



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro Biomédico

Instituto de Medicina Social

Quenia dos Santos

**Consumo alimentar e prevalência de inadequação de ingestão de nutrientes
entre gestantes, lactantes e mulheres em idade reprodutiva do Brasil**

Rio de Janeiro

2012

Quenia dos Santos

Consumo alimentar e prevalência de inadequação de ingestão de nutrientes entre gestantes, lactantes e mulheres em idade reprodutiva do Brasil

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Epidemiologia.

Orientador: Prof. Dr. Eliseu Verly Junior

Coorientadora: Prof.^a Dra Rosely Sichieri

Rio de Janeiro

2012

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CB/C

S237 Santos. Quenia dos
Consumo alimentar e prevalência de ingestão de nutrientes entre gestantes, lactantes e mulheres em idade reprodutiva no Barasil / Quenia dos Santos. – 2012.
37f.

Orientador: Elliseu Verly Junior.

Coorientadora: Rosely Sichieri.

Dissertação (mestrado profissional) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Medicina Social.

1. Lactação – Teses. 2. Gravidez – Teses. 3. Alimentos – Consumo – Teses. 4. Nutrientes – Teses. I. Verly Junior, Eliseu. II. Sichieri, Rosely. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Medicina Social. IV. Título.

CDU 614.86

Quenia dos Santos

Consumo alimentar e prevalência de inadequação de ingestão de nutrientes entre gestantes, lactantes e mulheres em idade reprodutiva do Brasil

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Epidemiologia.

Aprovada em 29 de outubro de 2012.

Orientadores: Prof. Dr. Eliseu Verly Junior
Instituto de Medicina Social – UERJ
Prof.^a Dra. Rosely Sichieri
Instituto de Medicina Social – UERJ

Banca Examinadora: _____
Prof. Dr. Eliseu Verly Junior
Instituto de Medicina Social – UERJ

Prof. Dr. Antonio José Leal Costa
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

Prof. Dr. Paulo Nadanovsky
Instituto de Medicina Social - UERJ

Rio de Janeiro

2012

DEDICATÓRIA

A meus pais Nélio e Iara, por serem meus exemplos de vida e pelo apoio constante em todos os momentos. À minha irmã Daniele, por suas palavras de incentivo e sua capacidade de me transmitir serenidade sempre que necessário.

AGRADECIMENTOS

A Deus que está sempre à frente de meu caminho, que sempre me manteve confiante apesar dos obstáculos e para quem entrego minha vida todas as manhãs.

Ao Prof. Eliseu Júnior pela sua notável dedicação, atenção e paciência comigo. Obrigada pelos valiosos ensinamentos!

À Prof.^a Rosely Sichieri por ter acreditado em mim e me oferecido incontáveis oportunidades. Obrigada pela convivência, pela atenção, pela disponibilidade e pelo aprendizado que me transmitiu.

Aos professores do curso de Mestrado Profissional, pela dedicação ao ensino de qualidade, em especial ao Prof. Paulo Nadanovsky pela atenção e por toda assistência a nós durante o curso e à Prof.^a Ana Paula Pires por se mostrar tão solícita e presente, sempre pronta a esclarecer nossas inúmeras dúvidas.

Aos amigos da “Cuiabanos House” (Ana Paula, Naiara, Ana Amélia, Paulinho e Filipe), pela amizade que surgiu durante minha estada no Rio e por estarem sempre dispostos a me acolher tão bem em sua casinha. Obrigada pela paciência, por me apoiarem e me ouvirem nos momentos difíceis, pelo companheirismo, pelos origamis coletivos, pelos risos, cervejas, passeios, por tudo!

Aos amigos de curso, em especial à Cíntia Valéria, Juliana, Cíntia Guimarães, Monique e Roberto, por partilharem comigo todos os momentos, desde os momentos de perrengue, estudos coletivos, trabalhos até momentos de lazer, risos, piadas, almoços, caronas, viagens, passeios no Saara e etc...

Se você quer transformar o mundo, experimente primeiro, promover o seu aperfeiçoamento pessoal e realizar inovações no seu próprio interior.

