plasmas. *Trans* FA in the maternal plasma was negatively correlated with oleic acid (C18:1 n-9 *cis*) ($r = -0.30$, $p = 0.00$) and with linoleic acid ($r = -0.39$, $p = 0.00$). Total *trans* FA was negatively correlated with the GA at birth ($r = -0.25$, $p = 0.05$). The contents of fatty acids did not influence the nutritional status of the adolescents and of their newborns. Higher contents of LCPUFAs, important for fetal growth and development, were found in the umbilical cord plasma, showing the priority of the transfer of AA and DHA fatty acids to the fetus. Although *trans* FAs have been found in lower proportions in the maternal and umbilical cord plasmas, efforts should be made in order to optimize techniques which shall decrease the production of these fatty acids by the Food Industry, concomitantly with the creation of mechanisms which shall bring more attention to education programs aiming to reducing to zero the consumption of foods rich in these fatty acids.

Key-words: Pregnancy, Adolescence, Lipids, Growth, Development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação do ácido graxo oléico, elaídico e esteárico, destaque para os isômeros *cis* e *trans* _____ 24

Figura 2 – Biossíntese de ácidos graxos poliinsaturados _____ 31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação do estado nutricional de acordo com os percentis de IMC para adolescente_____44

Quadro 2 - IMC pré-gestacional e ganho ponderal total para gestantes_____45

Quadro 3 - Adequação para peso e idade gestacional_____46

LISTA DE TABELAS

ARTIGO

Composição dos ácidos graxos saturados, monoinsaturados *cis*, *trans* e poliinsaturados no plasma materno e no cordão umbilical de gestantes adolescentes.

Tabela 1 - Características sócio-demográficas, ginecológicas e antropométricas de gestantes adolescentes e de seus recém nascidos_____64

Tabela 2 - Composição dos ácidos graxos (%) nos lipídeos totais do plasma materno e do cordão umbilical de gestantes adolescentes e seus recém natos_____65

Tabela 3 - Coeficiente de correlação de Pearson para relação entre os ácidos graxos plasmáticos materno e do cordão umbilical_____66

Tabela 4 - Coeficiente de correlação de Pearson para relação entre ácidos graxos, estatura, IMC pré-gestacional e ganho ponderal gestacional no plasma materno de adolescentes____67

Tabela 5 - Coeficiente de correlação de Pearson para relação entre ácidos graxos no cordão umbilical e peso, comprimento, perímetro cefálico e IG ao nascer_____68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA – Ácido araquidônico
AGEs – Ácidos graxos essenciais
AGIs – Ácidos graxos insaturados
AGPI - Ácido graxo poliinsaturado
AGNE – Ácido graxo não-estereificado
AGMI – Ácido graxo monoinsaturado
AGPI-CL – Ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa
AGs – Ácidos graxos
AGS – Ácido graxo saturado
AGt – Ácidos graxos *trans*
AIG – Adequado para idade gestacional
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ALA – ácido α linolênico
CCS – Centro de Ciências da Saúde
DHA – Ácido docosahexaenóico
DST – Doenças sexualmente transmissíveis
FDA – *Food and Drug Administration*
FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz
g – gramas
GIG – Grande para idade gestacional
IFF – Instituto Fernandes Figueira
INJC – Instituto de Nutrição Josué de Castro
IMC – Índice de massa corporal
LA – Ácido linoléico
NaCl – Cloreto de sódio
Ni – Níquel
OMS – Organização Mundial de Saúde
OPS – Organização Panamericana de Saúde
PIG – Pequeno para idade gestacional
PPG – Peso pré-gestacional
RJ – Rio de Janeiro
SNC – Sistema nervoso central

SPSS – *Statistical Program for the Social Sciences*

TG – triacilgliceróis

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1	GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA	19
2.2	ÁCIDOS GRAXOS <i>TRANS</i>	22
2.2.1	Ácidos graxos <i>trans</i> e seus efeitos a saúde	27
2.3	ÁCIDOS GRAXOS ESSENCIAIS E ÁCIDOS GRAXOS DE CADEIA LONGA E SUA IMPORTÂNCIA NA SAÚDE HUMANA	30
3	JUSTIFICATIVA E PRESSUPOSTO	36
4	OBJETIVOS	37
4.1	OBJETIVO GERAL	37
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	37
5	MATERIAIS E MÉTODOS	38
5.1	DESENHO DO ESTUDO	38
5.2	AMOSTRAGEM	38
5.3	QUESTÕES ÉTICAS	39
5.3.1	Questões éticas associadas aos indivíduos da pesquisa	39
5.3.2	Questões éticas associadas a normas de biossegurança	40
5.4	COLETA DE DADOS	41
5.4.1	Captação da amostra	42
5.4.2	Definições de variáveis ginecológicas e sócio-econômicas	43
5.4.3	Avaliação do estado nutricional materno e do recém-nascido	43
5.4.4	Avaliação bioquímica	46
5.5	Análise estatística	47
6	RESULTADOS	48

ARTIGO: Composição dos ácidos graxos saturados, monoinsaturados, <i>cis</i> , <i>trans</i> e poliinsaturados no plasma materno e no cordão umbilical de gestantes adolescentes_____	49
7 CONCLUSÃO_____	72
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS_____	74
ANEXOS_____	

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a gestação na adolescência tem sido considerada um importante tema de saúde pública mundial, devido a sua elevada prevalência nos últimos anos (ALMEIDA et al, 2006; CHALEM et al, 2007).

A nutrição é o fator ambiental de maior importância para a saúde da mãe e do concepto. A gravidez e a adolescência são duas importantes fases fisiológicas do ciclo vital nas quais o organismo é exposto a um estresse considerável. O aumento da demanda de nutrientes tanto para a adolescente quanto para o crescimento fetal significam que uma dieta adequada é de importância fundamental para o grupo em questão (SAUNDERS et al, 2002; DERBYSHIRE, 2007).

Entretanto, as dietas inadequadas, comuns entre as adolescentes, fazem com que, ao engravidarem nesse período, elas apresentem baixos estoques de alguns nutrientes, aumentando os riscos de deficiências nutricionais, o que por si só, justifica a assistência nutricional o mais precocemente possível e ao longo da gestação (WORTHINGTON-ROBERTS & WILLIAMS, 1997; SAUNDERS et al, 2002; AZEVEDO & SAMPAIO, 2003).

O comportamento alimentar da gestante adolescente tende a sofrer poucas modificações, comparado com o relativo ao período anterior à gravidez (CAMARGO & VEIGA, 2000). As escolhas são por alimentos mais atrativos, disponíveis, práticos e de baixo custo, sem preocupação com a qualidade nutricional (STORY & MOE, 2000).

Freqüentemente, observa-se entre os adolescentes a prática de ingestão excessiva de açúcares, gorduras e sódio, relacionada com regimes alimentícios irregulares caracterizados principalmente por lanches e elevado consumo de alimentos industrializados que geralmente apresentam alta densidade energética. A associação deste comportamento à reduzida ingestão de frutas, vegetais, peixes, leite e cereais integrais, frequentemente ocasiona carências de

nutrientes tais como de ferro, cálcio, fibras, vitamina C, vitamina A e ácidos graxos essenciais (GAMBARDELLA et al, 1999; OPS, 1995; WORTHINGTON-ROBERTS & WILLIAMS, 1997; CARVALHO et al, 2001; DERBYSHIRE, 2007).

Variações dietéticas no consumo de ácidos graxos (AGs) ao longo da gravidez podem afetar a natureza dos AGs que atravessam a placenta, proporcionando conseqüências na maturação neural fetal e no desenvolvimento pós-natal (HERRERA, 2002).

O excesso do consumo de ácidos graxos *trans* (AG_t) pode prejudicar a disponibilidade dos ácidos graxos essenciais (AGEs) linoléico (LA) e α -linolênico (ALA), com conseqüências indesejáveis para os recém-nascidos (HERRERA, 2002).

Dentre os efeitos adversos relacionados ao consumo de elevadas quantidades de AG_t durante a gravidez podemos citar, baixo peso ao nascer e comprometimento de crescimento fetal (KOLETZKO, 1992) e, aumento do risco de pré-eclâmpsia em gestantes (WILLIAMS, et al 1998). Estudos têm sugerido que os isômeros *trans* estariam envolvidos negativamente nos processos de dessaturação dos AGEs LA e ALA por inativação enzimática, causando prejuízo na produção dos ácidos graxos polinsaturados de cadeia longa (AGPI-CL) araquidônico (AA) e docosahexaenóico (DHA) ou destruição destes AGEs durante o processo de hidrogenação industrial (INNIS et al, 1999; INNIS, 2006; COSTA et al, 2006). Desta forma, sugere-se, que os isômeros *trans* trariam prejuízo sobre o crescimento e desenvolvimento neonatal, visto o importante papel desempenhado pelos AGPI-CL, especialmente o DHA, no processo de crescimento, associando-se positivamente com o peso e comprimento de nascimento e circunferência do crânio (CRAWFORD, 2000).

A importância dos AGEs e seus derivados polinsaturados de cadeia longa para o crescimento e desenvolvimento fetal e a interferência dos AG_t nos processos de formação desses AGPI-CL, suscitou nosso interesse em investigar a distribuição materno-fetal desses

AGs, por meio da avaliação conjunta das concentrações e distribuições relativas dos mesmos no plasma materno e do cordão umbilical de gestantes adolescentes.

A dissertação iniciou-se a partir do projeto Ácido graxo *trans*, essenciais e de cadeia longa em gestantes adolescentes e suas conseqüência para saúde materno-infantil, projeto este financiado pelo CNPq. Enquanto atividade de ensino contou com a participação de bolsista de apoio técnico, alunos do Curso de Graduação em Nutrição da UFRJ e bolsista de iniciação científica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define a adolescência como o período que transcorre entre os 10 e 19 anos 11 meses e 29 dias de idade (RIBEIRO et al, 2000; OPS, 1995; CARVALHO et al, 2001). Estima-se que cerca de 21,7% da população brasileira esteja nesta faixa etária (SANTOS & SHOR, 2003).

A partir da década de 60, entre os diferentes grupos sociais, étnicos e raciais, foi verificada, no que diz respeito à sexualidade, uma crescente transformação nos valores e padrões culturais, a qual favoreceu maior liberdade sexual entre os jovens (COSTA et al, 1998). A atividade sexual na adolescência aumentou e inicia-se em idades mais precoces, gerando conseqüências indesejáveis, como doenças sexualmente transmissíveis (DST) e gravidez (TAQUETE, 1992; FIGUEIRÓ, 2002).

Alguns fatores influenciaram fortemente a gravidez em adolescentes nas últimas décadas. Dentre eles, um fator crucial foi o declínio da idade da menarca. Dados históricos nos Estados Unidos da América e vários países europeus mostram uma tendência secular clara de diminuição da idade da menarca, na taxa de 2-3 meses por década, desde o século 19, resultando em declínios globais de cerca de 3 anos. Outro fator é a iniciação sexual em idade muito mais jovem (CHALEN et al, 2007).

Diversos estudos associam a gestação precoce à assistência pré-natal deficiente e à maior incidência de patologias (pré-eclâmpsia, ruptura prematura de membranas, anemia, infecção urinária, diabetes gestacional) durante e após a mesma, e ainda à mortalidade materna, assim como, ao maior risco psicossocial, trazendo transtornos à vida das adolescentes, tanto na esfera social como na biológica e emocional (CALZADA, 1992;

MADEIRA, 1999; FIGUEIRÓ, 2002; SANTOS & SHOR, 2003). Entretanto, pesquisas descrevem desfechos biológicos menos favoráveis somente no grupo de adolescentes de 12 a 15 anos de idade, sugerindo que a intervenção de programa de assistência pré-natal mais abrangentes teria o potencial de diminuir o risco de muitas dessas complicações (TAQUETE, 1992; WORTHINGTON-ROBERTS & WILLIAMS, 1997; MADEIRA, 1999; SANTOS & SHOR, 2003).

Atualmente, considera-se que primigestas adolescentes, com idade entre 16 e 19 anos e que recebem cuidados pré-natais adequados, apresentam menor risco perinatal, quando comparadas com gestantes adolescentes com idade inferior a 15 anos e gestantes adultas em condições sociais e econômicas similares. Por outro lado, este quadro aparentemente favorável, do ponto de vista obstétrico, não anula as significativas conseqüências psicológicas e sócio-econômicas que uma gravidez na adolescência pode acarretar (AZEVEDO & SAMPAIO, 2002; MADEIRA, 1999). Entretanto, a gravidez em idade mais precoce, no tocante aos problemas relacionados ao recém-nato, está associada a taxas mais elevadas de baixo peso ao nascer (BPN), parto pré-termo, doenças respiratórias, trauma obstétrico, além de maior freqüência de doenças perinatais e mortalidade infantil (GUIMARÃES, 2001; AZEVEDO & SAMPAIO, 2002). Contudo, admite-se que esses resultados estejam mais relacionados com fatores sócio-demográficos e riscos associados como, por exemplo, as DST e a ausência de pré-natal (TAQUETE, 1992; MADEIRA, 1999; GUIMARÃES, 2001; AZEVEDO & SAMPAIO, 2002).

Pelo fato da adolescência constituir um estágio de crescimento e desenvolvimento acompanhado por alterações morfológicas e fisiológicas complexas, a nutrição neste período da vida exerce um papel de fundamental importância (VEIGA et al, 1992).

A gestação neste período, imprime maior vulnerabilidade nutricional às adolescentes. Esta nova condição fisiológica exige um processo de adaptação orgânica que requer novos

comportamentos e condutas, com vistas a atender a gestação os quais não estão dissociados da situação sócio-cultural pregressa e atual destas jovens (MORA & NESTEL, 2000). As repercussões nutricionais da gestação na adolescência serão tanto maiores quanto mais próxima da menarca a adolescente engravidar, já que nesse período o processo de crescimento e desenvolvimento ainda estão ocorrendo. Com isso, estes processos maternos podem ser comprometidos devido à demanda nutricional extra requisitada para o crescimento fetal (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION, 1989).

Neste sentido, a gestação neste ciclo da vida pode ocasionar competição por nutrientes entre mãe e feto, sendo priorizado o desenvolvimento fetal (WILLIAMSON, 2006). Além disso, sugere-se que em decorrência do desenvolvimento placentário, imaturo em gestantes adolescentes, há um fluxo reduzido de nutrientes para o feto (GOLDBERG, 2003).

Neste sentido tem sido descrito que na adolescência, a evolução da gestação e do crescimento fetal é alterada pelos maiores riscos de desnutrição, anemia e deficiências vitamínicas, resultando em um aumento nos índices de prematuridade, de baixo peso ao nascimento e de desnutrição pós-natal (COSTA & NETO, 1999; EISENSTEIN et al, 2000).

Com relação ao comportamento alimentar da gestante adolescente, estudos demonstram que este tende a sofrer poucas modificações, comparado com o relativo ao período anterior à gravidez (CAMARGO & VEIGA, 2002). Ressalta-se que um desequilíbrio dietético pode causar anormalidades metabólicas em longo prazo e tornar o adolescente mais vulnerável ao desenvolvimento de diversas doenças, tais como cardiopatias, diabetes, obesidade, entre outras (VIEIRA, 2002). Dentre os desequilíbrios dietéticos observados entre os adolescentes destaca-se o hábito de consumo excessivo de gorduras, relacionado com a ingestão de lanches rápidos e produtos industrializados (OPS, 1995). Adicionalmente, também é descrito, o hábito de consumo de biscoitos e sorvetes (CHIARA et al, 2003) contendo ácidos graxos *trans* (CHIARA & SICHIERI, 2001).

2.2 ÁCIDOS GRAXOS *TRANS*

O consumo de lipídios e os seus efeitos sobre a saúde humana são foco de interesse da pesquisa em nutrição (SABARENSE & MANCINI FILHO, 2003).

A agricultura vem produzindo mudanças na dieta humana há cerca de 10.000 anos. A partir da Revolução Industrial, maiores alterações ocorreram tanto na quantidade, quanto no tipo de gordura consumida (LICHENSTEIN, 1995). Destaca-se entre as principais causas que justificam as modificações no consumo de gorduras dietéticas a melhor eficácia na extração de óleos vegetais e a descoberta do processo de hidrogenação, o qual tornou possível a produção de gordura vegetal, que se mantém sólida em temperatura ambiente. O consumo deste tipo de gordura ocasionou, por sua vez, um aumento na alimentação humana de isômeros geométricos (AG_t) e de posição (ácidos graxos *cis/trans*) (SABARENSE, 2003).

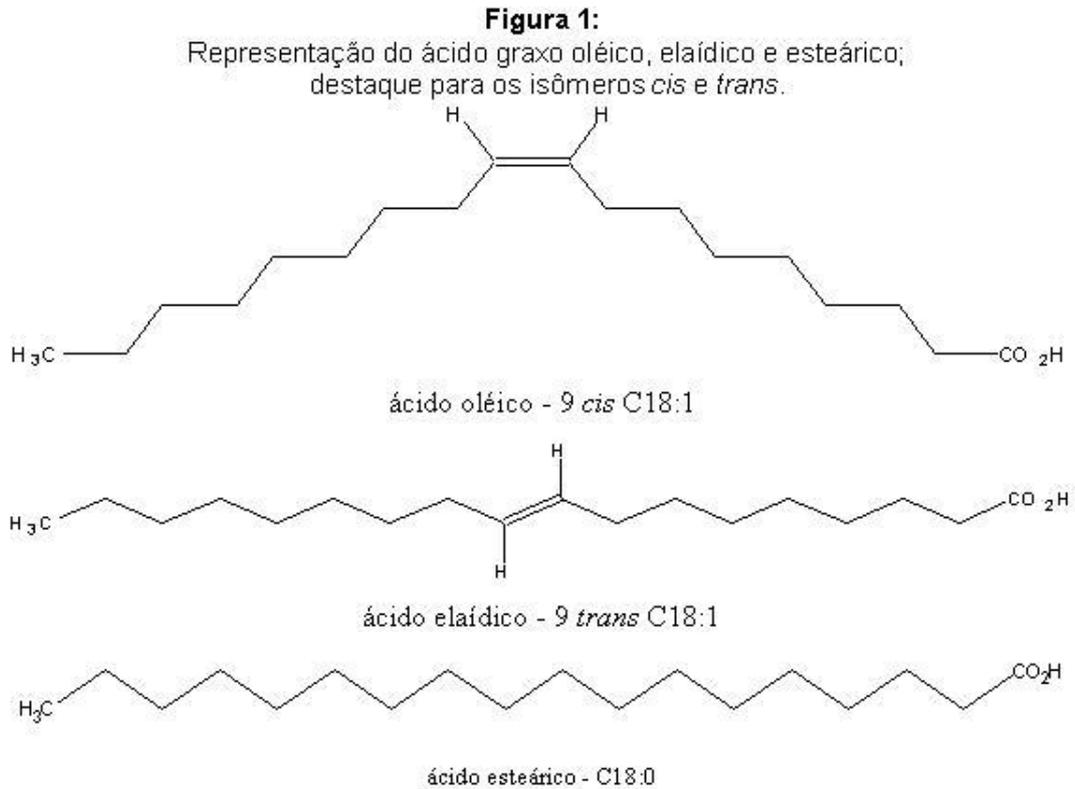
A produção de substitutos de manteiga começou na Europa no século 19 devido ao seu elevado custo. A pedido de Napoleão Bonaparte, um químico francês produziu em 1869, uma manteiga de sabor e textura aceitáveis e reduzido custo. Em 1897, os químicos franceses Sabatier e Senderens descobriram que as diferenças na consistência entre os óleos vegetais, a manteiga, o sebo e a banha deviam-se às pequenas quantidades de átomos de hidrogênio presentes na molécula de lípidio. Esta descoberta foi baseada no uso de níquel (Ni) como um catalisador e permitiu o desenvolvimento de um processo para produzir gorduras, a partir de óleos vegetal e marinho (MARTIN et al, 2007).

No Brasil, a utilização da tecnologia destinada à hidrogenação de gorduras vegetais iniciou-se nos anos de 1950, com a produção de gordura hidrogenada e margarinas de textura dura. A partir de 1970 começou-se a produzir margarinas com consistência pastosa devido às melhorias técnicas do processo de hidrogenação. Estas inovações levaram a quase completa

substituição das gorduras animais na dieta da população brasileira por gorduras hidrogenadas (MARTIN et al, 2007).

O organismo humano não possui a capacidade de sintetizar os AG t . Porém, esse tipo de gordura sempre esteve presente na alimentação humana, dado o consumo de alimentos de origem animal. Mesmo que em pequenas proporções, as gorduras *trans* ocorrem naturalmente em leite, carne e gordura de mamíferos ruminantes, resultantes da bio-hidrogenação de ácidos graxos polinsaturados (AGPI) por bactérias do rumem (LARQUÉ et al, 2001; SABARENSE, 2003). No processo de bio-hidrogenação ocorre a isomerização LA por ação da bactéria anaeróbica *Butyrivibrio fibrisolvens*, com a posterior formação do ácido *trans*-vacênico (18:1-11 t) e, em menor proporção, com a do ácido elaídico (18:1-9 t) (COSTA et al, 2006).

Na maioria dos ácidos graxos insaturados (AGIs) de ocorrência natural em alimentos, os hidrogênios nas duplas ligações estão na configuração *cis*, onde os átomos de menor peso molecular encontram-se posicionados paralelamente. Contudo, alguns alimentos contêm também, como fonte lipídica, AGIs *trans*, nos quais os dois átomos de hidrogênio adjacentes à dupla ligação estão dispostos de forma diagonal (COSTA et al, 2006). Esta configuração implica em uma alteração do posicionamento espacial da molécula, que assume estrutura linear semelhante a dos AGs saturados (figura 1) (WAHLE & JAMES, 1993).



As fontes dietéticas mais importantes de AGt são as gorduras vegetais parcialmente hidrogenadas, utilizadas pela indústria de alimentos, como por exemplo, as margarinas com consistência sólidas a semi-sólidas e algumas cremosas, os cremes vegetais e os produtos industrializados como os molhos para salada, o macarrão instantâneo, os biscoitos, os sorvetes, alguns pães, as batatas fritas, as pastelarias, os bolos, os “snacks”, as massas, entre outros (BERRA, 1993; CHIARA et al, 2003; COSTA et al, 2006).

Os isômeros geométricos *trans* de AGI também são formados nos processos de fritura e de refinamento de óleos, uma vez que esses AGs também são produzidos por mecanismos induzidos termicamente (MARTIN et al, 2004).

A indústria de alimentos utiliza o processo de hidrogenação química de óleos vegetais polinsaturados para alterar a sua consistência, de líquida para semi-sólida, ocasionando assim maior estabilidade e aumentando o tempo de prateleira do produto. A reação consiste na adição de hidrogênio às duplas ligações dos AGI, catalisada por um metal Ni em elevada temperatura (180°C) (SABARENSE & MANCINI FILHO, 2003; MARTIN et al, 2007).

A adição de hidrogênios às duplas ligações dos AGs resulta em redução do grau de insaturação, diminuindo a proporção de AGPI na gordura original e aumentando a proporção de ácidos graxos saturados (AGS) e ácidos graxos monoinsaturados (AGMI). Por suas características estruturais, os ácidos graxos na forma *trans* têm o ponto de fusão mais elevado quando comparados aos seus isômeros *cis* correspondentes, próximo ao do AGS com o mesmo número de átomos de carbono (SABARENSE & MANCINI FILHO, 2003).

Nos Estados Unidos e Europa a ingestão média de AG_t entre os anos 1980 e 1990 era de 2 a 8 gramas (g)/dia, havendo relatos de até 13 g/dia, o que corresponderia a 2-3% dos requerimento dietéticos totais. Estima-se a existência de grande variabilidade individual no conteúdo ingerido desses isômeros, em função das diferentes proporções de alimentos industrializados na dieta habitual (LARQUÉ et al, 2001; ELIAS & INNIS, 2001; STENDER & DYERBERG, 2003). Em mulheres grávidas e lactantes, o consumo de AG_t foi calculado alcançar cerca de 6,4 g/dia nos Estados Unidos e 6,9 g/dia no Canadá (DECSI et al, 2001).

Frente aos efeitos indesejáveis dos AG *trans* a partir da década de 1990, iniciaram-se esforços na tentativa de reduzir os teores desta gordura nos alimentos processados. A melhoria na tecnologia permitiu a produção de margarinas com consistência pastosa e com pequenas quantidades ou isenta AG. Entretanto, certos alimentos industrializados tais como as batatas fritas francesas, as massas gordurosas, os biscoitos e as bolachas, e as sopas em pó ainda mantiveram elevado conteúdo de AG_t. Como resultado, o consumo reduziu de 1,5% para 0,6% na Noruega e de 0,8% para 0,5%, na Finlândia, aparentemente por diminuição da ingestão de gorduras vegetais parcialmente hidrogenadas. De um modo geral, para a substituição da gordura parcialmente hidrogenada, as indústrias passaram a utilizar, em alimentos processados, as gorduras vegetais saturadas (óleo de coco ou de palma) (ARO, 2006).

Até aproximadamente o ano de 2000, 80–90% do AGt dietético consumido nos Estados Unidos e Canadá era proveniente de gorduras parcialmente hidrogenadas, sendo o percentual restante advindo do consumo de alimentos derivados de gorduras de leite e carnes de ruminantes. Entretanto, a redução no uso de gorduras parcialmente hidrogenadas, adotada pela indústria de alimentos, resultou em uma diminuição no consumo de AGt em muitos países (INNIS, 2006).

Embora, não tenha sido definido um valor recomendável para a ingestão de gordura *trans*, a OMS recomenda que o consumo diário de AGt não deva ser superior à 2 g/dia, correspondendo a 1% do valor recomendável de ingestão de energia para um indivíduo adulto (2000 kcal). Essas recomendações visam contribuir para a redução dos riscos de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (BRASIL, 2006; COSTA et al, 2006).

Em 1999, a *Food and Drug Administration* (FDA) instituiu que a quantidade de AGt deveriam constar nos rótulos de alimentos ou suplementos dietéticos, em caso do produto conter 0,5g ou mais de AGt por porção. Esta legislação resultou do consenso científico a cerca da existência de relação entre o consumo de AGt e as doenças cardíacas, suscitando a necessidade da implementação de medidas destinadas a reduzir o consumo dietético de AGt na população americana (MOSS, 2006).

Em 2003, a FDA estabeleceu, definitivamente, a obrigatoriedade da declaração, nos rótulos de alimentos, da quantidade de gordura *trans* presente, incluindo suplementos dietéticos. A agência fixou como data limite efetiva para que todos os alimentos que entrassem no comércio interestadual se adequassem à regulamentação o dia 01 de janeiro de 2006, não estabelecendo, entretanto, recomendação para o seu consumo (MOSS, 2006).

No Brasil, buscando contribuir para redução do consumo desses isômeros, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou em 23/12/2003, a Resolução RDC nº

360 – Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados – em que consta a obrigatoriedade da declaração dos teores de gorduras *trans* nos rótulos dos alimentos, tendo sido estabelecido como prazo para adequação à nova Legislação o dia 31/07/2006. (ANVISA).

2.2.1 Ácidos graxos *trans* e seus efeitos sobre a saúde

A influência dos AGs *trans* sobre a saúde tem sido discutida em vários estudos, os quais demonstram efeitos adversos sobre os lipídios sanguíneos tais como, promoção de aumento da LDL-colesterol e diminuição da HDL-colesterol, associação positiva entre a sua ingestão e o aumento do risco de doença cardiovascular, promoção de resistência à insulina e certos tipos de câncer (ZOCK & KATAN, 1992; WILLETT, 1993; JUDD et al, 1994; LICHTENSTEIN, 1995; LICHTENSTEIN et al, 1998; MULLER et al, 1998; COSTA et al, 2006; GEBAUER et al, 2007),

Além disso, a literatura também aponta que os isômeros *trans* possuem o potencial de produzir efeitos adversos sobre o crescimento e o desenvolvimento fetal e infantil.

Estudos sugerem que os isômeros *trans* estariam envolvidos na inativação da enzima $\Delta 6$ dessaturase, levando a inibição da dessaturação dos AGEs linoléico (C18:2 n-6 - LA) e α -linolênico (C18:3 n-3 ALA) durante a etapa de síntese dos AGPI-CL AA e DHA. Também tem sido descrito ocorrer a destruição dos LA e ALA durante o processo de hidrogenação industrial, acarretando a perda de LA e particularmente, do ALA nos alimentos (INNIS et al, 1999; INNIS, 2006; COSTA et al, 2006; HORNSTRA et al, 2006).

Os isômeros *trans* diminuem a incorporação de DHA nas membranas neuronais e também podem estar envolvidos negativamente no transporte placentário de AGPI-CL

(ROSENTHAL & DOLORESCO, 1984; KOLETZKO et al, 1988; KOLETZKO et al, 1989; HORNSTRA et al, 2006). Neste sentido, efeitos adversos como diminuição do peso e crescimento fetal e aumento do risco de pré-eclâmpsia têm sido relacionados ao consumo elevado destes AGs durante a gravidez (KOLETZKO et al, 1988).

Existem evidências de que os AGt produzam efeitos metabólicos adversos durante as etapas iniciais do desenvolvimento fetal e do recém nascido. O potencial de interferência sobre o processo normal de crescimento pode ser maior durante os períodos de maior atividade do crescimento celular, expansão de membranas e, sobretudo, no processo de desenvolvimento (LARQUÉ et al, 2000).

Os AGt provenientes da dieta são absorvidos e incorporados aos tecidos humanos (COSTA et al, 2006). A exposição à estes AGs antes e após o nascimento, ocorre por meio da transferência placentária e do leite humano (INNIS, 2006).

Koletzko (1992) verificou que os isômeros existentes no sangue materno também podem ser identificados no cordão umbilical, indicando haver uma transferência para o feto.

Larqué et al (2000) avaliando o transporte e concentração tecidual dos AGt observaram que as concentrações presentes no sangue materno foram maiores do que as encontradas no sangue umbilical, sugerindo seletividade placentária para transferência destes AGs.

De outro modo, concentrações semelhantes destes AGs no sangue da mãe e da criança sugerem a ausência de mecanismos reguladores para proteger a criança em desenvolvimento dos efeitos adversos decorrente da transferência materna de grandes concentrações de AGt (INNIS, 2006)

Koletzko (1992) encontrou associações inversas entre o conteúdo de AGt e AGPI-CL (AA e DHA) no plasma de cordão umbilical e, entre *trans* 18:1 e o peso ao nascer de crianças prematuras. Decsi et al (2001) analisando os teores de AGt e AGPI-CL em sangue de

cordão umbilical de neonatos a termo, observaram que os coeficientes de correlação linear entre o total de AGt e o conteúdo de AA e DHA, mostraram associações significativas ($p < 0,01$) e inversas. Estes autores não encontraram correlação entre os AGt, o peso e o comprimento ao nascer. A hipótese capaz de justificar o efeito dos AGt sobre o retardo do crescimento e o processo de desenvolvimento se sustenta no importante papel desempenhado pelos AA e DHA, os quais associam-se positivamente com o peso, o comprimento de nascimento, a circunferência do crânio e a função psicomotora (BOOYENS & MERWE VAN DER, 1992; CRAWFORD, 2000). Considera-se, ainda, que o consumo de AGt no período gestacional pode contribuir para que o processo de aterogênese tenha início ainda na fase intra-uterina (BOOYENS & MERWE VAN DER, 1992).

Carlson et al (1997) sugeriram a necessidade do equilíbrio entre o consumo de AGE (linoléico e α -linolênico) e AGt em função do mecanismo de competição já identificado entre os mesmos, capaz de diminuir a conversão dos AGE em seus respectivos AGPI-CL como o AA e o DHA (ROSENTHAL & DOLORESCO, 1984).

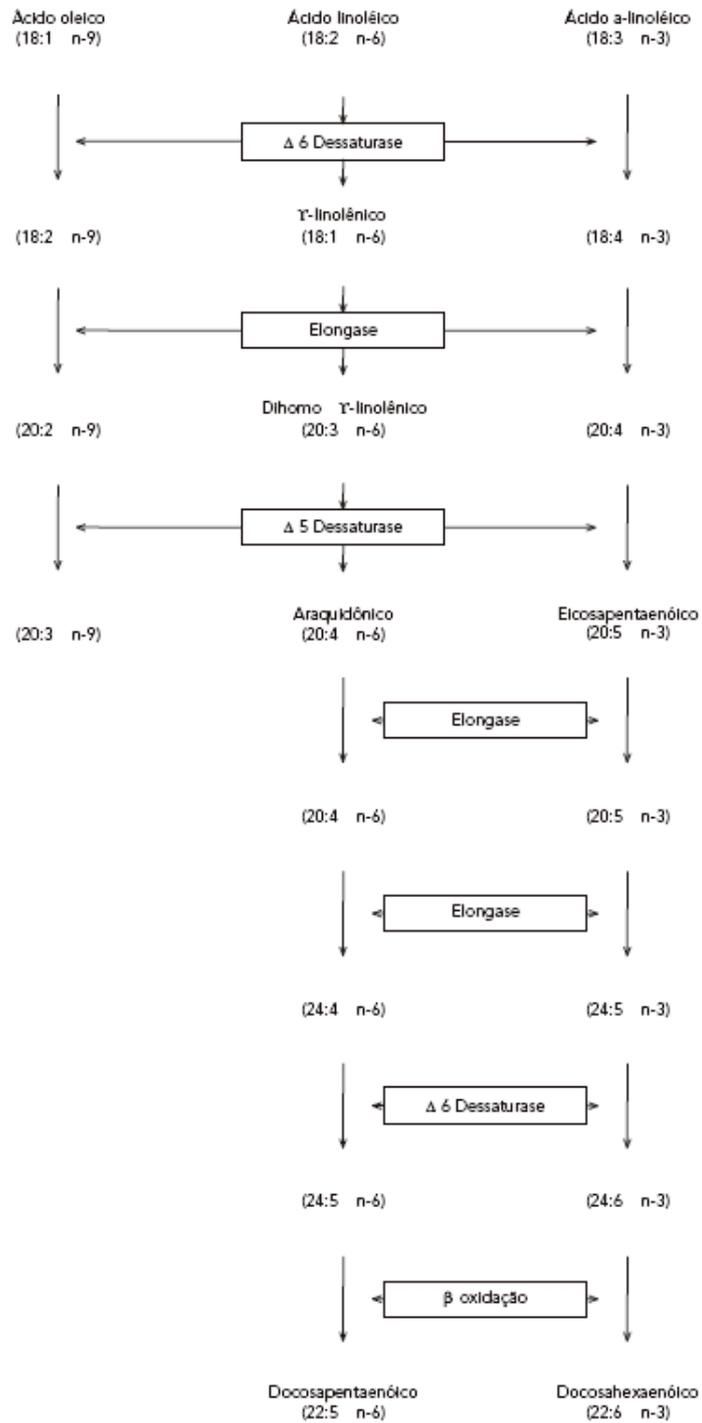
Devido ao importante papel dos AGPI-CL para o desenvolvimento fetal e durante os primeiros anos de vida, a interferência na disponibilidade destes AG causada pela exposição aos AGt é especialmente preocupante durante o período perinatal (DECSI et al, 2001).

2.3 ÁCIDOS GRAXOS ESSENCIAIS E ÁCIDOS GRAXOS DE CADEIA LONGA E SUA IMPORTÂNCIA NA SAÚDE HUMANA

Há duas famílias de AGE, a família n-6 (LA - 18:2n-6) e a n-3 (ALA - 18:3n-3). Por não serem sintetizados pelo organismo humano, estes AGs são considerados essenciais e requeridos por via dietética (DE VRIESE et al, 2002).

Os mamíferos possuem capacidade para alongar (adicionar 2 unidades de carbono) e dessaturar (adicionar duplas ligações) AGs para transformá-los em AGPI-CL, mas somente a partir de precursores presentes na dieta (INNIS et al, 2002; TINOCO et al, 2007). Assim, a ingestão de AG n-3 e n-6 é necessária para a síntese de AGPI-CL contendo entre 20 e 22 átomos de carbono, incluindo o AA (20:4n-6), o DHA (22:6n-3) e o eicosapentaenóico (EPA, 20:5n-3) (HORNSTRA, 2000) (figura 02).

O ALA permite a formação de três importantes AGPI-CL: o EPA (C20:5 n-3), o ácido docosapentaenóico (C22:5 n-3) (DPA) e o DHA (C22:6 n-3) (HOLMAN, 1977) (figura 02).



Fonte: Uauy & Castillo 2.

Figura 02: Biossíntese de ácidos graxos polinsaturados.

Os AGs são requeridos pelo feto em desenvolvimento para manter a fluidez, permeabilidade e conformação de suas membranas celulares, como precursores de

prostraciclina, prostaglandinas, tromboxanos e leucotrienos e como fonte de energia. Todos os AGs podem agir como fonte de energia, entretanto, as funções estruturais e metabólicas são executadas pelos AGPI-CL (HAGGARTY, 2002).

Alguns AGs depositados nos tecidos do feto derivam da lipogênese fetal (HAGGARTY, 2002). Porém, antes do nascimento, todos os AGs das séries n-6 e n-3 acumulados pelo feto provêm da circulação materna por meio da transferência placentária e, depois do nascimento, originam-se do leite materno, enquanto a amamentação materna se mantém exclusiva. Essa inter-dependência é demonstrada por estudos que indicam forte correlação positiva materno-fetal para todos os AGEs e seus AGPI-CL. A habilidade da placenta em extrair esses AGs da circulação materna e transferi-los para o feto é de crucial importância (TINOCO et al, 2007).

LA e AA encontram-se em contínua competição pelos mesmos processos de dessaturação e alongamento. O aumento do consumo de óleos vegetais da família n-6 estabelece predominância para o metabolismo de AG n-6, resultando na produção de AA, o qual é precursor de prostaglandina E2 e leucotrieno B4, importantes eicosanóides envolvidos na promoção de inflamação atópica. Em contrapartida, os AGs n-3 e seus eicosanóides derivados possuem propriedades anti-inflamatórias (ALEXANDER, 1998; CALDER, 1998).

Os lipídios estruturais de membrana do sistema nervoso central (SNC) e retina são caracterizados pela presença de grande quantidade de DHA, que é acumulado em grande parte durante crescimento e desenvolvimento (AUESTAD & INNIS, 2000). Além disso, exerce ainda importantes funções reguladoras no sistema imunológico (NEURINGER et al, 1988).

O cérebro é um tecido principalmente lipídico, com cerca de 60% de seu peso seco, dos quais 40% são de AGPI-CL e desses cerca de 10% são de AA e 15% de DHA. Os processos morfogênicos que têm início na crista neural, se caracteriza-se por sucessivas etapas de neurogênese, migração neural, apoptoses seletivas, sinaptogênese e mielinização. A

deficiência de DHA pode alterar a composição das membranas sinápticas, afetando as funções dos receptores da membrana neuronal, canais iônicos e enzimáticos (SILVA et al, 2007; WIDDOWSON & DICKERSON, 1981).

As altas concentrações de DHA nas membranas dos cones e bastonetes conferem à fluidez necessária para ocorra o processo de transdução do sinal luminoso (fotoexcitação da rodopsina) e sua conversão em sinal elétrico, que é processado posteriormente pelo cérebro (SILVA et al, 2007).

A deposição de lipídio no feto aumenta exponencialmente com a idade gestacional, alcançando uma taxa de crescimento ao redor de 7 g/dia, imediatamente antes do nascimento (HAGGARTY, 2002). Estudos vêm reforçando que o peso ao nascer e a idade gestacional ao nascer são maiores em gestantes que consomem regularmente peixes, fontes de ALA. Sugere-se que o ALA pode favorecer a maior taxa de crescimento fetal por aumentar a relação de prostaciclina biologicamente ativa para tromboxanos, reduzindo a viscosidade do sangue e, facilitando assim, o fluxo sanguíneo placentário. Alternativamente, eles podem prolongar a gestação inibindo a produção de prostaglandinas (ROGERS et al, 2004).

O feto em desenvolvimento requer AGEs e seus derivados AGPI-CL (AA e o DHA) para a formação dos componentes estruturais das membranas celulares, para a formação de estoques de triacilgliceróis (TG), necessários para a vida pós-natal e para atuação na sinalização intracelular (CAMPBELL et al, 1996).

Durante a gravidez ocorre crescimento de tecidos materno-placentários e fetal o que acarreta elevada demanda por AGEs nesse período. Ainda que o feto seja capaz de metabolizar os AGE para formar AGPI-CL, este processo é limitado, pois o sistema enzimático hepático envolvido na dessaturação ainda é imatura no feto humano sendo incapaz de prover suficientes teores de AGPI-CL frente a grande demanda neonatal. Da mesma forma, a capacidade da placenta em sintetizar AGPI-CL a partir dos AGEs é limitada (DE VRIESE et

al, 2002). Assim, grande parte do provimento dos requerimentos dos AGPI-CL advém da circulação materna por meio da placenta (CRAWFORD, 2000; DE VRIESE et al, 2002).