Dalai Lama

RESUMO

SANTOS, Quenia. *Consumo alimentar e prevalência de inadequação de ingestão de nutrientes entre gestantes, lactantes e mulheres em idade reprodutiva do Brasil*. 2012. 37f. Dissertação (Mestrado Profissional em Epidemiologia)- Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

A gravidez e a lactação aumentam as necessidades nutricionais. O objetivo deste estudo foi comparar a ingestão alimentar e a prevalência de inadequação de ingestão de nutrientes entre gestantes, lactantes, mulheres em idade reprodutiva. Dois dias de registros alimentares de 322 gestantes e 751 lactantes foram comparados com 6837 mulheres não gestantes e não lactantes entre 19 a 40 anos de idade, a partir de uma amostra representativa a nível nacional. A prevalência de inadequação de ingestão de nutrientes foi estimada pelo método National Cancer Institute usando a necessidade média estimada (EAR) como ponto de corte, exceto para o sódio em que o nível de ingestão tolerável (UL) foi utilizado. Gestantes, lactantes e mulheres em idade reprodutiva não diferiram em relação ao consumo médio de 18 grupos de alimentos, exceto o arroz, que foi mais consumido pelas lactantes. A prevalência de inadequação de nutrientes em gestantes foi maior em relação às mulheres em idade reprodutiva para a vitamina B6 (59% versus 33%). Entre as lactantes prevalência foi maior para a vitamina A (95% versus 72%), vitamina C (56% versus 37%), vitamina B6 (75% vs 33%), e zinco (64% versus 20%). A porcentagem da ingestão de sódio acima do valor máximo tolerável foi superior a 70% entre as mulheres estudadas. A ingestão inadequada é muito freqüente entre todas as mulheres e aumenta durante a gravidez e lactação.

Palavras-chave: Gravidez. Lactação. Consumo alimentar. Nutrientes.

ABSTRACT

Pregnancy and lactation increases nutritional requirements. The aim of this study was to compare food intake and prevalence of inadequate nutrient intake among pregnant, lactating and reproductive age women. Two-day dietary records of 322 pregnant and 751 lactating women were compared to 6837 non-pregnant and non-lactating women aged 19 to 40 years, from a nationwide representative sample. The prevalence of inadequate of nutrient intake was estimated by the National Cancer Institute method using the Estimated Average Requirement (EAR) as cutoff point, except for sodium in which the tolerable upper intake level (UL) was used. Pregnant, lactating and reproductive age women did not differ in relation to the average consumption of 18 food groups, except from the rice, that was more consumed by lactating women. The prevalence of nutrient inadequacy in pregnant women was higher in relation to reproductive age women for vitamin B6 (59% versus 33%). Among lactating women prevalence was higher for vitamin A (95% versus 72%), vitamin C (56% versus 37%), vitamin B6 (75% vs. 33%), and zinc (64% versus 20%). The percentage of sodium intake above the tolerable maximum value was greater than 70% among all women studied. Inadequate intake is highly frequent among all women and increases during pregnancy and lactation.

Keywords: Pregnancy. Lactation. Food consumption. Nutrients.

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	10
1	METODOLOGIA	11
1.1	População de estudo	11
1.2	Avaliação do consumo alimentar	11
1.3	Análise de dados	12
2	RESULTADOS	14
3	DISCUSSÃO	20
	REFERÊNCIAS	23
	APÊNDICE- Manuscrito I	27

INTRODUÇÃO

A gestação e a lactação são estados fisiológicos especiais que aumentam as necessidades nutricionais. Esta maior demanda de energia e nutrientes é necessária para suportar o crescimento e desenvolvimento do feto e da criança, e alterações no metabolismo materno ⁽¹⁾.

Dieta inadequada durante a gravidez tem sido associada a resultados adversos ⁽²⁻⁸⁾, como o crescimento fetal ^(2, 4, 9), defeitos de nascimento ⁽¹⁰⁾ e aumento do risco de distúrbios hipertensivos ^(5, 11). Deficiências de micronutrientes específicos podem resultar em baixo peso ao nascer, e o sobrepeso e obesidade da mãe estão associados com o desenvolvimento de diabetes gestacional e / ou síndrome hipertensiva da gravidez, com consequências para a saúde da mãe e do recém-nascido ⁽¹²⁾.

Para lactantes, as demandas nutricionais são consideravelmente maiores do que os da gestação e a dieta pode afetar a síntese, composição, e a secreção de leite ^(13, 14). No período pós-parto, as mães geralmente são aconselhadas a aumentar a ingestão de energia para atender às exigências da lactação. No entanto, já que a obesidade é um grande problema entre as mulheres no Brasil ⁽¹⁵⁾ e em outros lugares, e a gestação é associada com ganho de peso ⁽¹³⁾, aumentar a qualidade da dieta e reduzir a ingestão excessiva de energia durante a idade reprodutiva é importante.

Gestantes e lactantes deveriam ter uma preocupação diferente sobre suas escolhas alimentares, em comparação com as outras mulheres, para suportar as necessidades nutricionais e para evitar o ganho de peso excessivo. O objetivo deste estudo é comparar o consumo de alimentos e a prevalência de inadequação de nutrientes entre gestantes, lactantes e mulheres em idade reprodutiva do Brasil.