Todos os AGs podem cruzar a membrana dos microvilos do sinciciotrofoblasto da placenta por difusão simples. Porém, vários desses ácidos se ligam a proteínas (FABPs) sugerindo que a transferência seja facilitada por proteínas de canais de membrana intracelulares para AG (HAGGARTY, 2002). Os AGs para serem transportados através dessa membrana placentária, necessitam estar na forma não esterificada (ácidos graxos não esterificados – AGNE). Na circulação materna, esses AG podem ser provenientes da hidrólise dos TG das lipoproteínas pela lipase lipoprotéica placentária e/ou a partir dos AGs originados da hidrólise dos triacilgliceróis pela lipase hormônio sensível do tecido adiposo materno. Por meio desse mecanismo, essas gorduras são transferidas para o compartimento fetal resultando na elevação do conteúdo de determinados AGs na circulação fetal que irá depender em grande parte da composição dos AGs existentes na circulação materna (HAGGARTY, 2002; TINOCO et al, 2007). O gradiente transplacentário de AGPI-CL sugere que a placenta possa ter um papel na transferência preferencial destes AGs para o feto. Seletividade placentária para ácidos graxos individuais pode ser demonstrada por mecanismos que envolvem a lipase placentária, a captação pela membrana de microvilos, o metabolismo intraplacentário e a forma nas quais os AGs são exportados à circulação fetal (HAGGARTY, 2002).

Desta forma, o transporte placentário de AGPI-CL a partir da circulação materna é de crucial importância para o crescimento fetal e o desenvolvimento (DE VRIESE et al, 2002).

No período fetal o DHA e o AA são componentes estruturais importantes para o desenvolvimento do SNC. Eles são transferidos através da placenta e acumulados no cérebro e em outros órgãos durante o desenvolvimento fetal. A depleção do DHA na retina e cérebro resulta em redução da função visual e deficiência de aprendizagem (INNIS, 2005).

A deposição de AGE/AGPI-CL no feto é rápida durante o crescimento fetal e estudos sugerem que a deficiência de algum componente lipídico nas membranas cerebrais pode resultar em danos irreversíveis (INNIS, 2003).

3 JUSTIFICATIVA E PRESSUPOSTO

A maternidade precoce representa riscos tanto para a adolescente gestante quanto para o concepto, pois as condições fisiológicas em que se encontram potencializam o risco de desenvolverem deficiência de nutrientes, particularmente os essenciais, que poderá acarretar sérias conseqüências tanto para sua saúde, quanto para o desenvolvimento fetal e durante o período pós-natal.

De acordo com a literatura citada, as gorduras *trans* podem promover efeitos deletérios sobre a saúde humana. O envolvimento com as doenças cardiovasculares vem sendo amplamente reconhecido e divulgado, assim como a sua ação desfavorável sobre o metabolismo dos ácidos graxos essenciais também vem sendo confirmada. Ressalta-se a importância dos AGE e seus derivados AGPI-CL para o crescimento e desenvolvimento fetal e neonatal.

Pelo que foi exposto pressupõe-se que o consumo elevado de AG_t por gestantes adolescentes estaria associado aos efeitos desfavoráveis no desenvolvimento e crescimento do concepto, provavelmente por estes interferirem no metabolismo dos AGE.

Não há na literatura trabalhos elucidativos tratando da distribuição relativa dos teores de ácidos graxos nos lipídios sanguíneos de adolescentes, especialmente quando gestantes e, particularmente, no que diz respeito aos ácidos graxos *trans*. Nesse contexto, justifica-se a execução de estudos destinados a avaliar a composição em ácidos graxos maternos e fetais em gestantes adolescentes.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a distribuição materno-fetal dos ácidos graxos *cis* e *trans*, essenciais (linoléico e linolênico) e polinsaturado de cadeia longa AGPI-CL (DHA e AA) no plasma materno e do cordão umbilical de adolescentes e de seus conceptos.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1- Caracterizar as adolescentes quanto a: idade cronológica, características sócio-demográficas, obstétricas e antropométricas;
- 2- Identificar as características antropométricas do recém nato (peso ao nascer, perímetro cefálico ao nascer, correlação peso/idade gestacional ao nascer);
- 3- Investigar a relação entre os teores dos ácidos graxos *cis* e *trans*, AGE e AGPI-CL no plasma materno e do cordão umbilical;
- 4- Verificar a correlação entre o estado nutricional materno (estatura, IMC pré-gestacional e ganho ponderal) e os teores de ácidos graxos nos lipídios totais do plasma materno;
- 5- Correlacionar as características antropométricas ao nascer (peso, comprimento, perímetro cefálico) e idade gestacional com os teores de ácidos graxos nos lipídios totais do plasma do cordão umbilical.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo transversal (HENNEKENS & BURING, 1987).

5.2 AMOSTRAGEM

Este estudo foi desenvolvido na maternidade do Instituto Fernandes Figueira/Fundação Oswaldo Cruz - IFF/FIOCRUZ-RJ, uma Instituição Pública, integrante do Ministério da Saúde.

O IFF é um Hospital Materno-infantil, que também contempla atribuições de um centro científico, realizando atividades de pesquisa, ensino e assistência à saúde da mulher, da criança e do adolescente. Caracteriza-se por ser um centro de referência estadual e municipal do Estado do Rio de Janeiro em diversas áreas, entre elas a neonatologia de elevado risco fetal e a patologia perinatal.

Durante o ano de 2006, na maternidade, foram realizados 76 partos de recém nascidos a termo, sem anomalias congênitas, em gestantes adolescentes com gravidezes únicas.

Os critérios de inclusão adotados no estudo incluíram, gestantes adolescentes que compareceram as consultas de pré-natal ou que deram entrada para a realização do parto, consideradas saudáveis, não fumantes, sem gestação gemelar, não usuárias de drogas ilícitas e álcool, sem intercorrências clínicas ou doenças crônicas (diabetes, hipertensão, HIV positiva) e fetais (distúrbios cardíacos, renais e hepáticos; anomalias congênitas) e com idade entre 15–19 anos, a fim de evitar fatores de risco que proporcionassem confundimentos.

No período de julho de 2005 a julho de 2007 foram entrevistadas 113 gestantes adolescentes que atenderam aos critérios de inclusão. Entretanto, devido às perdas decorrentes de desistências, da realização de partos em outras unidades ou da dificuldade de coleta de amostras de sangue a amostragem final totalizou 80 adolescentes.

5.3 QUESTÕES ÉTICAS

5.3.1 Questões éticas associadas aos indivíduos da pesquisa

Segundo determinação do Conselho Nacional de Saúde, Resolução 196/96, quanto às diretrizes e normas regulamentares de Pesquisas envolvendo seres humanos, todos os participantes devem ser informados quanto a proposta e objetivos da pesquisa.

Deste modo, foi solicitado à gestante e/ou ao seu responsável uma autorização para a participação no estudo. Nesta ocasião, foi lido um termo de consentimento livre e esclarecido (anexo 01) por meio do qual o pesquisador esclareceu sobre o objetivo do estudo, os procedimentos (entrevista, consulta aos prontuários, coleta de sangue materno e do cordão umbilical), os riscos associados e os benefícios (individual e coletivo).

A autorização foi firmada depois sanadas as dúvidas que por ventura surgiram. Todas as adolescentes e/ou responsáveis que participaram do estudo concordaram em assinar o termo de consentimento livre e esclarecido.

O projeto foi submetido tanto ao Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Fernandes Figueira sendo aprovado no mês de julho de 2005 (CAAE – 0071008197-05), quanto à Vice Diretoria em Pesquisa do IFF (Anexo 02).

A coleta de dados se iniciou após a aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa do IFF/FIOCRUZ, quando o convênio institucional entre o Instituto de Nutrição Josué de

Castro/Universidade Federal do Rio de Janeiro (INJC/UFRJ) e o Instituto Fernandes Figueira/Fundação Oswaldo Cruz (IFF/FIOCRUZ) já havia sido firmado (Anexo 03) e ainda quando as cooperações entre o Departamento de Alimentação e Nutrição (Anexo 04), e o Departamento de Obstetrícia também já haviam sido estabelecidas (Anexo 05).

5.3.2 **Questões éticas associadas a normas de biossegurança**

Capacitação técnica da equipe para operacionalização do projeto –

Com o objetivo de fornecer aos pesquisadores subsídios metodológicos e logísticos para a condução da pesquisa, foi realizado treinamento com a presença dos coordenadores e todos os participantes do projeto. Ênfase especial foi dada ao conteúdo dos instrumentos de coletas de dados e às normas éticas e de biossegurança.

Coleta do material, armazenamento, transporte e processamento das amostras

Estratégias para a coleta de sangue - O sangue foi coletado por profissionais habilitados (técnicos de enfermagem ou enfermeiros capacitados), com a utilização de um Kit para simplificar o procedimento dentro das normas de biossegurança. Cada Kit continha os seguintes materiais: tubos heparinizados com agulhas descartáveis; um frasco com álcool a 70°C; algodão extra; um recipiente com tubos eppendorf; um recipiente para descarte de algodão e luvas; luvas cirúrgicas; caderno para identificação das amostras; etiquetas.

As amostras de sangue obtidas foram submetidas à centrifugação (3000 rpm) por 30 minutos no laboratório de hematologia do IFF para a separação e a extração do plasma e imediatamente congeladas a uma temperatura de -20°C em freezer adquirido para este fim, até o transporte para o Centro de Ciências da Saúde (CCS) da UFRJ, onde foram armazenadas a -70°C até a análise.

Técnicas de biosseguranças no transporte de material biológico - Periodicamente as amostras congeladas foram transportadas em um recipiente à prova de vazamento e devidamente fechado antes do seu transporte, em temperatura adequada, ao Laboratório de Bioquímica Nutricional do INJC/UFRJ, utilizando-se automóvel próprio para esta finalidade.

Estratégias para o transporte:

- As amostras foram colocadas em caixa de isopor contendo gelo reciclável (gelox). Caso não estivesse disponível gelo reciclável, foram colocados cubos de gelo dentro de outro saco de plástico resistente e bem vedado, evitando vazamento de água devido ao descongelamento. A quantidade de gelo utilizada correspondeu a no mínimo 1/3 do volume da caixa do isopor.

Estratégias para o processamento das amostras no laboratório - O material foi analisado no laboratório de Bioquímica Nutricional do Instituto de Nutrição da UFRJ por um técnico de laboratório devidamente treinado para estas análises, seguindo o Manual de Biossegurança do Centro de Ciências da Saúde da UFRJ.

5.4 COLETA DE DADOS

Pré-teste

A condução de estudo-piloto ou pré-teste é uma das etapas mais importantes de qualquer investigação científica, especialmente em estudos que envolvem determinação e quantificação de fatores ou variáveis a serem obtidas de amostras de populações. Deste modo, foi conduzido um estudo-piloto para o teste, avaliação e modificação, quando pertinente, de

metodologias e instrumentos desenvolvidos na fase de planejamento do estudo, visando avaliar:

1. A adequação das técnicas de coleta, armazenamento, transporte e processamento das amostras de sangue coletadas de acordo com as normas de biossegurança;
3. A legitimidade e aceitação do estudo e a sua metodologia;
4. A adequação do questionário, no seqüenciamento das questões, a sua forma e clareza.

O pré-teste foi realizado considerando-se 10% da amostragem final, ou seja, com 08 adolescentes grávidas atendidas na mesma Instituição e, atendendo aos critérios de inclusão referidos.

5.4.1 Captação da amostra

A coleta de dados foi realizada pela pesquisadora e por equipe previamente treinada.

Foram entrevistadas as gestantes adolescentes atendidas no ambulatório de pré-natal ou internadas na Maternidade do IFF/FIOCRUZ que atendiam aos critérios de inclusão. Foram realizadas entrevistas utilizando-se protocolo previamente elaborado e testado, conforme já citado, destinado à obtenção de informações quanto às características ginecológicas, sócio-demográficas, antropométricas e clínicas (anexo 06). As informações referentes aos dados dos recém-nascidos foram obtidas em base de dados secundários por meio de consultas aos prontuários.

5.4.2 Definições de variáveis ginecológicas e sócio-econômicas

A idade ginecológica foi definida por meio da subtração da idade cronológica e a idade da menarca (Idade ginecológica = idade cronológica – idade da menarca). Foi considerada idade ginecológica de risco aquela menor do que dois anos (BRASIL, 2006).

O nível econômico das gestantes foi determinado por meio do cálculo da renda familiar *per capita*. Esta foi definida como a soma da renda de todos os integrantes da família, incluindo salários, pensões, aposentadorias e outros rendimentos, dividido pelo salário mínimo vigente (R\$ 380,00) e dividido pelo número de integrantes da família que dependiam da renda.

5.4.3 Avaliação do estado nutricional antropométrico materno e do recém-nascido

Para a avaliação do estado antropométrico materno, o índice de massa corporal (IMC) foi considerado no diagnóstico nutricional inicial, ou seja, o IMC pré-gestacional, calculado a partir do peso referido (limite mínimo de 02 meses) ou o IMC calculado a partir de medição realizada até a 13^a semana gestacional (BRASIL, 2006).

Desta forma, foi perguntado a entrevistada o peso pré-gestacional (PPG) e aferida a estatura, a fim de calcular o índice de massa corporal pré-gestacional (IMC pré-gestacional = peso pré-gestacional/estatura²).

O peso pré-parto e a estatura final da parturiente foram aferidos pelo pesquisador, ou coletados por meio de pesquisas a prontuários, sendo considerados os dados da última consulta de assistência pré-natal.

O peso foi aferido em balança da marca Filizola com variação de 100g e peso máximo de 150 kg. A estatura por meio de estadiômetro acoplado a balança, com variação de 0,5cm e medida de estatura máxima de 191 cm. As adolescentes foram orientadas a retirarem os calçados e subirem na balança com o mínimo de roupas possível (BRASIL, 2006).

Para a classificação do estado nutricional pré-gestacional das adolescentes foram utilizados pontos de corte para o Índice de Massa Corporal ($IMC = \text{peso} / \text{estatura}^2$), específicos para a idade e para o sexo feminino, segundo valores em percentis da população americana (CDC, 2000), classificando-se as adolescentes de acordo com o exposto no quadro a seguir:

QUADRO 1 - Classificação do estado nutricional de acordo com os percentis de IMC para adolescentes do sexo feminino:

Percentil	Classificação do estado nutricional
< 5	Baixo peso
5-85	Eutrofia
85-95	Sobrepeso
≥ 95	Obesidade

Fonte: CDC, 2000.

O ganho de peso gestacional total foi calculado por meio da subtração do último peso antes do parto e do peso pré-gestacional (ganho ponderal gestacional = peso pré-parto – peso pré-gestacional). A adequação do ganho de peso foi determinada segundo as recomendações do *Institute of Medicine* (IOM) (1990; 1992), para as categorias de IMC pré-gestacional (Quadro 2). E para os casos em que o peso pré-gestacional era desconhecido, a adequação do ganho de peso gestacional, foi avaliada segundo a recomendação do Ministério da Saúde (BRASIL, 2006).

QUADRO 2 - IMC pré-gestacional e ganho ponderal total para gestantes:

IMC pré-gestacional (kg/m ²)	Ganho de peso total na gestação (kg)
< 19,8	12,5
19,8-26,0	11,5-16,0
26,0-29,0	7,0-11,5
> 29,0	7,0-9,1

Fonte: Gutierrez & King, 1992; WHO, 1995; IOM, 1990; IOM, 1992.

Para a avaliação do estado nutricional antropométrico dos recém-nascidos foram coletadas as seguintes informações dos prontuários: peso, comprimento e idade gestacional ao nascimento (corrigida segundo o método proposto por Ballard et al, 1991). Foram considerados recém-nascidos com baixo peso aqueles com peso ao nascer abaixo de 2500g (OMS, 1993). Definiu-se como prematuro o produto da concepção, com idade gestacional igual ou inferior a 36 semanas e 6 dias (BRASIL, 2004).

Para a classificação do estado nutricional dos recém-nascidos utilizou-se os critérios definidos por Alexander et al (1996), que classificam os recém-nascidos em pequeno para a idade gestacional (PIG), adequado para a idade gestacional (AIG) e, grande para a idade gestacional (GIG) (Quadro 3).

QUADRO 3 - Adequação para peso e idade gestacional:

Percentil	Classificação do estado nutricional
< 10	PIG
10 — 90	AIG
≥ 90	GIG

Fonte: Alexandre et al, 1996.

5.4.4 Avaliação bioquímica

5.4.4.1 Determinação da distribuição percentual dos ácidos graxos no plasma materno e do cordão umbilical

Para a determinação das concentrações relativas de AG_t, AGE e AGPI-CL no plasma maternos, foram coletadas amostras de 5mL de sangue por punção venosa das puérperas até dois dias após o parto. O sangue do cordão foi coletado imediatamente após a expulsão da placenta, por meio de ordenha. As amostras de sangue materno e do cordão umbilical foram coletadas em tubos contendo 1g Na₂-EDTA/L. Os plasmas dos sangues materno e fetal foram separados por centrifugação (3000 x g 30 minutos) no Laboratório de Hematologia do IFF/FIOCRUZ e armazenados à -70°C até a separação dos lipídios e quantificação relativa dos ácidos graxos.

Os lipídios foram extraídos, saponificados e metilados de acordo com o método descrito por Lepage & Roy (1986). Os ésteres metílicos foram quantificados por cromatografia gás-líquido, utilizando-se um cromatógrafo Perkin Elmer autosystem XL,

equipado com detector de chama ionizável e um software Turbochrom. Os ácidos graxos foram separados com coluna capilar SP 2560 (Supelco, USA) com 100m x 0,25mm x 0,20µm. O hidrogênio foi utilizado como o gás de arraste. As temperaturas de injeção e detecção foram 260°C e 280°C, respectivamente. A temperatura da corrida foi programada para iniciar a 135°C, durante 05 minutos, com subida de 2°C/minuto, até 195°C. A partir de então com subida de 4°C até alcançar 240°C, permanecendo por 2,5 minutos. O tempo total da corrida foi de 45 minutos. A pressão do gás de arraste foi de 32 Psi e a razão de split igual à 1:70. Os ésteres foram identificados por comparação entre o seu tempo de retenção e o de padrões conhecidos (Sigma, Supelco). Os resultados foram expressos como percentual de ácidos graxos totais (g/100g).

5.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a avaliação das correlações entre as variáveis contínuas, foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson. As variáveis contínuas dos recém-natos e adolescentes foram apresentadas em valores médios, mínimos e máximos e, em frequências, para as variáveis categóricas. Para as comparações entre as médias dos teores de ácidos graxos no sangue materno e do cordão umbilical foi utilizado o teste t de *Student*. As diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando $p < 0,05$. Para as análises estatísticas foram utilizados os softwares *Statistical Program for the Social Sciences*, versão 13.0 (SPSS, Chicago, IL) e *Epi info* versão 6.04 (DEAN et al, 1996).

6 RESULTADOS

Os dados obtidos no presente estudo foram organizados de forma a constituir uma possível publicação. Nesta publicação foram reunidos os dados sócio-demográficos, antropométricos e ginecológicos das gestantes adolescentes, assim como os dados antropométricos de seus recém-natos.

Os resultados dos teores de ácidos graxos no plasma materno e do cordão umbilical e as correlações entre os dados antropométricos e estes teores também estão apresentados nesta possível publicação. Desta forma, apresentaremos os resultados respeitando este formato.

Artigo:

Composição dos ácidos graxos saturados, monoinsaturados *cis*, *trans* e polinsaturados no plasma materno e no do cordão umbilical de gestantes adolescentes.

ARTIGO:

Título:

Composição dos ácidos graxos saturados, monoinsaturados *cis*, *trans* e polinsaturados no plasma materno e no do cordão umbilical de gestantes adolescentes.

Autores:

F.S. Santos^a Oliveira ORC^a; Santana, MG^a; Chaves CRM^b; Costa RSS^b; Veiga GV; Tavares do Carmo MG.

^aInstituto de Nutrição Josué de Castro da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Endereço: Edifício dos Institutos bloco J, 2º andar. Instituto de Nutrição Josué de Castro. Centro de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro – RJ, Brasil. CEP. 21.941.590.

^bInstituto Fernandes Figueira da Fundação Oswaldo Cruz.

Endereço: Avenida Rui Barbosa, 716, Flamengo, Rio de Janeiro - RJ, Brasil. CEP22250-020

Título-curto: Ácidos graxos em gestantes adolescentes

Palavras Chaves: Gestação, adolescência, lipídios, recém-nascidos.

Enviar correspondência para:

Dra. Maria das Graças Tavares do Carmo

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Centro de Ciências da Saúde

Instituto de Nutrição Bloco J - 2º andar

21.9415.90 - Rio de Janeiro - Brasil

FAX: +55 21 280 83 43

e-mail: tcarmo@pesquisador.cnpq.br

Apoio financeiro: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Abreviações

AA – Ácido araquidônico

AG – Ácido graxo

AGEs – Ácidos graxos essenciais

AGPI-CL – Ácidos graxos polinsaturados de cadeia longa

AGs – Ácidos graxos

AG_t – Ácidos graxos *trans*

AIG – Adequado para idade gestacional

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ALA – ácido α linolênico

DHA – Ácido docosahexaenóico

EPA - Eicosapentaenóico

EUA – Estados Unidos da América

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz

GIG – Grande para idade gestacional

IFF – Instituto Fernandes Figueira

IG – Idade gestacional

INJC – Instituto de Nutrição Josué de Castro

IMC – Índice de massa corporal

LA – Ácido linoléico

PIG – Pequeno para idade gestacional

RJ – Rio de Janeiro

SM – Salário mínimo

SPSS – *Statistical Program for the Social Sciences*

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

RESUMO

Objetivos: Analisar a distribuição materno-fetal dos ácidos graxos (AGs) *cis* e *trans*, essenciais (linoléico e linolênico) e polinsaturados de cadeia longa (AGPI-CL), no plasma de gestantes adolescentes e no plasma do cordão umbilical de seus neonatos, bem como verificar as associações entre os teores de AGs e o estado nutricional materno e neonatal. **Métodos:** Foram selecionadas 80 gestantes adolescentes, com idade entre 15 e 19 anos, saudáveis, que deram a luz a recém-nascidos saudáveis. O estado nutricional das adolescentes foi avaliado segundo critérios do *Institute of Medicine* e do CDC. Para a classificação do estado nutricional do recém-nato utilizou-se a relação peso/idade gestacional ao nascer. Para a determinação plasmática das concentrações de AGs foram coletadas amostras de sangue materno e do cordão umbilical e separado o plasma após centrifugação. Para a quantificação dos AGs nos lipídios plasmáticos procedeu-se sua extração, saponificação e metilação. Para as análises estatísticas foram utilizados os softwares *Statistical Program for the Social Sciences*, versão 13.0 (SPSS) e Epi info versão 6.04. **Resultados e discussão:** A média da idade cronológica das mães adolescentes foi igual a $16,8 \pm 2,2$ anos. Dentre estas, cerca de 86% apresentou estado nutricional pré-gestacional classificado como eutrófica. Somente 5% dos recém-natos apresentaram peso ao nascer menor do que 2500g e 77% nasceram com peso adequado para a idade gestacional. O ácido graxo essencial C18:2 n-6 (linoléico) apresentou-se em maiores proporções no plasma materno do que no plasma do cordão umbilical ($p = 0,00$), porém os AGPI-CL derivados araquidônico (AA) apresentou-se em maiores proporções nos lipídios totais do sangue do cordão umbilical. O Docosahexaenóico (DHA) foi o AGPI-CL da família n-3 predominante tanto, no plasma materno quanto no do cordão umbilical. O AGt no plasma materno correlacionou-se negativamente com o ácido oléico ($r = -0,30$, $p = 0,00$) e o ácido linoléico ($r = -0,39$, $p = 0,00$). O ácido linolênico correlacionou-se positivamente com o perímetro cefálico ao nascer ($r = 0,29$, $p = 0,03$). **Conclusão:** Os AGPI-CL importantes para o crescimento e desenvolvimento fetal foram encontrados em maiores teores no plasma do cordão umbilical de recém-natos de mães adolescentes, mostrando a prioridade de transferência dos ácidos graxos AA e DHA para o feto. Foi observada correlação tendendo a negativa entre os isômeros *trans* e a idade gestacional ao nascer.

INTRODUÇÃO

O consumo de lipídios e os seus efeitos sobre a saúde humana é um dos principais pontos de interesse da pesquisa em nutrição [1]. A adolescência caracteriza-se por um período em que o comportamento alimentar baseia-se em opção por alimentos mais atrativos, disponíveis, práticos e baratos, sem que haja muita preocupação com a qualidade nutricional [2]. Observa-se o hábito do consumo excessivo de alimentos ricos em gorduras e de produtos industrializados como biscoitos e sorvetes, contendo ácidos graxos *trans* (AGt) [3].

Os AGt provenientes da dieta são absorvidos e incorporados nos tecidos humanos [4]. A exposição a estes ácidos graxos (AGs), antes e após nascimento, ocorre por meio da transferência placentária e do leite humano [5]. Efeitos adversos como diminuição do peso e crescimento fetal e aumento do risco de pré-eclâmpsia têm sido relacionados ao consumo elevado dos isômeros *trans* durante a gravidez [6]. No entanto, os efeitos adversos dos AGt durante a gestação não foram investigados em adolescentes, que apresentam características metabólicas próprias.

Entretanto, variações dietéticas no consumo de AGs ao longo da gravidez podem afetar a natureza dos AGs que atravessam a placenta. Estratégias têm sido propostas com a finalidade de aumentar o consumo materno de ácidos graxos essenciais (AGEs), mas o excesso da ingestão de AGt pode prejudicar a disponibilidade dos AGEs linoléico (18:2n-6) (LA) e (18:3n-3) α -linolênico (ALA), com conseqüências indesejáveis para os recém-nascidos [7].

Os ácidos graxos polinsaturados de cadeia longa (AGPI-CL) das séries n-6 araquidônico (AA) e n-3 docosaexaenóico (DHA) são sintetizados no organismo a partir dos AGEs LA e ALA, respectivamente, pela atividade de dessaturases e elongases que agem em seqüência alternada. Esses AGPI-CL apresentam importante papel no desenvolvimento fetal e sobre o crescimento e desenvolvimento infantil. O AA é precursor de eicosanóides e essencial para o crescimento fetal [8] enquanto o DHA é essencial para o desenvolvimento do cérebro e função visual [9]. Esses AGPI-CL n-6 e n-3 acumulam-se rapidamente no cérebro humano durante o terceiro trimestre de desenvolvimento fetal e no período pós-natal precoce, quando a taxa de crescimento cerebral encontra-se no ápice, sendo estes períodos vulneráveis às deficiências nutricionais [10,11,7].

Estudos mostram que os isômeros *trans* estariam envolvidos na inativação da enzima $\Delta 3$ e $\Delta 6$ dessaturase, levando a inibição da dessaturação dos AGEs LA e ALA para os AGPI-CL AA e DHA. AGt também estariam envolvidos na destruição dos LA e ALA durante o

processo de hidrogenação industrial, que acarreta a perda de LA e, particularmente, de ALA dos alimentos [12,5,4,13,14].

Pressupondo-se que o consumo elevado de AGt por gestantes estaria associado aos efeitos desfavoráveis ao desenvolvimento e crescimento do concepto, provavelmente por estes AGs interferirem no metabolismo dos AGEs, o presente estudo teve como objetivo analisar a distribuição materno-fetal dos ácidos graxos *cis* e *trans*, essenciais (linoléico e linolênico) e polinsaturados de cadeia longa (DHA e AA), no plasma de gestantes adolescentes e no plasma do cordão umbilical de seus neonatos, e adicionalmente verificar as associações entre os teores destes AGs e o estado nutricional materno e neonatal.

MATERIAL E MÉTODOS

População e Amostra

Tratou-se de um estudo transversal. A população participante do estudo constituiu-se por gestantes adolescentes, com idades entre 15 e 19 anos, atendidas pelo serviço de assistência pré-natal do Instituto Fernandes Figueira, órgão da Fundação Oswaldo Cruz - IFF/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil.

Foram selecionadas 80 gestantes saudáveis, não fumantes, não usuárias de álcool e/ou drogas ilícitas, com gestação única e que deram a luz a recém-nascidos saudáveis.

As participantes do estudo foram informadas a cerca dos objetivos, procedimentos, riscos associados e benefícios do estudo, por meio de um termo de consentimento livre e esclarecido. Foi solicitado à gestante e/ou ao seu responsável legal a autorização para participação, sendo esta firmada, depois de sanadas as dúvidas que por ventura surgiram e as adolescentes e/ou responsáveis legais terem concordado em assinar o termo de consentimento. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa do IFF/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil.

As informações foram obtidas por meio de entrevistas, utilizando-se protocolo previamente elaborado e testado, para a obtenção de informações quanto às características sócio-demográficas e ginecológicas. Os dados antropométricos das adolescentes foram aferidos pelo pesquisador. O peso foi obtido em balança da marca Filizola com variação de 100g e peso máximo de 150 kg e, a estatura por meio da utilização de estadiômetro acoplado a balança, com variação de 0,5cm e medida de estatura máxima de 191 cm. Durante a aferição, as gestantes foram orientadas a ficarem descalças e com o mínimo de roupas possível [34]. Os dados antropométricos dos recém-nascidos (peso, perímetro cefálico e comprimento ao nascer) foram aferidos por pediatras, imediatamente após o parto. Os dados referentes ao parto (tipo de parto e APGAR), foram obtidos por meio de consultas aos prontuários. Após a coleta dos dados, todas as puérperas receberam orientação nutricional.

Antropometria das gestantes e recém-nascidos

Para a classificação do estado nutricional pré-gestacional das adolescentes foram utilizados pontos de corte para o Índice de Massa Corporal ($IMC = \text{peso} / \text{estatura}^2$), específicos para a idade e para o sexo feminino, segundo valores em percentis da população americana, classificando-se as adolescentes como de baixo peso (percentil < 5); eutróficas (percentil 5-85); com sobrepeso (percentil 85-95) ou obesas (percentil ≥ 95) [15]. A adequação do ganho de peso foi classificada segundo as recomendações do *Institute of Medicine* (IOM) [16,17], para as seguintes categorias de IMC pré-gestacional: baixo peso (12,5kg); eutrofia (11,5-16,0kg); sobrepeso (26,0-29,0kg) e obesidade (7,0-9,1kg). A estatura das adolescentes foi correlacionada com os teores de ácidos graxos no plasma materno.

Foram considerados recém-nascidos com baixo peso ao nascer aqueles com peso ao nascer inferior a 2500g [18]. Para a classificação do estado nutricional antropométrico do recém-nato utilizou-se a relação peso/idade gestacional ao nascer, segundo os critérios definidos por Alexander et al [19], que classificam os recém-nascidos em pequeno para idade gestacional (PIG = percentil < 10); adequado para idade gestacional (AIG = percentil 10 — 90) ou grande para idade gestacional (GIG = percentil ≥ 90). Os dados de comprimento e perímetro cefálico ao nascer foram correlacionados com os teores de ácidos graxos no plasma do cordão umbilical.

Preparação da amostra e análise

Para a determinação plasmática das concentrações relativas de AG *trans*, AGE e AGPI-CL foram coletadas amostras de 5mL de sangue. O sangue materno foi obtido por punção venosa até dois dias após o parto. As amostras de sangue do cordão umbilical foram coletadas imediatamente após a expulsão da placenta, por meio de ordenha. As amostras foram coletadas em tubos contendo 1g Na₂-EDTA/L. Após a coleta as amostras obtidas foram submetidas à centrifugação (3000 rpm) por 30 minutos no laboratório de hematologia do IFF para separação e extração do plasma e, imediatamente, congeladas a uma temperatura de -20° C em freezer adquirido para este fim, até o transporte para o Centro de Ciências da Saúde da UFRJ, onde foi armazenado a -70°C até a análise.

Os procedimentos de extração, saponificação e metilação dos ácidos graxos dos lipídios totais do plasma materno e do cordão umbilical foram realizados de acordo com o

método descrito por Lepage & Roy [20]. Os ésteres metílicos foram quantificados por cromatografia gás-líquido, utilizando-se um cromatógrafo Perkin Elmer autosystem XL equipado com detector de chama ionizável e um software Turbochrom. Os ácidos graxos foram separados com coluna capilar SP 2560 (Supelco, USA) com 100m x 0,25mm x 0,20µm. O hidrogênio foi utilizado como o gás de arraste. As temperaturas de injeção e detecção foram 260°C e 280°C, respectivamente. A temperatura da corrida foi programada para iniciar a 135°C, durante 05 minutos, com subida de 2°C/minuto, até 195°C. A partir de então com subida de 4°C até alcançar 240°C, permanecendo por 2,5 minutos. O tempo total da corrida foi de 45 minutos. A pressão do gás de arraste foi de 32 Psi e a razão de split foi igual a 1:70. Os ésteres foram identificados por comparação entre o seu tempo de retenção e o de padrões conhecidos (Sigma, Supelco). Os resultados foram expressos como percentual de ácidos graxos totais (g/100g de).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a avaliação das correlações entre as variáveis contínuas, foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson. As variáveis contínuas dos recém-natos e adolescentes foram apresentadas em valores médios, mínimos e máximos e, em frequências, para as variáveis categóricas. Para as comparações entre as médias dos teores de ácidos graxos no sangue materno e do cordão umbilical foi utilizado o teste t de *Student*. As diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando $p < 0,05$. Para as análises estatísticas foram utilizados os softwares *Statistical Program for the Social Sciences*, versão 13.0 (SPSS, Chicago, IL) e *Epi info* versão 6.04 [21].

RESULTADOS

As características sócio-demográficas, ginecológicas, antropométricas e do parto das gestantes e de seus recém-nascidos estão apresentadas na tabelas 01. A média da idade cronológica das mães adolescentes (limites de 15 a 19 anos) foi $16,8 \pm 2,2$ anos e a menarca foi de 11,74 anos (Mínimo = 8,0 e Máximo = 15,0). Cerca de 10% da população em estudo apresentou sobrepeso e obesidade, de acordo com o estado nutricional pré-gestacional. Já 86,2% apresentou eutrofia e 4% baixo peso. Cabe destacar que aproximadamente 41% dessa casuística ganhou, durante a gestação, peso acima do recomendado e as médias de salários mínimos (SM) *per capita* das gestantes foram: SM *per capita* = 0,71 (Mínimo – 0,14 e Máximo – 1,90).

A proporção de mães solteiras foi elevada (73,8%), mesmo considerando que 71,3% relataram que não desejavam engravidar ou mesmo que usaram contraceptivos (53,8%).

As gestantes compareceram em média a 9,08 consultas durante o pré-natal (Mínimo – 3,0 e Máximo – 13,0). Os recém-natos apresentaram médias de APGAR no 1º minuto e no 5º minuto, respectivamente iguais a 8,38 (Mínimo – 3,0 e Máximo – 9,0) e 9,23 (Mínimo – 8,0 e Máximo – 10,0). Somente quatro (5%) recém-natos apresentaram peso ao nascer menor do que 2500g, 77% nasceram com peso adequado para idade gestacional e 7,5 % dos 80 recém-nascidos estudados eram prematuros (idade gestacional <37 semanas).

Os teores percentuais dos ácidos graxos identificados no plasma materno e do cordão umbilical estão descritos na tabela 02. Os teores de AGt presentes no sangue materno e do cordão umbilical estavam abaixo de 2%.

Os ácidos graxos essenciais da família n- 6 (C18:2 n-6 = Linoléico) apresentaram-se em maiores proporções no plasma materno do que no plasma do cordão umbilical ($p = 0,00$), porém o seu AGPI-CL derivado, o AA (C20:4 n-6), apresentou-se em maiores proporções nos lipídios totais do sangue do cordão umbilical. Os AGPI-CL da família n-3 eicosapentaenóico (EPA) (C20:5 n-3) e DHA (C22:6 n-3) também se apresentaram em maiores proporções no plasma do cordão umbilical. O DHA foi o ácido graxo da família n-3 predominante em ambos, no plasma materno e umbilical. Em relação ao total de ácidos graxos saturados, foram encontradas maiores proporções no lipídio total do sangue do cordão umbilical, sendo essa diferença estatisticamente significativa (Tabela 02).

Os coeficientes de correlação entre os ácidos graxos, tanto no plasma materno quanto no plasma do cordão umbilical estão apresentados na tabela 03. O AGt no plasma materno correlacionou-se negativamente com o ácido oléico (C18:1 n-9 *cis*) ($r = -0,30$, $p = 0,00$) e o

ácido linoléico (C18:2 n-6) ($r = -0,39$, $p = 0,00$). Já o C18:1 (n-9) *trans* correlacionou-se positivamente com o ácido linolênico (C18:3 n-3) ($r = 0,41$, $p = 0,00$) e com o EPA (C20:5 n-3) ($r = 0,35$, $p = 0,00$).

No plasma do cordão foi encontrada correlação negativa entre o ácido AA (C20:4 n-6) e o ácido linoléico (C18:2 n-6) ($r = -0,31$, $p = 0,01$).

Na tabela 04 estão apresentadas as correlações entre os teores de ácidos graxos no plasma materno, a estatura, o IMC pré-gestacional (PG) e o ganho ponderal gestacional. O IMC PG correlacionou-se negativamente com os teores de ácido oléico (C18:1 n-9 *cis*) ($r = -0,28$, $p = 0,02$).

Na tabela 05 estão descritos os coeficientes de correlação de Pearson para as relações entre os teores de ácidos graxos no plasma do cordão umbilical e os dados antropométricos dos recém-natos. Os teores de LA e o total de AG saturados correlacionaram-se positivamente com o perímetro cefálico e o comprimento ao nascer, respectivamente ($r = 0,29$, $p = 0,03$; $r = 0,33$, $p = 0,01$). O total de AGt tendeu a correlacionar-se negativamente com a IG ao nascer ($r = -0,25$, $p = 0,05$).

DISCUSSÃO

Dados da literatura indicam que, a cada ano, cerca de 15 milhões de mulheres jovens, entre 15 e 19 anos engravidam, sendo 80% destas residentes em países subdesenvolvidos. No presente estudo, a idade média das mães adolescentes foi igual a 16,8 anos. A idade da mãe constitui fator relevante para o desfecho gestacional na medida em que tem sido associada ao risco de baixo peso ao nascer, o qual também é decorrente de causas socioculturais e econômicas [22].

Na análise dos indicadores demográficos e sociais, avaliados no presente estudo, observa-se que, de acordo com a renda familiar, a maioria das gestantes adolescentes pertencia à classe social baixa ou média baixa. Nota-se também elevada prevalência (63%) de abandono do estudo em razão da gestação. De fato, a maternidade precoce tem sido identificada como fator de evasão escolar e, conseqüentemente, de pior qualificação profissional [22]. Além disso, a baixa escolaridade associada com proles numerosas e precoces pode criar um ciclo de manutenção da pobreza como sugerido por Costa et al [4].

No que diz respeito ao estado nutricional materno, de acordo com o Índice de Massa Corporal (IMC) para adolescentes do sexo feminino (relação entre o IMC pré-gestacional e a idade cronológica), observou-se que a maioria das adolescentes (86,2%) apresentava-se eutrófica, 3,8% tinham baixo peso e cerca de 10% sobrepeso e obesidade. Esses dados são semelhantes aos descritos em outros estudos brasileiros envolvendo gestantes adolescentes residentes no Município do Rio de Janeiro, em Fortaleza e em São Paulo [23,24,25].

A compreensão das relações entre os teores de AG t , AGE e AGPI-CL no plasma materno e do cordão umbilical e o crescimento e desenvolvimento fetal bem como o ganho ponderal gestacional tem sido valorizado tendo em vista o seu significado fisiológico para o binômio mãe e feto. Não encontramos na literatura dados referentes a teores de ácidos graxos *trans* no plasma de mães adolescentes brasileiras e de seus conceptos.

Em nosso estudo não encontramos diferenças entre as concentrações de AG t no plasma materno e no do cordão umbilical, embora menores teores tenham sido encontrados no plasma do cordão umbilical. Outros autores também observaram a presença dos ácidos graxos *trans* no plasma do cordão em percentuais menores àqueles observados no sangue das mães. É possível supor a ocorrência de transferência placentária seletiva dos AG t , uma vez que esses não são sintetizados pelos tecidos fetais, sendo provenientes da ingestão dietética materna [26,27].

Os reduzidos teores de AGt encontrados em nosso estudo, comparados com estudos nacionais e internacionais [28,29,30,31], quando foram investigados os teores destes isômeros no leite humano e/ou sangue, provavelmente relacionam-se. O primeiro diz respeito às modificações qualitativas no consumo dietético das gestantes, já que 77% referiram ter alterado os seus hábitos alimentares. Destas, 59% relataram ter diminuído o consumo de produtos industrializados (dados não demonstrados). Estudos comparativos, complementares, a cerca do consumo dietético são necessários de modo a permitir a avaliação das mudanças nos hábitos alimentares entre gestantes e não gestantes adolescentes durante o período gravídico. O segundo provável fator capaz de justificar nossos achados refere-se a diminuição do conteúdo de gordura *trans* em produtos industrializados no Brasil.

Esse último aspecto é relevante, uma vez que essas modificações promovidas pelas indústrias de alimentos vêm de encontro à atual exigência legal de limitar a ingestão de AGt buscando prevenir doenças cardiovasculares e o desenvolvimento de obesidade, especialmente em crianças e adolescentes. Frente aos efeitos indesejáveis dos AGt, a partir da década de 1990, iniciaram-se esforços na tentativa de reduzir os teores desta gordura nos alimentos processados. Até aproximadamente o ano de 2000, 80–90% AGt dietético consumido nos Estados Unidos da América e Canadá era proveniente de gorduras parcialmente hidrogenadas, sendo o percentual restante advindo do consumo de alimentos derivados de gorduras de leite e carnes de animais ruminantes. Entretanto, a redução no uso de gorduras parcialmente hidrogenadas, adotada pela indústria de alimentos, resultou em uma diminuição no consumo de AGt em muitos países [5].

No Brasil, buscando contribuir para a redução do consumo destes isômeros, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou, em 23/12/2003, a Resolução RDC nº 360 – Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados – em que consta a obrigatoriedade da declaração dos teores de gorduras *trans* nos rótulos dos alimentos, tendo sido estabelecido como prazo para adequação a nova Legislação o dia 31/07/2006 [32].

Nos últimos anos, a implantação de processamentos tecnológicos adequados, nas indústrias brasileiras, visando reduzir a formação dos AGt foi, provavelmente, uma consequência direta da exigência legal da legislação vigente. O processo de interesterificação tem sido utilizado por indústrias de alimentos buscando aumentar o ponto de fusão das gorduras sem afetar o seu grau de saturação ou causar isomerização em graus significativos. Neste sentido, a resolução RDC nº 360 constituiu importante instrumento de implementação de política pública destinada a promover o consumo de alimentos mais saudáveis para a população. A melhoria na tecnológica permitiu a produção de margarinas de consistência

pastosa com menores teores ou sem AGt, embora quantidades elevadas ainda sejam encontradas em certos alimentos industrializados. De fato, Dias [33], avaliando a adequação de alguns alimentos com elevado teor de AGt (biscoitos, sorvetes, chocolates e *fast-food*) frente a resolução RDC nº 360 da ANVISA demonstrou que a maioria das amostras analisadas (em torno de 55%) ainda não havia se adequado à nova legislação. O biscoito recheado foi o produto com o maior teor de AGt, principalmente entre fabricantes que disponibilizam preço mais acessível ao consumidor. Dessa forma, a escolha por uma determinada marca constitui fator fundamental na definição do teor de AGt ingerido por um indivíduo. A análise realizada por Dias [33] identificou ainda que o consumo total ou parcial daqueles alimentos é capaz de proporcionar ingestão de AGt acima dos valores máximos recomendados pela Organização Mundial de Saúde, que estipula que o consumo diário de AGt não deve ser superior a 1% do valor energético total. Para um indivíduo adulto, que consome diariamente 2000 Kcal, o valor máximo aceitável para ingestão de AGt alcançaria 2,0g/dia. Estas recomendações visam contribuir para a redução dos riscos de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis tais como as dislipidemias [34,4].

Já encontra-se bem descrito na literatura que os AGPI-CL constituem nutrientes de importância fundamental durante o período perinatal. Os AGPL-CL (DHA, EPA e AA) apresentaram-se, em nosso estudo, em maiores proporções no plasma do cordão umbilical em relação aos teores presentes no plasma materno ($p = 0,00$). Por outro lado, o total dos AGE α -linolênico (C18:3 n-3) e linoléico (C18:2 n-6) foi significativamente menor no sangue do cordão em relação ao plasma materno. Esses resultados sugerem que a transferência placentária é seletivamente maior para AGPI-CL do que para AGE. Dados semelhantes já foram descritos [27,35]. DeVriese et al [35], encontraram predominância, nos fosfolípidios plasmáticos maternos, de ácido linoléico e, nos fosfolípidios do plasma do cordão umbilical de AA (C20:4 n-6). Há referências acerca da importância dos AA para o crescimento e como precursor de eicosanóides em numerosos processos fisiológicos [12] bem como da essencialidade do DHA para a formação do sistema nervoso central, associando-se positivamente com a função comportamental e cognitiva durante a infância [36,12]. Neste sentido, a transferência preferencial de determinados AGPI-CL, da circulação materna para a fetal, em relação aos AGE, pode representar fator determinante para o adequado crescimento e desenvolvimento fetal. A maior transferência de DHA para o sangue fetal parece constituir processo fisiológico relevante, na medida em que, humanos, inclusive recém-nascidos e crianças, convertem menos do que 1% de ALA em DHA [37].

A intensa transferência placentária de AGPI –CL durante a gestação pode ocasionar depleção materna de alguns desses ácidos graxos, mesmo em mulheres que apresentam consumo aparentemente adequado dos mesmos [27]. A gestação, caracterizada como um período de intenso anabolismo, quando superposta à adolescência, também considerado um período de grande atividade anabólica, implica em elevada demanda por estes AGs, aumentando os seus requerimentos nutricionais. Neste sentido, há que considerar a necessidade de um cuidado especial à gestante adolescente com relação ao consumo de alimentos fontes de DHA e AA.

Em relação ao total de ácidos graxos saturados, encontramos proporções significativamente mais elevadas no sangue umbilical do que no sangue materno, o que pode ser resultado também de uma síntese fetal ativa desses ácidos graxos, em grande parte para atender a intensa demanda do cérebro nesse período de rápido crescimento e desenvolvimento [38].

Apesar dos reduzidos teores de AGt encontrados no sangue materno, verificamos uma associação negativa entre estes isômeros e o ácido oléico (C18:1 n-9 *cis*) ($r = -0,30$, $p = 0,00$) bem como o ácido linoléico ($r = -0,39$, $p = 0,00$). Resultados similares também foram mostrados por outros autores [39,36,40,10]. As prováveis hipóteses capazes de justificar essas associações envolvem um possível efeito inibidor dos AGt no processo de dessaturação e alongamento dos ácidos graxos da família n-6 ou o menor consumo de fontes lipídicas, ricas em n-6 e n-3, frente ao maior consumo de AGt. De outro modo, no plasma do cordão foi encontrada correlação negativa entre o ácido AA e o ácido linoléico ($r = -0,31$, $p = 0,01$). Koletzko et al [41] encontraram associações inversas entre o conteúdo de AGt e AGPI-CL (AA e DHA) em plasma de cordão umbilical e ainda, entre o AGt e o peso ao nascer de crianças prematuras.

Em nosso estudo, assim como descrito por Decsi et al [31], não foram encontradas correlações entre os teores de AGt e os parâmetros antropométricos do neonato (peso, comprimento e perímetro cefálico ao nascer). Porém, os AGt tenderam a correlacionarem-se negativamente com a IG ao nascer ($p = 0,05$).

Hornstra et al [36] investigando as associações entre os teores de AGt eláidico (ELA) (C18:1 *trans*) no plasma, sangue arterial e venoso do cordão umbilical e o peso, comprimento e perímetro cefálico ao nascer, encontraram associações negativas e estatisticamente significantes entre AGt plasmáticos, perímetro cefálico e comprimento ao nascer. Correlações negativas e significativas também foram observadas entre AGt no sangue arterial e venoso e o

comprimento ao nascer e entre o peso ao nascer e as concentrações de C18:1 *trans* em fosfolipídios plasmáticos maternos de puérperas que realizaram partos prematuros, que foram atenuadas após a correção dos fatores de confundimentos. As concentrações relativas de ELA no fosfolipídio plasmático materno ($0,23 \pm 0,10$) correlacionaram-se negativamente com os conteúdos relativos de AA e DHA.

Dessa forma, com base na literatura e de acordo com os nossos achados sugere-se que mesmo em baixa concentração, os AG t , podem contribuir para prematuridade.

A partir de nossos resultados podemos concluir que os AGPI-CL da importância para o crescimento e desenvolvimento fetal foram encontrados em maiores teores no plasma do cordão umbilical de recém-natos de mães adolescentes, indicativo da ocorrência da transferência prioritária dos ácidos graxos AA e DHA para o feto. Não houve diferença entre os teores de AG t no plasma materno e do cordão umbilical, entretanto, ainda que estas concentrações tenham sido menores do que aquelas encontradas em outros estudos, foi observada uma tendência desses ácidos graxos correlacionaram-se negativamente com a IG ao nascer. Sabendo-se dos efeitos deletérios dos AG t para saúde, tornam-se imprescindíveis ações que visem diminuir o consumo destes ácidos graxos.

TABELAS:

Tabela 1 - Características sócio-demográficas, ginecológicas e antropométricas de gestantes adolescentes e de seus recém nascidos:

VARIÁVEIS SÓCIO-ECONÔMICAS	n	%
Renda familiar per capita (n = 52)		
< 0,6 salários per capita	29	55,8
≥ 0,6 salários per capita	23	44,2
Não estuda (n = 80)	41	51,3
Abandono do estudo devido à gestação (n = 41)	26	63,4
Cor de pele (n = 80)		
Branca	24	30,0
Parda	44	55,0
Preta	12	15,0
Estado civil (n = 80)		
Solteira	59	73,8
Casada ou união estável	21	26,2
VARIÁVEIS GINECOLÓGICAS (n = 80)	n	%
Idade ginecológica > 2 anos	76	95,0
Utilizou contraceptivo	43	53,8
Não Desejou engravidar	57	71,3
Primigesta	58	72,5
VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS MATERNAS (n = 80)	n	%
Estado nutricional pré-gestacional		
Baixo peso	03	3,8
Eutrofia	69	86,2
Sobrepeso e obesidade	08	10,0
Adequação de ganho ponderal		
Abaixo do recomendado	16	21,1
Recomendado	29	38,1
Acima do recomendado	31	40,8
VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS DO RECÉM-NATO E DO PARTO	n	%
Idade Gestacional ao nascer (n = 80)		
< 37 semanas	06	7,5
≥ 37 semanas	74	92,5
Tipo de parto (n = 80)		
Cesariana	26	32,5
Vaginal	50	62,5
Fórceps	04	5,0
Peso ao nascer (g) (n = 80)		
< 2500	04	5,0
2500 — 4000	73	91,25
Perímetro cefálico ao nascer (cm) (n = 76)		
< 35	47	61,8
≥ 35	29	38,2
Correlação peso/idade gestacional (n = 79)		
AIG	61	77,3
PIG	15	18,9
GIG	03	3,8

AIG – adequado para idade gestacional; PIG – pequeno para idade gestacional; GIG – grande para idade gestacional.

Tabela 2 - Composição dos ácidos graxos (%) nos lipídios totais do plasma materno e do cordão umbilical de gestantes adolescentes e seus recém natos.

Ácidos graxos	Plasma materno		Plasma cordão umbilical		p valor
	Média	EP	Média	EP	
<i>Mono-insaturados</i>					
C18:1 (n-9) <i>cis</i>	16,28	0,40	15,38	0,31	0,06
C18:1 (n-9) <i>trans</i>	0,72	0,09	0,54	0,07	0,07
<i>Polinsaturados essenciais</i>					
C18:2 n-6 (Linoléico)	31,55	0,47	12,99	0,34	0,00
C18:3 n-3 (Linolênico)	0,16	0,04	0,50	0,10	0,00
<i>Polinsaturados de cadeia longa</i>					
C20:4 n-6 (AA) ^a	5,64	0,13	12,83	0,34	0,00
C22:4 n-6	0,71	0,04	0,94	0,09	0,00
C20:5 n-3 (EPA) ^b	0,38	0,03	0,60	0,05	0,00
C22:5 n-3	0,27	0,03	0,36	0,11	0,41
C22:6 n-3 (DHA) ^c	2,08	0,08	3,12	0,13	0,00
Total AGM^d	19,45	0,35	20,77	0,52	0,04
Total AGE^e	31,83	0,46	13,47	0,37	0,00
Total n-6 AGPI^f	37,94	0,79	26,83	0,37	0,00
Total n-3 AGPI^g	4,54	0,22	2,96	0,10	0,00
Total dos AGPI-CL^h	9,55	0,19	18,55	0,40	0,00
Total saturadosⁱ	36,04	0,35	43,97	0,48	0,00
Total dos <i>trans</i>^j	0,75	0,08	0,57	0,08	0,08

Resultados apresentados como média e erro-padrão de uma amostra com n = 53. ^aAA – ácido graxo araquidônico; ^bEPA – ácido graxo eicosapentaenóico; ^cDHA – ácido graxo docosahexaenóico;. ^d AGM: ácidos graxos monoinsaturados - Inclui todos os isômeros *cis* de posição; ^eAGE: ácidos graxos essenciais - Inclui C18:3 n-3 e C18:2 n-6; ^fAGPI: ácidos graxos polinsaturados - Inclui C18:2 n-6, C18:3 n-6, C20:2 n-6, C20:3 n-6, C20:4 n-6 e C22:4 n-6; ^gAGPI: ácidos graxos polinsaturados - Inclui C18:3 n-3, C20:5 n-3, C22:5 n-3 e C22:6 n-3; ^h AGPI-CL: ácidos graxos polinsaturados de cadeia longa - Inclui EPA, DHA e ARA; ⁱTotal saturados - Inclui C14:0, C15:0, C16:0 e C18:0; ^jTotal dos *trans*: Inclui C 18:1 n-9 *trans* e C 18:2 n-6 *trans*.

Tabela 3 - Coeficiente de correlação de Pearson para relação entre os ácidos graxos plasmáticos maternos e do cordão umbilical:

Ácidos graxos	C18:1 n-9 <i>cis</i>		C18:1 n-9 <i>trans</i>		C18:2 n-6		C18:3 n-3		C20:4 n-6 (AA)		C22:4 n-6		C20:5 n-3 (EPA)		C22:5 n-3		C22:6 n-3 (DHA)	
	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P
Plasma Materno																		
Mono-insaturados																		
C18:1 (n-9) <i>cis</i> (Oléico)	-	-	-0,03	0,81	-0,27	0,02	-0,09	0,46	-0,54	0,00	-0,67	0,00	0,03	0,07	0,32	0,01	0,19	0,11
C18:1 (n-9) <i>trans</i>	-0,30	0,00	-	-	-0,39	0,00	0,41	0,00	-0,08	0,48	-0,12	0,30	0,35	0,00	0,41	0,00	0,20	0,08
AGE																		
C18:2 n-6 (Linoléico)	-0,27	0,02	-0,39	0,00	-	-	-0,16	0,17	0,07	0,54	0,23	0,05	-0,46	0,00	-0,38	0,00	-0,24	0,04
C18:3 n-3 (Linolênico)	-0,09	0,46	0,41	0,00	-0,16	0,17	-	-	-0,19	0,10	-0,16	0,19	0,27	0,02	0,47	0,00	0,14	0,23
AGPI- CL																		
C20:4 n-6 (AA) ^a	-0,54	0,00	-0,08	0,48	0,07	0,54	-0,19	0,10	-	-	0,49	0,00	-0,05	0,67	-0,32	0,00	0,02	0,84
C22:4 n-6	-0,67	0,00	-0,12	0,31	0,23	0,05	-0,16	0,19	0,49	0,00	-	-	0,11	0,37	-0,32	0,01	-0,13	0,27
C20:5 n-3 (EPA) ^b	0,04	0,78	0,35	0,00	-0,46	0,00	0,27	0,02	-0,05	0,67	0,11	0,37	-	-	0,31	0,01	0,14	0,24
C22:5 n-3	0,32	0,01	0,41	0,00	-0,38	0,00	0,47	0,00	-0,32	0,00	-0,32	0,01	0,30	0,01	-	-	0,24	0,04
C22:6 n-3 (DHA) ^c	0,19	0,11	0,20	0,08	-0,24	0,04	0,14	0,23	0,02	0,84	-0,13	0,27	0,14	0,24	0,24	0,04	-	-
Total saturados^d	0,24	0,04	0,20	0,09	-0,67	0,00	0,06	0,60	-0,11	0,34	-0,02	0,87	0,20	0,09	0,12	0,29	-0,02	0,88
Plasma cordão umbilical																		
Mono-insaturados																		
C18:1 (n-9) <i>cis</i> (Oléico)	-	-	-0,12	0,37	-0,20	0,12	-0,21	0,11	-0,23	0,08	-0,02	0,87	-0,18	0,16	-0,18	0,18	-0,27	0,03
C18:1 (n-9) <i>trans</i>	-0,12	0,37	-	-	-0,10	0,44	0,20	0,13	-0,17	0,19	-0,13	0,33	0,11	0,39	-0,02	0,89	-0,13	0,33
AGE																		
C18:2 n-6 (Linoléico)	-0,20	0,12	-0,10	0,44	-	-	0,09	0,50	-0,31	0,01	0,12	0,35	0,18	0,17	-0,06	0,64	-0,40	0,00
C18:3 n-3 (Linolênico)	-0,21	0,11	0,20	0,13	0,09	0,05	-	-	-0,31	0,02	-0,25	0,06	0,49	0,00	0,44	0,00	-0,11	0,42
AGPI- CL																		
C20:4 n-6 (AA) ^a	-0,23	0,08	-0,18	0,17	-0,31	0,01	-0,31	0,02	-	-	0,22	0,09	-0,29	0,03	-0,17	0,20	0,18	0,17
C22:4 n-6	-0,02	0,87	-0,13	0,32	-0,34	0,01	-0,25	0,06	0,22	0,09	-	-	-0,52	0,00	-0,00	0,99	0,29	0,03
C20:5 n-3 (EPA) ^b	-0,18	0,16	0,11	0,39	0,12	0,35	0,49	0,00	-0,29	0,03	-0,52	0,00	-	-	0,19	0,15	-0,14	0,27
C22:5 n-3	-0,18	0,18	-0,02	0,89	0,18	0,17	0,44	0,00	-0,17	0,20	-0,00	0,99	0,19	0,15	-	-	0,01	0,93
C22:6 n-3 (DHA) ^c	-0,28	0,03	-0,13	0,34	-0,06	0,64	-0,11	0,42	0,18	0,17	0,29	0,03	-0,14	0,27	-0,01	0,93	-	-
Total saturados^d	-0,21	0,11	0,16	0,24	0,06	0,64	0,19	0,14	-0,29	0,03	-0,62	0,00	0,46	0,00	-0,26	0,05	-0,31	0,02

^aAA – ácido graxo araquidônico; ^bEPA – ácido graxo eicosapentaenóico; ^cDHA – ácido graxo docosahexaenóico; ^dAGM: ácidos graxos monoinsaturados - Inclui todos os isômeros *cis* de posição; ^eAGE: ácidos graxos essenciais - Inclui C18:3 n-3 e C18:2 n-6; ^fAGPI: ácidos graxos polinsaturados - Inclui C18:2 n-6, C18:3 n-6, C20:2 n-6, C20:3 n-6, C20:4 n-6 e C22:4 n-6; ^gAGPI: ácidos graxos polinsaturados - Inclui C18:3 n-3, C20:5 n-3, C22:5 n-3 e C22:6 n-3; ^hAGPI-CL: ácidos graxos polinsaturados de cadeia longa - Inclui EPA, DHA e ARA; ⁱTotal saturados - Inclui C14:0, C15:0, C16:0 e C18:0; ^jTotal dos *trans*: Inclui C 18:1 n-9 *trans* e C 18:2 n-6 *trans*. Amostra com n = 74 (plasma materno) e n = 59 (plasma do cordão umbilical).

Tabela 4 - Coeficiente de correlação de Pearson para a relação entre os ácidos graxos, a estatura, o IMC pré-gestacional (PG) e o ganho ponderal gestacional no plasma materno de adolescentes.

Ácidos graxos	Estatura		IMC PG		Ganho ponderal	
	r	P	r	P	r	P
Mono-insaturados						
C18:1 (n-9) cis (Oléico)	0,07	0,55	-0,28	0,02*	-0,01	0,94
C18:1 (n-9) trans	0,03	0,77	0,05	0,66	0,06	0,62
Polinsaturados essenciais						
C18:2 n-6 (Linoléico)	-0,02	0,86	0,00	0,99	-0,01	0,93
C18:3 n-3 (Linolênico)	-0,07	0,54	0,21	0,08	0,20	0,08
Polinsaturados de cadeia longa						
C20:4 n-6 (AA) ^a	-0,02	0,87	0,18	0,12	0,02	0,84
C22:4 n-6	0,03	0,81	0,17	0,14	-0,07	0,59
C20:5 n-3 (EPA) ^b	0,09	0,44	-0,03	0,79	0,02	0,89
C22:5 n-3	0,01	0,96	0,19	0,11	0,09	0,48
C22:6 n-3 (DHA) ^c	-0,04	0,72	-0,06	0,59	-0,02	0,86
Total AGM^d	0,14	0,25	-0,33	0,00**	-0,01	0,94
Total AGE^e	-0,01	0,96	0,04	0,75	0,07	0,55
Total n-6 AGPI^f	-0,02	0,88	0,07	0,55	-0,00	0,98
Total n-3 AGPI^g	-0,05	0,67	0,12	0,33	0,09	0,45
Total dos AGPI-CL^h	-0,01	0,94	0,18	0,13	0,01	0,95
Total saturadosⁱ	-0,11	0,34	0,19	0,11	-0,04	0,19
Total dos trans^j	0,01	0,92	0,07	0,54	-0,00	0,97

^aAA – ácido graxo araquidônico; ^bEPA – ácido graxo eicosapentaenóico; ^cDHA – ácido graxo docosahexaenóico; ^dAGM: ácidos graxos monoinsaturados - Inclui todos os isômeros *cis* de posição; ^eAGE: ácidos graxos essenciais - Inclui C18:3 n-3 e C18:2 n-6; ^fAGPI: ácidos graxos polinsaturados - Inclui C18:2 n-6, C18:3 n-6, C20:2 n-6, C20:3 n-6, C20:4 n-6 e C22:4 n-6; ^gAGPI: ácidos graxos polinsaturados - Inclui C18:3 n-3, C20:5 n-3, C22:5 n-3 e C22:6 n-3; ^hAGPI-CL: ácidos graxos polinsaturados de cadeia longa - Inclui EPA, DHA e ARA; ⁱTotal saturados - Inclui C14:0, C15:0, C16:0 e C18:0; ^jTotal dos *trans*: Inclui C 18:1 n-9 *trans* e C 18:2 n-6 *trans*. IMC – Índice de massa corporal.

Amostra com n = 74

Tabela 5 - Coeficiente de correlação de Pearson para a relação entre ácidos graxos no cordão umbilical e o peso, o comprimento, o perímetro cefálico e a idade gestacional (IG) ao nascer.

Ácidos graxos	Peso		Comprimento		PC		IG	
	r	P	r	P	r	P	r	P
<i>Mono-insaturados</i>								
C18:1 (n-9) <i>cis</i> (Oléico)	0,07	0,62	0,07	0,63	-0,06	0,68	0,07	0,62
C18:1 (n-9) <i>trans</i>	-0,15	0,27	-0,12	0,36	-0,01	0,96	-0,24	0,07
<i>Polinsaturados essenciais</i>								
C18:2 n-6 (Linoléico)	0,02	0,89	0,21	0,11	0,09	0,52	0,10	0,46
C18:3 n-3 (Linolênico)	0,03	0,81	-0,07	0,63	0,29	0,03*	-0,04	0,76
<i>Polinsaturados de cadeia longa</i>								
C20:4 n-6 (AA) ^a	-0,10	0,44	0,04	0,76	-0,20	0,13	-0,12	0,38
C22:4 n-6	-0,09	0,49	-0,21	0,11	-0,08	0,54	-0,01	0,94
C20:5 n-3 (EPA) ^b	0,17	0,19	0,21	0,12	0,03	0,84	0,08	0,55
C22:5 n-3	-0,11	0,41	-0,21	0,12	0,03	0,81	0,07	0,58
C22:6 n-3 (DHA) ^c	-0,15	0,27	-0,23	0,08	-0,27	0,22	-0,02	0,86
Total AGM^d	-0,02	0,87	-0,82	0,54	-0,06	0,68	0,04	0,76
Total AGE^e	0,02	0,88	0,05	0,71	0,22	0,09	0,13	0,34
Total n-6 AGPI^f	-0,06	0,63	0,01	0,97	-0,09	0,49	0,01	0,93
Total n-3 AGPI^g	-0,18	0,18	-0,30	0,02*	0,02	0,90	-0,06	0,67
Total dos AGPI-CL^h	-0,15	0,25	-0,22	0,10	-0,24	0,07	-0,08	0,57
Total saturadosⁱ	0,16	0,24	0,33	0,01*	0,14	0,29	-0,10	0,44
Total dos <i>trans</i>^j	-0,19	0,16	-0,10	0,45	-0,07	0,61	-0,25	0,05*

^aAA – ácido graxo araquidônico; ^bEPA – ácido graxo eicosapentaenóico; ^cDHA – ácido graxo docosahexaenóico; ^dAGM: ácidos graxos monoinsaturados - Inclui todos os isômeros *cis* de posição; ^eAGE: ácidos graxos essenciais - Inclui C18:3 n-3 e C18:2 n-6; ^fAGPI: ácidos graxos polinsaturados - Inclui C18:2 n-6, C18:3 n-6, C20:2 n-6, C20:3 n-6, C20:4 n-6 e C22:4 n-6; ^gAGPI: ácidos graxos polinsaturados - Inclui C18:3 n-3, C20:5 n-3, C22:5 n-3 e C22:6 n-3; ^hAGPI-CL: ácidos graxos polinsaturados de cadeia longa - Inclui EPA, DHA e ARA; ⁱTotal saturados - Inclui C14:0, C15:0, C16:0 e C18:0; ^jTotal dos *trans*: Inclui C 18:1 n-9 *trans* e C 18:2 n-6 *trans*.

** $P < 0,01$; * $P < 0,05$.

Amostra com $n = 59$.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] C.M. Sabarese & J. Mancini Filho. Efeito da gordura vegetal parcialmente hidrogenada sobre a incorporação de ácidos graxos trans em tecidos de ratos. *Rev. Nutr. Campinas* 16 (2003) 399-407.
- [2] M Story, J Moe. Eating behaviors and nutritional implications. In: Story M, Stang J, editors. *Nutrition and the pregnant adolescent: a practical reference guide*. Minneapolis: School of Public Health, University of Minnesota (2000) p. 47-54.
- [3] V.L. Chiara, R. Sichieri. Consumo alimentar em adolescentes: questionário simplificado para avaliação de risco cardiovascular. *Arq Bras Cardiol* 77 (2001) 337-41.
- [4] A.G.V. Costa, J. Bressan, C.M. Sabarese. Ácidos graxos *trans*: Alimentos e efeitos na saúde. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 56 (2006).
- [5] S.M. Innis. *Trans* fatty intakes during pregnancy, infancy and early childhood. *Atherosclerosis Supplements* 7 (2006) 17–20.
- [6] B. Koletzko, M. Mrotzek, B. Eng. Fatty acid composition of mature human milk in germany. *Am J Clin Nutr* 47 (1988) 954–959.
- [7] E. Herrera. Implications of dietary fatty acids during pregnancy on placental, fetal and postnatal development – A review. *Placenta* 23 (2002) Supplement A, Trophoblast Research, 16, S9–S19.
- [8] R.D. Uauy, D.G. Birch, E.E. Birch, J.E. Tyson, D.R. Hoffman. Effect of dietary omega-3 fatty acids on retinal function of very-low-birth-weight neonates. 28(5) (1990) *Pediatr Res*. 485-492.
- [9] M.K Georgieff, S.M. Innis. Controversial nutrients that potentially affect preterm neurodevelopment: essential fatty acids and iron. 57 (2005) *Pediatr Res*. May 99R-103R.
- [10] S.M. Innis. Dietary n-3 fatty acids and brain development. 137 (2007) *J Nutr* 855–859.
- [11] L. Krabbendam, E. Bakkerb, G. Hornstrac, J.V. Osa. Relationship between DHA status at birth and child problem. Behaviour at 7 years of age, Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids 76 (2007) 29–34.
- [12] S.M. Innis. Fatty acids and early human development. *Early Human Development* 83 (2007) 761–766.
- [13] S.M. Innis, T.J. Green, T.K. Halsey. Variability in the *Trans* Fatty Acid Content of Foods within a Food Category: Implications for Estimation of Dietary *Trans* Fatty Acid Intakes. *Journal of the American College of Nutrition* 18 (1999) 255–260.
- [14] D. KIRSTEIN, C.E. HOY, G. HOLMER. Effect of dietary fats on the delta-6-desaturation and delta-5-desaturation of fatty-acids in rat-liver microsomes. *Br J Nutr* 50 (1983) 749-753.

- [15] CDC, 2000. National Center for Health Statistics/National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. <http://www.cdc.gov/growthcharts>.
- [16] Institute of Medicine, 1990. Nutrition during Pregnancy. Washington: National Academy Press.
- [17] Institute of Medicine, 1992. National Academy of Science. Nutrition During Pregnancy and Lactation. An implementation guide. Washington: National Academy Press.
- [18] OMS/Organização Mundial da Saúde. Classificação Internacional das Doenças. 10^o revisão II-5: definições, regulamentações, regras, normas para mortalidade e morbidade. São Paulo: Centro Brasileiro de Classificação de Doenças, 1993.
- [19] G.R. Alexander, J.H. Himes, R.B. Kaufman, J. Mor, M. Kogan. A united states national reference for fetal growth. *Obstetrics & Gynecology* 87 (1996) 163-168.
- [20] G. Lepage, C.C. Roy. Direct transesterification of all classes of lipids in a one-step reaction. *American Dietetic Association. - Nutrition management of adolescent. Journal American Dietetic Association* 89 (1986) 104-109.
- [21] A.G. Dean, J.A. Dean, D. Coulombier. Epi Info 6.0 – A Word Processing database and Statistics Program for Public Health on IBM-Compatible microcomputers. Atlanta: Center for Disease Control and Prevention/World Health Organization; 1996.
- [22] A.C. Margarida, Q.A. Marcony, T.N. José, A. Tarcísio. Gestação na Adolescência: Relação com o Baixo Peso ao Nascer. *RBGO* 24 (2002) 513-519
- [23] S.E.A. Pereira. Avaliação do estado nutricional em micronutrientes de gestantes adolescentes. 2002. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos) - Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- [24] D.V. Azevedo, H.A.C. Sampaio. Fatores de risco associados à gestação na adolescência. *Femina*. (2003) 31-35.
- [25] J.P. Furlan, C.A.F. Guazzelli, A.C.S. Papa, M.P. Quintino, R.V.P. Soares, R. Mattar. A influência do estado nutricional da adolescente grávida sobre o tipo de parto e o peso do recém-nascido. *Rev Bras Ginecol Obstet* 25(9) (2003) 625-30.
- [26] H. Mojska. Influence of *trans* fatty acids on infant and fetus development. *Acta Microbiol Po* 52 (2003):67-74.
- [27] H. Vlaardingerbroek, G. Hornstra. Essential fatty acids in erythrocyte phospholipids during pregnancy and at delivery in mothers and their neonates: comparison with plasma phospholipids Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids 71 (2004) 363–374.
- [28] S.M.B. Tinoco, R. Sichieri, A.S. Moura, F.S. Santos, M.G.T. Carmo. Importância dos ácidos graxos essenciais e os efeitos dos ácidos graxos *trans* do leite materno para o desenvolvimento fetal e neonatal. *Cad. Saúde Pública* 23(3) (2007) 525-534.

- [29] M.H.L. Silva, M.T.C. Silva, S.C.C. Brandão, J.C. Gomes, L.A. Peternelli, S.C.C. Franceschini. Fatty acid composition of mature breast milk in Brazilian women. *Food Chem.* 93 (2005) 297-303.
- [30] S.M. Innis and D.J. King. *Trans* Fatty acids in human milk are inversely associated with concentrations of essential *all-cis* n26 and n23 fatty acids and determine *trans*, but not n26 and n23, fatty acids in plasma lipids of breast-fed infants. *Am J Clin Nutr* 70 (1999) 383–90.
- [31] T. Decsi, I. Burus, S. Molnár, H. Minda and V. Veitl. Inverse association between *trans* isomeric and long-chain polyunsaturated fatty acids in cord blood lipids of full-term infants, *American Journal of Clinical Nutrition* 74 (2001) 364-368 September.
- [32] Anvisa. Agencial Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Alimentos – Rotulagem Nutricional Obrigatória. <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/rotulos/resolucoes.htm>.
- [33] Dias, Juliana Ribeiro. Avaliação do Consumo e Análise da Rotulagem Nutricional de Alimentos com Alto teor de ácidos graxos *trans*, 2007. 52f. Monografia (graduação em nutrição) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.
- [34] Brasil. Caderno de Atenção Básica. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Obesidade 2006.
- [35] S.R. De Vriese, C. Matthys, S. De Henauw, G. De Backer, M. Dhont, A.B. Christophe. Maternal and umbilical fatty acid status in relation to maternal diet. Prostaglandins, leukotrienes and Essential Fatty Acids 67 (2002) 389-396.
- [36] G. Hornstra, M.V. Eijdsden, C. Dirix, G. Bonsel. *Trans* fatty acids and birth outcome: Some first results of the MEFAB and ABCD cohorts, *Atherosclerosis Supplements* 7 (2006) 21–23.
- [37] R. Uauy, P. Mena, B. Wegher, S. Nieto, Jr.N. Salem. Long chain polyunsaturated fatty acid formation in neonates, effect of gestational age and intrauterine growth. *Pediatr Res* 47 (2000) 127–35.
- [38] J.M Medina. Homeostasis energetica perinatal. Adaptación metabólica a la vida extrauterina. In: Herrera, E. Bioquímica Perinatal. (Aspectos básicos e patológicos). Fundación Ramón Areces. Madrid. (1988) 119-226.
- [39] T. Decsi, B. Koletzko. Do *trans* fatty acids impair linoleic acid metabolism in children? *Ann Nutr Metab* 39 (1995)36-41.
- [40] T. Decsi, I. Burus, S. Molnar, H. Minda, V.Veitl. Inverse association between *trans* isomeric and long-chain polyunsaturated fatty acids in cord blood lipids of full-term infants *Am J Clin Nutr* 74 (2001) 364–368.
- [41] B. Koletzko. *Trans* fatty acids may impair biosynthesis on long-chain polyunsaturates and growth in man. *Acta Paediatr* 81 (1992) 302–306.

7 CONCLUSÃO

Na adolescência, a evolução da gestação e do crescimento fetal é alterada pelos maiores riscos de deficiência nutricional resultando em aumento dos índices de prematuridade, baixo peso ao nascimento e desnutrição pós-natal. O presente estudo teve como objetivo avaliar a distribuição materno-fetal dos ácidos graxos *cis* e *trans*, por meio da avaliação conjunta das concentrações e distribuições relativas dos mesmos no plasma materno e do cordão umbilical de gestantes adolescentes atendidas, no ano de 2006, no Instituto Fernandes Figueira/Fundação Oswaldo Cruz - IFF/FIOCRUZ-RJ, uma Instituição Pública, integrante do Ministério da Saúde.

A partir dos resultados obtidos podemos concluir que:

- As distribuições percentuais de ácidos graxos plasmáticos (essenciais, *cis*, *trans*, saturados e polinsaturados de cadeia longa) não foram associadas às características antropométricas dos recém-natos;
- Os teores de ALA no plasma do cordão umbilical correlacionaram-se positivamente com o perímetro cefálico ao nascer;
- No plasma do sangue do cordão houve maior incorporação de AGPI-CL, enquanto que no plasma materno ocorreu menor incorporação desses AGPI-CL, possivelmente para garantir a transferência placentária de ácidos graxos necessários para o desenvolvimento fetal;
- O fato de não termos encontrado elevados teores de AG t no sangue materno e fetal, na casuística investigada, pode ter sido associado a dois fatores: 1) as alterações dietéticas qualitativas pelo fato de estarem grávidas, já que 77% referiram ter alterado os hábitos alimentares, dado que, 59% relataram ter

diminuído o consumo de produtos industrializados. 2) à diminuição do conteúdo de gordura *trans* em alguns produtos industrializados no Brasil.

- Os teores de *trans* tenderam a associar-se negativamente com a idade gestacional ao nascer ($p = 0,05$).

Como recomendações finais, esforços devem ser realizados no sentido de melhor fiscalizar e otimizar as técnicas de diminuição da produção desses ácidos graxos pela Indústria de Alimentos, considerando que muitos produtos ainda possuem gordura *trans*, os quais são principalmente consumidos pela população de mais baixa renda. De modo que o incentivo na redução do consumo de gorduras *trans* torne-se uma das metas dos programas de orientação nutricional a gestante nos serviços de saúde.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDER JW. Immunonutrition: the role of omega-3 fatty acids. *Nutrition* 1998; 14(7-8):627-33.

ALEXANDER GR, HIMES JH, KAUFMAN RB, MOR J, KOGAN M. A United States National reference for fetal growth. *Obstetrics & Gynecology* 1996; (87): 163-168

ALMEIDA MCC, AQUINO EML, BARROS AP. School trajectory and teenage pregnancy in three Brazilian state capitals *Caderno de Saúde Pública* 2006; 22(7):1397-1409, jul.

ANVISA. AGENCIAL NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Ministério da Saúde. Alimentos – Rotulagem Nutricional Obrigatória. <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/rotulos/resolucoes.htm>.

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION. Nutrition management of adolescent. *J. Am. Diet. Assoc* 1989; (89) 104-9.

ARO A. The scientific basis for *trans* fatty acid regulations—Is it sufficient? A European perspective. *Atherosclerosis Supplements* 2006; (7) 67–68.

AZEVEDO DV, SAMPAIO HAC. Fatores de risco associados à gestação na adolescência. *Femina*. 2003; 31:5.

AZEVEDO DV, SAMPAIO HAC. Gestantes adolescentes: consumo de guloseimas e substituição de refeições por lanches. In: Web, Internet: <http://www.nutricaoempauta.com.br/novo/55/nutripediatria.html>, 2002.

AUESTAD N & INNIS SM. Dietary n23 fatty acid restriction during gestation in rats: neuronal cell body and growth-cone fatty acids. *Am J Clin Nutr* 2000;71:(suppl):312S–4S.

BALLARD JL, KHOURY JC, WEDIG K, WANG L, EILERS-WALSMAN BL, LIPP R. New Ballard score, expanded to include extremely premature infants. *Journal of Pediatrics* 1991; 119 (3): 417-423.

BERRA B. *Trans* fatty acids in infantile nutrition. *Nutrition Resarch* 1993; 13(S1):S47-S59.
BOOYENS J, MERWE VAN DER CF. Margarine and coronary artery disease. *Medical Hypotheses*, 1992;37:241-244.

BRASIL, 2006. Caderno de Atenção Básica. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Obesidade.

BRASIL, 2004. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Saúde Suplementar. Sistema de Informações de Produtos.

CALDER PC. Immunoregulatory and anti-inflammatory effects of n-3 polyunsaturated fatty acids, *Braz J Med Biol Res* 1998; 31(4):467-90.

CALZADA RJT. Embarazo en adolescentes. 1992. Comparación de complicaciones, peso, somatometría y calificación de Apgar con la población general. *Ginecología y obstetricia de México*. 6.

CAMPBELL FM, GORDON MJ, DUTTA-ROY AK. Preferential uptake of long chain polyunsaturated fatty acids by isolated human placental membranes. *Mol Cell Biochem* 1996;155(1):77-83.

CAMARGO RMS & VEIGA GV. Ingestão e hábitos alimentares de adolescentes gestantes. *Folha Médica* 2000; 19 (3): 37-46. Julho/agosto/setembro.

CARLSON S, THOMAS MC, COOK HW, EMKEN EA, FILER JRL. Trans Fatty acids: infant and fetal development. *American Journal of Clinical Nutrition* 1997; 66(3):717S-736S.

CARVALHO CMRG, NOGUEIRA AMT, TELES JBM, PAZ SMR, SOUZA RML. Consumo alimentar de adolescentes matriculados em um colégio particular de Teresina, Piauí, Brasil. *Revista Nutrição Campinas*, 2001;4 (2)85-93.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. (2000). CDC growth charts: United States. Capturado em 17-01-2008, retirado de <http://www.cdc.gov/growthcharts>

CHALEM E, MITSUHIRO SS, FERRI CP, BARROS MCM, GUINSBURG R, LARANJEIRA R. Gravidez na adolescência: perfil sócio-demográfico e comportamental de uma população da periferia de São Paulo, Brasil *Caderno de Saúde Publica*, 2007; 23(1): 177-186, jan.

CHIARA VL, SICHIERI R, CARVALHO TSF. Trans fatty acids of some foods consumed in Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Nut* 2003;16(2):227-233.

CHIARA VL, SICHIERI R. Consumo alimentar em adolescentes: questionário simplificado para avaliação de risco cardiovascular. *Arq Bras Cardiol* 2001; 77(4):337-41.

COSTA AGV, BRESSAN J & SABARENSE CM. Ácidos graxos *trans* Alimentos e efeitos na saúde. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 2006; 56(1).

COSTA COM, COSTA PM, NETO AFO. Desafios da abordagem ao adolescente: confiabilidade e orientação contraceptiva. *Jornal de Pediatria*. 1998;74 (1): 5-10.

COSTA COM, NETO AFO. Abordagem nutricional de gestantes e nutrizes adolescentes: estratégia básica na prevenção de riscos. *Jornal de Pediatria* 1999;75(3):161-6.

CRAWFORD MA. Placental delivery of arachidonic and docosahexaenoic acids: implications for the lipid nutrition of preterm infants. *Am J Clin Nutr* 2000;71(suppl):275S-84S.

DEAN AG, DEAN JA, COULOMBIER D. Epi Info 6.0 – A Word Processing database and Statistics Program for Public Health on IBM-Compatible microcomputers. Atlanta: Center for Disease Control and Prevention/World Health Organization; 1996.

DE VRIESE SR, MATTHYS C, DE HENAUW S, DE BACKER G, DHONT M, CHRISTOPHE AB. Maternal and umbilical fatty acid status in relation to maternal diet. *Prostaglandins, leukotrienes and Essential Fatty Acids* 2002; 67(6), 389-396.

DECSI T, BURUS I, MOLNÁR S, MINDA H, AND VEITL V. Inverse association between *trans* isomeric and long-chain polyunsaturated fatty acids in cord blood lipids of full-term infants *Am J Clin Nutr* 2001; 74:364–8.

DERBYSHIRE E. Nutrition in pregnancy teenagers: how can nurses help *British Journal of Nursing* 2007; 16(3), 144-145.

EISENSTEIN E, COELHO KSC, COELHO SC, COELHO MASC. Nutrição na adolescência. *Jornal de Pediatria*. 2000; 76 Supl 3:S263-S274.

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 Apr;73(4):807-14.

FIGUEIRÓ AC. Life conditions and reproductive health of teenagers living in the Roda de Fogo community, Recife. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*. 2002; 2(3):291-302.

GAMBARDELLA AMD, FRUTUOSO MFP, FRANCHI C. Prática alimentar de adolescentes. *Reviews Nutrition* 1999; 12(1);55-63.

EBAUER SK, PSOTA TL, KRIS-ETHERTON PM. The diversity of health effects of individual *trans* fatty acid isomers. *Lipids* 2007 42:787–799.

GOLDBERG G. Nutrition in pregnancy: the facts and fallacies. *Nurs Stand* 2003;17(19): 39-42.

GUIMARÃES EMB. Gravidez na adolescência: uma visão multidisciplinar. *Pediatria Moderna*. 2001; 37:29-32.

GUTIERREZ Y & KING JC. Nutrition during teenage pregnancy. *Pediatrica Annals* 1992; 22 (2): 99-102.

HAGGARTY P. Placental Regulation of Fatty Acid Delivery and its Effect on Fetal Growth - A Review. *Placenta* 2002. 23, Supplement A, Trophoblast Research, 16, S28–S38.

HERRERA E. Implications of dietary fatty acids during pregnancy on placental, fetal and postnatal development – A review. *Placenta* 2002. 23, Supplement A, Trophoblast Research, 16, S9–S19.

HENNEKENS CH, BURING JE. *Epidemiology in Medicine*. USA: Little, Brown and Company, 1987.

HOLMAN RT. Essential fatty acids in human nutrition. *Adv Exp Med Biol* 1977; 83:515-534.

HORNSTRA G. Essential fatty acids in mothers and their neonates. *Am J Clin Nutr* 2000;71(5):1262S-1269S.

HORNSTRA G, VAN EIJSDEN M, DIRIX C, BONSEL G. *Trans* fatty acids and birth outcome: some first results of the MEFAB and ABCD cohorts. *Atheroscler*.2006 May;7(2):21-3.

INNIS SM, GREEN TJ, HALSEY TK. Variability in the *Trans* Fatty Acid Content of Foods within a Food Category: Implications for Estimation of Dietary *Trans* Fatty Acid Intakes. *Journal of the American College of Nutrition* 1999; 18 (3) 255–260.

INNIS SM, ADAMKIN DH, HALL RT, KALHAN SC, LAIR C, LIM M, STEVENS DC, TWIST PF, DIERSEN-SCHADE DA, HARRIS CL, MERKEL KL, HANSEN JW. Docosahexaenoic acid and arachidonic acid enhance growth with no adverse effects in preterm infants fed formula. *J Pediatr*. 2002 May;140(5):547-54.

INNIS SM. *Trans* fatty intakes during pregnancy, infancy and early childhood. *Atherosclerosis Supplements* 2006; 7 17–20.

_____. Perinatal biochemistry and physiology of long-chain polyunsaturated fatty acids. *J Pediatr* 2003; 143(4 Suppl):S1-8.

_____. Essential fatty acid transfer and fetal development. *Placenta*. 2005 Apr;26 Suppl A:S70-75. Review

INSTITUTE OF MEDICINE, 1992. National Academy of Science. Nutrition During Pregnancy and Lactation. An implementation guide. Washington: National Academy Press.

INSTITUTE OF MEDICINE, 1990. Nutrition during Pregnancy. Washington: National Academy Press.

JUDD JT, CLEVIDENCE BA, MUESING RA, WITTES J, SUNKIN ME, PODCZASY JJ. Dietary trans fatty acids: effects on plasma lipids and lipoproteins of health men and women. *Am J Clin Nutr* 1994; 59:861-868.

KOLETZKO B. *Trans* fatty acids may impair biosynthesis on long-chain polyunsaturates and growth in man. *Acta Paediatr* 1992; 81:302–6.

KOLETZKO B, MROTZEK M, ENG B. Fatty acid composition of mature human milk in germany. *Am J Clin Nutr* 1988; 47:954–959.

KOLETZKO B, SCHMIDT E, BREMER H. Effects of long-chain polyunsaturated fatty acids on the essential fatty acids status of premature infants. *Eur J Pediatr* 1989; 148:669-675.

LARQUÉ E, ZAMORA S, GIL A. Dietary *trans* fatty acids in early life: a review. *Early Human Dev* 2001; 65:S31-S41.

LARQUÉ E, ZAMORA S, GIL A. Dietary trans fatty acids effect the essential fatty-acid concentration of rat milk. *Journal. Nutrition*. 2000; 130:847-851.

LEPAGE G, ROY CC. Direct transesterification of all classes of lipids in a one-step reaction. American Dietetic Association. - Nutrition management of adolescent. *Journal American Dietetic Association*. 1986; 89: 104-9.

LICHTENSTEIN AH, KENNEDY E, BARRIER P. Dietary fat consumption and health. *Nutr Rev* 1998; 56:S3-S19.

LICHTENSTEIN AH. *Trans* fatty acid and hydrogenated fats—What do we know? *Nutrition Today* 1995; 30:102-106.

MARTIN CA, MATHUSHITA M, SOUZA NE. Ácidos graxos *trans*: implicações nutricionais na dieta. *Nut* 2004;17(3):361-368.

MARTIN CA, MILINSK MC, VISENTAINER JV, MATSUSHITA M, NE SOUZA. *Trans* fatty acid-forming processes in foods: a review. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 2007 79(2): 343-350

MOSS J. Labeling of *trans* fatty acid content in food, regulations and limits—The FDA review. *Atherosclerosis* 2006 Supplements 7 57–59.

MADEIRA AMF Assistindo a adolescente e seu filho em uma unidade básica de saúde. *Revista Enfermagem UERJ*. 1999;7(2):173-177.

MORA JO & NESTEL OS. Improving prenatal nutrition in developing countries: strategies, prospects, and challenges. *American Journal Clinical Nutrition* 2000; 71 (suppl): 1353S-63S.

MULLER H, JORDAL O, KIERULF P, KIRKHUS B, PEDERSEN JI. Replacement of partially hydrogenated soybean oil by palm oil in margarine without unfavorable effects on serum lipoproteins. *Lipids* 1998; 33:879-887.

NEURINGER M, ANDERSON GJ, CONNOR WE. The essentiality of n-3 fatty acids for the development and function of the retina and brain. *Annu Rev Nutr* 1988; 8:517-541.

OMS/Organização Mundial da Saúde. *Classificação Internacional das Doenças*. 10^o revisão II-5: definições, regulamentações, regras, normas para mortalidade e morbidade. São Paulo: Centro Brasileiro de Classificação de Doenças, 1993.

OPS/Organización Panamericana de La Salud. La salud de los adolescentes y los jóvenes en las Américas: escribiendo el futuro. 1995. *Organización Mundial de la Salud*.

RIBEIRO ERRO, BARBIERE MA, BETTIOL HS, ANTÔNIO AM. Comparação entre duas coortes de mães adolescentes em município do Sudeste do Brasil. *Revista Saúde Pública* 2000. 34 (2) Abril.

ROSENTHAL M, DOLORESCO M. The effects of *trans* acids on fatty acid delta 5 desaturation by human fibroblasts. *Lipids* 1984; 19:869-874.

ROGERS I, EMMETT P, NESS A, GOLDING J. Maternal fish intake in late pregnancy and the frequency of low birth weight and intrauterine growth retardation in a cohort of British infants. *Epidemiol Community Health* 2004;58:486-492.

SABARENSE CM. Avaliação dos efeitos dos ácidos graxos *trans* sobre o perfil dos lipídios teciduais de ratos que consumiram diferentes teores de ácidos graxos essenciais. [Tese de Doutorado]. Universidade de São Paulo. 2003.

SABARENSE CM & MANCINI FILHO J. Efeito da gordura vegetal parcialmente hidrogenada sobre a incorporação de ácidos graxos *trans* em tecidos de ratos. *Rev Nutr Campinas*, 2003; 16(4):399-407.

SANTOS SR & SHOR N. Experiencing Motherhood in Early Adolescence. *Revista Saúde Pública* 2003. 37 (1): 15-23.

SAUNDERS C, ACCIOLY E, COSTA RSS, LACERDA EMA. Gestante Adolescente. In: *Nutrição em obstetrícia e Pediatria*. Editora Cultura moderna, Rio de Janeiro. p: 171-187, 2002.

SEMMA M. *Trans* fatty acids: properties, benefits and risks. *J. Health Sciences* 2002; 48 (1):7-13.

SILVA DRB, JÚNIOR PFM, SOARES EA. A importância dos ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa na gestação e lactação. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*. Recife. 2007; 7(2): 123-133.

STENDER S, DYERBERG J. The influence of *trans* fatty acids on health. A report from the Danish Nutrition Council. Fourth edition. 2003.

STORY M, MOE J. Eating behaviors and nutritional implications. In: Story M, Stang J, editors. Nutrition and the pregnant adolescent: a practical reference guide. Minneapolis: School of Public Health, University of Minnesota p 47-54, 2000.

TAQUETE SR. Sexo e Gravidez na Adolescência. Estudo de Antecedentes Bio-psico-sociais. *Jornal de Pediatria*.1992; 68 (3/4)135-139.

TINOCO SMB, SICHIERI R, MOURA AS, SANTOS FS, CARMO MGT. Importância dos ácidos graxos essenciais e os efeitos dos ácidos graxos *trans* do leite materno para o desenvolvimento fetal e neonatal. *Cad. Saúde Pública* 2007; 23(3):525-534.

VEIGA GV, SAMPEI MA, SAWAYA AL & SIGULEM DM. Adaptação do critério antropométrico para avaliação do estado nutricional de adolescentes em dois níveis socioeconômicos no município de São Paulo. *Jornal de Pediatria* 1992; 68 (3/4):26-33.

VIEIRA VCR. Hábitos Alimentares de Adolescentes. *Revista Nutrição em Pauta* 2002. www.nutricaoempauta.com.br/novo/46/matcapa.html.

WAHLE KW & JAMES WP. Isomeric fatty acids and human health. *Eur J Clin Nutr*. 1993;47(12):828-39.

WIDDOWSON EM, DICKERSON JW. Composition of the body. In: Letner C, ed. Geigy *Scientific Tables*. West Caldwell, NJ: Ciba-Geigy 1981; 217-225.

WILLETT WC, STAMPFER MJ, MANSON JE, COLDITZ GA, SPEIZER FE, ROSNER BA, SAMPSON LA, HENNEKENS CH. Intake of *trans* fatty acids and risk of coronary heart disease among women. *Lancet* 1993; 341:581-585.

WILLIAMS MA, KING IB, SORENSEN TK, ZINGHEIM RW, TROYER BL, ZEBELMAN AM. Risk of preeclampsia in relation to elaidic acids (trans fatty acid) in maternal erythrocytes. *Gynecologic and Obstetric Investigation* 1998; 46(2):84-87.

WILLIAMSON CS. Nutrition in pregnancy. *British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin* 2006; 31:28-59

WORTHINGTON-ROBERTS BS & WILLIAMS SR. Nutrition in Pregnancy and Lactation. In:*The pregnancy adolescent: special concerns*. p. 292-315. 1997.

WHO/ World health organization. technical report series. physical status: the use and interpretation of anthropometry. who technical report series 854. geneva,1995.

ZOCK PL, KATAN MB. Hydrogenation alternatives: effects of *trans* fatty acids and stearic acid versus linoleic acid on serum lipids and lipoproteins in humans. *J Lipid Res* 1992; 33:399-410.

ANEXOS

ANEXO 01

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE NUTRIÇÃO



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



PESQUISA:

AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES E DISTRIBUIÇÕES RELATIVAS DE ÁCIDOS GRAXOS NO SANGUE MATERNO E NO SANGUE DO CORDÃO UMBILICAL DE GESTANTES ADOLESCENTES

ESTE DOCUMENTO LHE DARÁ INFORMAÇÕES E PEDIRÁ O SEU CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAR DE UMA PESQUISA QUE ESTÁ SENDO DESENVOLVIDA PELO INSTITUTO DE NUTRIÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO E O INSTITUTO FERNANDES FIGUEIRA/FIOCRUZ

Prezada adolescente,

Você está sendo convidada a participar voluntariamente de uma pesquisa, que visa obter melhor entendimento clínico e científico a respeito da gravidez na adolescência. O principal objetivo dessa pesquisa é avaliar a presença de um tipo de gordura (ácidos graxos *trans*-AGT) no sangue da mãe e de recém-nascidos. Essa gordura, quando em excesso, pode trazer problemas de desenvolvimento para a criança e doenças no coração para a mãe. Com sua ajuda será possível conhecer melhor tais questões para que possamos, no futuro, prevenir estes problemas.

Por favor, leia atentamente as informações contidas abaixo antes de assinar esse termo de consentimento:

1. O presente estudo será realizado pela nutricionista **Flávia da Silva Santos**, além de estagiários previamente orientados e treinados;
2. Sua participação é voluntária e está garantida a liberdade da retirada do consentimento e de deixar de participar do estudo a qualquer momento sem nenhuma penalidade.
3. A pesquisa será conduzida por meio de questionários abordando questões sobre idade, história de outras gestações, história alimentar e assistência pré-natal;
4. Serão consultadas nos prontuários as condições ao nascer do seu filho;
5. Serão também coletadas uma pequena amostra do seu sangue (5 ml equivalente a uma colher de chá) e do sangue do cordão umbilical (mesma quantidade);
6. Esclarecemos que o risco decorrente de sua participação no estudo é o mesmo de procedimentos rotineiros de coleta de sangue e para evitá-lo, seu sangue e o do cordão umbilical serão coletados por técnico especializado com material descartável. Estes procedimentos já fazem parte da rotina da equipe de enfermagem.
7. Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada a sua participação.

8. Sua identidade não será revelada e qualquer informação obtida nesta investigação será confidencial e só será revelada com a permissão da adolescente e/ou de seu responsável. Os dados individuais obtidos nesta pesquisa serão fornecidos somente para a pessoa que participou do estudo. Os dados científicos resultantes poderão ser apresentados em congressos e publicados em revistas científicas, sem a identificação dos participantes.
9. A recusa em participar da pesquisa não trará penalidade ou constrangimento ao atendimento recebido na Instituição.
10. A pesquisadora se compromete cumprir com rigor as normas para pesquisas com seres humanos explicitadas na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.
11. Você poderá esclarecer dúvidas com os pesquisadores sobre o estudo, e sempre que desejar poderá entrar em contato com a coordenadora da pesquisa, que pode ser encontrada no endereço: Avenida Rui Barbosa, 716, Flamengo, Rio de Janeiro - RJ, CEP22250-020, telefone (21) 2554-1718 ou 2554-1870.

Declaro que fui suficientemente esclarecida a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim. Ficaram claros quais são os propósitos do estudo, assim como o fato de que não haverá nenhum desconforto, nem riscos. Portanto, concordo espontaneamente em participar como voluntária desta pesquisa.

Declaro que recebi cópia do presente Termo de Consentimento.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 200 ____.

Assinatura da adolescente voluntária

Nº de Identidade

Assinatura do responsável legal

Nº de Identidade

Assinatura do Pesquisador – Nº de Identidade

ANEXO 02

Andamento do projeto - CAAE - 0071.0.008.197-05

Título do Projeto de Pesquisa
 Ácidos graxos trans em gestantes adolescentes e suas consequências para saúde materno-infantil

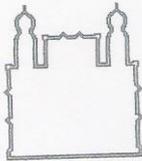
Situação	Data Inicial no CEP	Data Final no CEP	Data Inicial na CONEP	Data Final na CONEP
Aprovado no CEP	29/03/2005 12:21:05	12/07/2005 13:32:03		

Descrição	Data	Documento	Nº do Doc	Origem
1 - Envio da Folha de Rosto pela Internet	28/03/2005 15:32:36	Folha de Rosto	FR-58104	Pesquisador
2 - Recebimento de Protocolo pelo CEP (Check-List)	29/03/2005 12:21:05	Lista de Checagem	0071.0.008.197-05	CEP
3 - Protocolo Pendente no CEP	25/05/2005 11:24:15	Processo SISNEP	011/05	CEP
4 - Protocolo Pendente no CEP	21/06/2005 13:31:44	Processo SISNEP	011/05	CEP
5 - Envio do Protocolo Aprovado para CONEP	12/07/2005 13:32:03	Processo SISNEP	011/05	CEP
6 - Aguardando Protocolo chegar na CONEP	12/07/2005 13:32:03	Processo SISNEP	011/05	CONEP

Voltar

APROVADO

Francisco J. S. ...



Ministério da Saúde
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
Instituto Fernandes Figueira

Rio de Janeiro, 27 de abril de 2005.

Projeto de Pesquisa: Ácidos Graxos Trans em Gestantes Adolescentes e suas conseqüências para a Saúde Materno-Infantil.

Pesquisadora: Flávia da Silva Santos

Instituição: Instituto Fernandes Figueira/FIOCRUZ e Instituto de Nutrição Josué de Castro/
UFRJ

Declaro que as exigências feitas para a liberação do projeto foram todas realizadas.
Portanto, projeto APROVADO.

Dr.ª Leticia da Cunha G. Fonseca
Vice-Diretora de Pesquisa
Matr. 502353-4 - IFF/FIOCRUZ

ANEXO 03



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO DE
JANEIRO
INSTITUTO DE
NUTRIÇÃO



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
INSTITUTO FERNANDES FIGUEIRA
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

CONVÊNIO

Convênio formal para desenvolvimento mútuo de investigação científica firmado entre o **Instituto Fernandes Figueira/Fundação Oswaldo Cruz**, aqui representado pela Nutricionista/pesquisadora lotada no Departamento de Alimentação e Nutrição da Unidade, e o **Instituto de Nutrição Josué de Castro/Universidade Federal do Rio de Janeiro**, aqui representado pelo Pesquisador Responsável e pelo Professor Coordenador da pesquisa de que trata o presente convênio.

O objetivo deste convênio é o desenvolvimento da investigação que tem por proposta estudar a transferência materno-fetal dos ácidos graxos *trans*, ácidos graxos essenciais (linoléico e linolênico) e os ácidos graxos de cadeia longa (docosahexaenóico e araquidônico) em adolescentes com parto a termo. Tem data de início previsto para mês de Abril de 2005 e encerramento estimado para o mês de Dezembro de 2006.

O presente convênio não envolve pecúnia de ambas as partes conveniadas e os pormenores para o seu desenvolvimento deverão ser definidos conjuntamente pelos envolvidos no projeto. Os dados científicos resultantes poderão ser apresentados em congressos e publicados em revistas científicas, sem a identificação dos participantes.

Rio de Janeiro, 18 de Abril de 2005.

Nutricionista/pesquisadora
IFF/FIOCRUZ

Roseli S. S. Costa
Nutricionista
CRN 1667

Responsável pela Pesquisa

Flávia da Silva Santos
Nutricionista
CRN 20011001520

Chefe do Departamento de
Alimentação e Nutrição – IFF/FIOCRUZ
Diretor do IFF/FIOCRUZ
Professor Coordenador da Pesquisa

ANEXO 04



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO DE
JANEIRO
INSTITUTO DE
NUTRIÇÃO



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
INSTITUTO FERNANDES FIGUEIRA
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

TERMO DE PARTICIPAÇÃO

Termo de participação para desenvolvimento de investigação científica realizada pela bolsista do Instituto Fernandes Figueira/FIOCRUZ responsável pela pesquisa, sob orientação da Professora do Instituto de Nutrição Josué de Castro/UFRJ e a colaboração da Nutricionista/pesquisadora servidora do Instituto Fernandes Figueira/FIOCRUZ lotada no Departamento de Alimentação e Nutrição do Instituto Fernandes Figueira/FIOCRUZ de que trata a presente participação.

O objetivo desta colaboração é atuação da nutricionista servidora na investigação que tem por proposta estudar a transferência materno-fetal dos ácidos graxos *trans*, ácidos graxos essenciais (linoléico e linolênico) e os ácidos graxos de cadeia longa (docosahexaenóico e araquidônico) em adolescentes com parto a termo. Tem data de início previsto para mês de Abril de 2005 e encerramento estimado para o mês de Dezembro de 2006.

A presente participação não envolve pecúnia das partes e os pormenores para o seu desenvolvimento deverão ser definidos conjuntamente pelos envolvidos no projeto e a chefia do Departamento de Alimentação e Nutrição/IFF/FIOCRUZ. Os dados científicos resultantes poderão ser apresentados em congressos e publicados em revistas científicas, sem a identificação dos participantes.

Rio de Janeiro, 18 de Abril de 2005.

Nutricionista/pesquisadora
IFF/FIOCRUZ

Roseli S. S. Costa
Nutricionista

Responsável pela Pesquisa

Flávia da Silva Santos
Nutricionista
CRN 20011001520

Chefe do Departamento de
Alimentação e Nutrição – IFF/FIOCRUZ

Professor Coordenador da Pesquisa

ANEXO 05



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO DE
JANEIRO
INSTITUTO DE
NUTRIÇÃO



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
INSTITUTO FERNANDES FIGUEIRA
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

TERMO DE PARTICIPAÇÃO

Termo de participação para desenvolvimento de investigação científica realizada pela bolsista do Instituto Fernandes Figueira/FIOCRUZ responsável pela pesquisa, sob orientação da Professora do Instituto de Nutrição Josué de Castro/UFRJ e a colaboração da Nutricionista/pesquisadora servidora do Instituto Fernandes Figueira/FIOCRUZ lotada no Departamento de Alimentação e Nutrição do Instituto Fernandes Figueira/FIOCRUZ de que trata a presente participação.

O objetivo desta colaboração é atuação da nutricionista servidora na investigação que tem por proposta estudar a transferência materno-fetal dos ácidos graxos *trans*, ácidos graxos essenciais (linoléico e linolênico) e os ácidos graxos de cadeia longa (docosahexaenóico e araquidônico) em adolescentes com parto a termo. Tem data de início previsto para mês de Abril de 2005 e encerramento estimado para o mês de Dezembro de 2006.

A presente participação não envolve pecúnia das partes e os pormenores para o seu desenvolvimento deverão ser definidos conjuntamente pelos envolvidos no projeto e a chefia do Departamento de Obstetrícia/IFF/FIOCRUZ. Os dados científicos resultantes poderão ser apresentados em congressos e publicados em revistas científicas, sem a identificação dos participantes.

Rio de Janeiro, 18 de Abril de 2005.

Nutricionista/pesquisadora
IFF/FIOCRUZ

Flávia da Silva Santos
Responsável pela Pesquisa
Nutricionista
CRN 20011001520

Luiza Cecília Laura Albuquerque
Chefe do C. de D. de
de Obstetrícia, IFF/FIOCRUZ
CRM 52.831/3-9, Matr. 50324-3

Chefe do Departamento de
Obstetrícia – IFF/FIOCRUZ

Professor Coordenador da Pesquisa

ANEXO 06



Questionário de pesquisa Avaliação das concentrações e distribuições relativas de ácidos graxos no sangue materno e no sangue do cordão umbilical de gestantes adolescentes

Id:**Entrevistador:**
Prontuário:..... **Data:**...../...../.....
Nome :.....**Tel:**
Endereço:.....

Data Provável do Parto/...../..... **entre**/...../..... **a**/...../.....

I- Dados pessoais e condições sócio-econômicas-culturais:

1) Qual a sua idade?anos 2) Qual a data de seu nascimento?/...../.....

3) Qual o seu estado civil?

1.() solteira 2.() casada 3.() vive com o companheiro 4.() viúva

4) Na sua opinião qual a cor de sua pele?

5) Cor da pele (observação do entrevistador):

1.() branca 2.() parda 3.() preta 4.() amarela 5.() vermelha

6) Você trabalha fora?

1.() sim (siga para questão 6.1) 2.() não (siga para questão 7)

6.1) Qual a sua ocupação?

7) Você estuda?

1.() sim (siga para questão 7.1) 2.() não (siga para questão 8)

7.1) Em que série se encontra? série nível curso superior
 1. fundamental
 2. médio

8) Já estudou?

1.() sim (siga para questão 8.1) 2.() não (siga para questão 10)

8.1) Em que série parou de estudar? série nível curso superior
 (siga para a questão 9)
 1. fundamental
 2. médio

9) Parou de estudar por causa da gestação? 1.() sim 2.() não

10) Qual é a forma mais freqüente de abastecimento de água na sua casa?

1.() rede pública 2.() poço ou nascente 3.() bica coletiva 4.() carro-pipa

11) A família usa filtro de água?

1.() sim

2.() não, mas a água para beber e cozinhar é tratada (fervida, clorada, etc)

3.() não tem filtro e nem trata a água

12) Qual é a forma mais freqüente de esgotamento sanitário na sua casa?

1.() rede pública 2.() fossa 3.() céu aberto 4.() Outros

12.1 Qual (ais)?.....

I- Dados pessoais e condições sócio-econômicas-culturais:

13) De um modo geral como se dá o recolhimento de lixo na sua casa?

1. () lixeiro passa 03 vezes por semana (pública regular) 2.() lixeiro passa menos de 03 vezes por semana (pública irregular) 3.() despejo a céu aberto

4.() enterrado ou queimado

14) Quantas pessoas na família recebem renda proveniente de trabalho, aposentadoria, pensão e outros rendimentos?.....(escrever NS quando a gestante não souber informar).

15) Quantas pessoas moram na casa, inclusive crianças, que dependem desta renda?(escrever NS quando a gestante não souber informar).

16) Qual foi a renda total da família no mês passado? Incluir salários, aposentadorias, pensões e outros rendimentos.....(escrever NS quando a gestante não souber informar).

II- Antecedentes ginecológicos

17) Com que idade você menstruou pela 1ª vez?.....anos.

18) Com que idade você teve sua primeira relação sexual?.....anos.

19) Você utilizava algum método contraceptivo para evitar a gestação?

1. () sim 2.() não 19.1) Qual (ais)?.....

20) Você desejou ficar grávida? 1.() sim 2.() não

21) Sua mãe aceitou a sua gestação? 1.() sim 2.() não 3.() não sabe

22) Seu pai aceitou a sua gestação? 1.() sim 2.() não 3.() não sabe

23) Qual a reação do pai da criança com a sua gestação? 1.() boa 2.() ruim
3.() não sabe

24) É a sua primeira gestação? 1.()sim (Siga para questão 27) 2.()não (siga para questão 24.1)

24.1)Quantas gestações anteriores?

25) Quantos filhos vivos você tem?

26) Qual a idade deles: 1º...../..... (anos/meses) 2º...../..... (anos/meses). 3º...../..... (anos/meses) 4º...../..... (anos/meses)

III) Hábitos de vida

27) Atualmente você fuma? 1.() sim (siga para questão 27.1 e 27.2)
2.() não (siga para questão 28)

III) Hábitos de vida

27.1) Quantas vezes por semana?(escrever NS quando a gestante não souber informar).

27.2) Quantos cigarros ao dia?(escrever NS quando a gestante não souber informar).

28) Já fumou alguma vez? 1.() sim (siga para questão 28.1) 2.() não (siga para questão 29)

28.1) Há quanto tempo parou? _____ (transformar a informação em dias)

29 Atualmente, você tem o hábito de consumir bebida alcoólica?

1.() sim (siga para questão 29.1, 29.2 e 29.3) 2.() não (siga para questão 30)

29.1) Quantas vezes por semana?(escrever NS quando a gestante não souber informar).

29.2) Que tipo de bebida você consome?

1.() cerveja 2.() vinho 3.() vodka 4.() cachaça

5.() outros 5.1 Qual?

29.3) Qual a quantidade ao dia?(escrever NS quando a gestante não souber informar).

30) Já consumiu bebida alcoólica alguma vez?

1.() sim (siga para questão 30.1) 2.() não (siga para questão 31)

30.1) Há quanto tempo parou? _____ (transformar a informação em dias)

31) Atualmente, você faz uso de algum tipo de droga ilícita?

1.() sim (siga para questão 31.1 e 31.2) 2.() não (siga para questão 32)

31.1) Que tipo de droga você usa?

1.() maconha 2.() cocaína 3.() heroína 4.() estase

5.() outros 5.1 Qual?.....

31.2) Quantas vezes por semana?(escrever NS quando a gestante não souber informar).

32) Já consumiu alguma vez?

1.() sim (siga para questão 32.1) 2.() não (siga para questão 33)

32.1) Que tipo de droga você usa?

1.() maconha 2.() cocaína 3.() heroína 4.() estase

5.() outros 5.1 Qual?.....

32.2) Há quanto tempo parou? _____ (transformar a informação em dias)

IV- Alterações metabólicas e funcionais na atual gestação

33) Durante a gestação você já sentiu? Náuseas/enjôo 1.() sim 2.() não

34) Durante a gestação você já sentiu? Vômitos 1.() sim 2.() não

35) Durante a gestação você já sentiu? Azia (sensação de queimação ou ardência no estômago) 1.() sim 2.() não

36) Durante a gestação você já sentiu? Gases 1.() sim 2.() não

37) Durante a gestação você já sentiu? Cãibras (sensação de dormência) 1.() sim 2.() não

38) Durante a gestação você já sentiu? Prisão de ventre 1.() sim 2.() não

V) Histórico familiar

39) Em sua família existe alguém que apresente ou apresentou excesso de peso?

1.() **sim** (Siga para o 39.1) 2.() **não** (Siga para questão 40) 3. () **não sabe** (Siga para questão 40)

39.1) Quem? 1.() **pai** 2.() **mãe** 3.() **avó** 4.() **avô**

40) Em sua família existe alguém que apresente ou apresentou problema de coração?

1.() **sim** (Siga para o 40.1) 2.() **não** (Siga para questão 41) 3. () **não sabe** (Siga para questão 41)

40.1) Quem? 1.() **pai** 2.() **mãe** 3.() **avó** 4. () **avô**

41) Em sua família existe alguém que apresente ou apresentou pressão alta?

1.() **sim** (Siga para o 42.1) 2.() **não** (Siga para questão 43) 3. () **não sabe** (Siga para questão 43)

41.1) Quem? 1.() **pai** 2.() **mãe** 3.() **avó** 4.() **avô**

42) Em sua família existe alguém que apresente ou apresentou diabetes?

1.() **sim** (Siga para o 42.1) 2.() **não** (Siga para questão 43) 3. () **não sabe** (Siga para questão 43)

42.1) Quem? 1.() **pai** 2.() **mãe** 3.() **avó** 4.() **avô**

43) Em sua família existe alguém que apresente ou apresentou colesterol alto?

1.() **sim** (Siga para o 43.1) 2.() **não** (Siga para questão 44) 3. () **não sabe** (Siga para questão 44)

43.1) Quem? 1.() **pai** 2.() **mãe** 3.() **avó** 4.() **avô**

VI) História de atopia:

44) Você tem asma brônquica (tosse, chiado no peito e falta de ar)?

1.() **sim** 2.() **não** 3.() **não sabe**

45) Você tem rinoconjutivite (sintomas nasais e oculares sem estar gripado)?

1.() **sim** 2.() **não** 3.() **não sabe**

46) Você tem eczema (alergia de pele com coceira)?

1.() **sim** 2.() **não** 3.() **não sabe**

47) Você tem alergia a algum alimento?

1.() **sim** 2.() **não** 3.() **não sabe**

47.1) Qual(ais)?

48) Você tem alergia a algum medicamento?

1.() **sim** 2.() **não** 3.() **não sabe**

48.1) Qual(ais)?

49) O pai de seu filho tem asma brônquica (tosse, chiado no peito e falta de ar)?

1.() **sim** 2.() **não** 3.() **não sabe**

50) O pai de seu filho tem rinoconjutivite (sintomas nasais e oculares sem estar gripado)?

1.() **sim** 2.() **não** 3.() **não sabe**

51) O pai de seu filho tem eczema (alergia de pele com coceira)?

1.() **sim** 2.() **não** 3.() **não sabe**

52) O pai de seu filho tem alergia a algum alimento?

1.() **sim** 2.() **não** 3.() **não sabe**

52.1) Qual(ais)?

53) O pai de seu filho tem alergia a algum medicamento?

1.() **sim** 2.() **não** 3.() **não sabe**

53.1) Qual(ais)?

VII) Consumo Alimentar

54) Você modificou sua alimentação depois que engravidou?

1. () sim (Siga para o 54.1) 2. () não (Siga para o 55)

54.1) O que mudou?

55) Você come todos os dias ou quase todos os dias (pelo menos 5 vezes por semana) frutas?

1. () sim (Siga para o 56) 2. () não (Siga para o 55.1)

55.1) Por que você não tem o hábito de comer frutas?

1. () não gosto muito 2. () são difíceis de comprar 3. () são caras
4. () não tenho costume 5. () não tenho tempo

56) Qual (ais) a(s) fruta(s) que você mais consome?

57) Você come todos os dias ou quase todos os dias (pelo menos 5 vezes por semana) legumes?

1. () sim (Siga para o 58) 2. () não (Siga para o 57.1)

57.1) Por que você não tem o hábito de comer legumes?

1. () não gosto muito 2. () são difíceis de comprar 3. () são caras
4. () não tenho costume 5. () não tenho tempo 6. () são difíceis de preparar

58) Qual (ais) a(s) legume(s) que você mais consome?

59) Você come todos os dias ou quase todos os dias (pelo menos 5 vezes por semana) verduras?

1. () sim (Siga para o 60) 2. () não (Siga para o 59.1)

59.1) Por que você não tem o hábito de comer verduras?

1. () não gosto muito 2. () são difíceis de comprar 3. () são caras
4. () não tenho costume 5. () não tenho tempo 6. () são difíceis de preparar

60) Qual (ais) a(s) verdura(s) que você mais consome?

61) Você consome todos os dias ou quase todos os dias (pelo menos 5 vezes por semana) leite e/ou derivados?

1. () sim (Siga para o 62) 2. () não (Siga para o 61.1)

61.1) Por que você não tem o hábito de consumir leite e/ou derivados?

1. () não gosto 2. () leite me faz mal 3. () leite é caro 4. () não tenho costume
5. () outro(s) motivo(s) 64.2)

Qual(ais) motivo?.....

62) Você come todos os dias ou quase todos os dias (pelo menos 5 vezes por semana) carnes/aves e/ou peixes?

1. () sim (Siga para o 63) 2. () não (Siga para o 62.1)

62.1) Por que você não tem o hábito de comer carnes?

1. () não gosto muito 2. () são caras 3. () não tenho costume 4. () Outro(s) motivo(s)

62.2) Qual(ais) motivo(s)?

63) Qual (ais) a(s) carne(s) que você mais consome?

64) Com que frequência você faz lanches fora de casa (Bob's, Mac Donald's, Habbibs, Trailleres, etc)?

1. () nunca 2. () 1 – 2 vezes/semana 3. () 3 – 4 vezes/semana
4. () 5 ou mais vezes/semana

IX) Avaliação antropométrica e física durante o pré-natal:

65) Estatura: 1ª medida:.....
 2ª medida:..... Média:

66) Antes de engravidar você tinha o hábito de se pesar? 1.() sim 2.() não

67) Quando você se pesou pela última vez antes de engravidar?meses (escrever NS quando a gestante não souber informar).

68) Saberá me informar qual era o seu peso?
 1. () sim (Siga para questão 68.1) 2. () não (Siga para questão 71)

68.1) Qual era o seu peso?.....kg (Siga para questão 71)

69) IMC pré-gestacional:kg/m² 70) Peso atual:.....kg

71) Estado nutricional pré-gestacional critério IOM:
 1.() baixo peso 2.() eutrófico 3.() sobrepeso 4.() obesidade

72) Praticava alguma atividade física ou esporte nos últimos três meses antes de engravidar?

1. () sim (Siga para o 71.1) 2. não ()

72.1) Qual atividade? Atividade física/esporte		Número de vezes por semana	Tempo que pratica a cada vez
72.a. Natação	() 1.sim/Se sim → () 2. não		() 1. menos de 30 minutos () 2. de 30 minutos até 1 h () 3. mais de 1 hora
72.b. Caminhada	() 1.sim/Se sim → () 2. não		() 1. menos de 30 minutos () 2. de 30 minutos até 1 h () 3. mais de 1 hora
72.c. Corrida	() 1.sim/Se sim → () 2. não		() 1. menos de 30 minutos () 2. de 30 minutos até 1 h () 3. mais de 1 hora
72.d. Ciclismo	() 1.sim/Se sim → () 2. não		() 1. menos de 30 minutos () 2. de 30 minutos até 1 h () 3. mais de 1 hora
72.e. Dança	() 1.sim/Se sim → () 2. não		() 1. menos de 30 minutos () 2. de 30 minutos até 1 h () 3. mais de 1 hora
72.f. Lutas (judô, karatê, capoeira etc)	() 1.sim/Se sim → () 2. não		() 1. menos de 30 minutos () 2. de 30 minutos até 1 h () 3. mais de 1 hora
72.g. Musculação	() 1.sim/Se sim → () 2. não		() 1. menos de 30 minutos () 2. de 30 minutos até 1 h () 3. mais de 1 hora
72.h. Futebol	() 1.sim/Se sim → () 2. não		() 1. menos de 30 minutos () 2. de 30 minutos até 1 h () 3. mais de 1 hora
72.i. Voleibol	() 1.sim/Se sim → () 2. não		() 1. menos de 30 minutos () 2. de 30 minutos até 1 h () 3. mais de 1 hora
72.j. Basquete	() 1.sim/Se sim → () 2. não		() 1. menos de 30 minutos () 2. de 30 minutos até 1 h () 3. mais de 1 hora
72.l. Outra atividade: _____	() 1.sim/Se sim → () 2. não		() 1. menos de 30 minutos () 2. de 30 minutos até 1 h () 3. mais de 1 hora

X) Avaliação antropométrica pré-parto:

73) Data:/...../..... 74) Peso atual:.....kg

75) Ganho ponderal final:.....kg

DADOS COLETADOS EM PRONTUÁRIO

76) Histórico de intercorrências materna em gestações anteriores:

1.() Diabetes 2.() Intolerância a glicose 3.() DHVC 4.() DHEG 5.() HANC
6.() pré-eclampsia 7.() IIC 8.() outros.....

77) Histórico de intercorrências fetais em gestações anteriores:

1.() malformação 2.() nasceu com menos de 2500g 3.() hipoglicemia
4.() nasceu com menos de 37 semanas 5.() icterícia
6.() problema de coração 7.() outros.....
8.() nenhum filho teve intercorrências ao nascer

78) Idade gestacional na 1ª consulta.....(USG/DUM) 78) DUM:...../...../.....

79) DPP:...../...../..... entre/...../..... a/...../.....

80) Peso da primeira consulta no pré-natal.....kg, em/...../..... IG:/.....
(DUM/USG)

81) Idade ginecológica..... (em anos) 82) Idade gestacional atual:/..... (DUM/USG)

83) Intercorrências:

84) Histórico em gestações anteriores:

1.natimortos.....; 2.neomortos:.....; 3.abortos provocados:;4.abortos espontâneos:.....

X) Dados do parto atual e do recém nascido

85) data de nascimento:/...../..... 86) Peso ao nascer:..... kg

87) Comprimento:..... cm 88) Perímetro cefálico:cm

89) Apgar:...../..... 90) Ballard:91) Peso da placenta:.....g

92) Sexo: 1.() masculino 2.() feminino 93) Número de consultas no PN:

94) Tipo de parto: 1.() cesariana 2.() normal 3.() fórceps

XI) Dados sobre teor dos lipídios plasmáticos

	Valor
128. Teor AG trans plasma materno	
129. Teor AG trans plasma cordão umbilical	
130. Teor AG linoléico plasma materno	
131. Teor AG linoléico plasma cordão umbilical	
132. Teor AG linolênico plasma materno	
133. Teor AG linolênico plasma cordão umbilical	
134. Teor AGPI - DHA plasma materno	
135. Teor AGPI - DHA plasma cordão umbilical	
136. Teor AGPI - AA plasma materno	
137. Teor AGPI - AA plasma cordão umbilical	
138. Somatório n-6 plasma materno	
139. Somatório n-6 plasma cordão	
140. Somatório n-3 plasma cordão umbilical	
141. Somatório n-3 plasma materno	
142. Somatório n-6 plasma porção fetal	
143. Total AGPI plasma materno	
144. Total AGPI plasma cordão umbilical	
145. Total AGCM plasma materno	
146. Total AGCM plasma cordão umbilical	
147. Total trans plasma materno	
148. Total trans plasma cordão umbilical	
149. Total saturado plasma materno	
150. Total saturado plasma cordão umbilical	

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)