1 METODOLOGIA

1.1 População de estudo

O estudo analisou dados do primeiro Inquérito Nacional de Alimentação (INA), conduzido juntamente com a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Resumidamente, a POF 2008-2009 adotou uma amostragem por conglomerados em dois estágios. No primeiro estágio, as unidades primárias de amostragem (PSU) foram selecionados por amostragem sistemática com probabilidade proporcional ao número de domicílios, de acordo com o Censo de 2000. Para a amostragem sistemática os PSUs foram previamente estratificados de acordo com principais áreas geográficas, situação urbana ou rural e a renda média dos chefes de família. As unidades amostradas na segunda etapa da seleção foram os domicílios particulares permanentes selecionados por amostragem aleatória simples, sem reposição em cada setor. Os PSUs foram avaliados ao longo de 12 meses de pesquisa em todos os estratos da pesquisa ⁽¹⁶⁾.

Uma subamostra para o INA foi fixada em 25% das famílias amostradas para a POF 2008-2009, também selecionadas por amostragem aleatória simples, resultando em um total de 16.764 domicílios, em que 13.569 famílias responderam à pesquisa. A amostra final é composta de 33.004 indivíduos de 10 anos de idade ou mais.

Detalhes sobre a coleta de amostras e de dados estão disponíveis no IBGE ⁽¹⁶⁾. Esta análise incluiu dados sobre o consumo alimentar de 322 gestantes e 751 mulheres lactantes no Brasil, com idade entre 19-40 anos, em comparação a todas as mulheres não gestantes e não lactantes, na mesma faixa etária (n = 6.837).

1.2 Avaliação do consumo alimentar

O consumo alimentar foi coletado através de dois registros de alimentos não-consecutivos, em que o indivíduo registrava todos os alimentos e bebidas consumidos durante um dia, incluindo horários, quantidades consumidas em porções, a forma de preparação, e se eles foram consumidos dentro ou fora a casa. Além disso, uma questão relacionada com o consumo de açúcar e / ou adoçante foi incluída. Nos domicílios, os entrevistadores revisavam os registros e cadastravam os dados em um banco de dados que foi desenvolvido especificamente para o INA. O banco de dados foi composto de aproximadamente 1.500 itens (alimentos e bebidas) que foram selecionados a partir de dados

de aquisição de alimentos e bebidas da POF 2002-2003. Alimentos que não estavam nesta base podiam ser incluídos em qualquer momento. Para calcular o valor nutricional de cada alimento consumido, a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) e o Sistema de dados de nutrientes para a pesquisa foram utilizados. A composição de nutrientes e tamanho das porções, especificamente compilados para análise de alimentos e preparações citados no POF 2008-2009 está disponível em http://www.ibge.gov.br/home/xml/pof_2008_2009.shtm.

Análises parciais foram realizadas durante a coleta de dados para o controle de qualidade, para verificar a frequência de resposta, a média de itens consumidos no primeiro e segundo dias de registros alimentares, a codificação de itens não registrados, análise de itens indevidamente incluídos, entre outros.

Os detalhes da pre-teste, treinamento, validação do conjunto de dados podem ser encontrados em IBGE (2011) ⁽¹⁶⁾.

1.3 Análise de dados

A distribuição da ingestão baseada em dois dias é sujeita a flutuações do dia-a-dia (variação intrapessoal), as quais podem superestimar ou subestimar a prevalência de inadequação ⁽¹⁷⁾. O método do National Cancer Institute (NCI) ⁽¹⁸⁾ foi utilizado para remover a variância intrapessoal, permitindo estimar o consumo alimentar habitual. Este método consiste em um modelo não linear misto de duas partes: a primeira parte do modelo estima a probabilidade de o consumo utilizando regressão logística com um efeito aleatório pessoa-específico e a segunda parte especifica a quantidade de consumo do dia através de regressão linear em uma escala transformada, também com um efeito pessoa-específico. Os efeitos aleatórios pessoa-específicos podem ser correlacionados entre as duas partes, porque a probabilidade de o consumo está muitas vezes relacionada com a quantidade consumida. Para os alimentos, que são assumidos de serem consumidos episodicamente, o modelo de duas partes foi usado. Para os nutrientes, que são assumidos como sendo consumidos de forma ubíqua, a parte de probabilidade do modelo não foi necessária e o modelo de uma parte foi usada. Para estas análises, as co-variáveis foram: 1) variáveis dummy indicando a gestação e lactação, 2) zona urbana ou zona rural, e 3) as regiões do país.

O EAR (Necessidade Média Estimada) foi o ponto de corte usado para calcular a prevalência da inadequação de ingestão de zinco, cálcio, vitamina A, vitamina B6, vitamina B12 e vitamina C ^(19, 20). Este método tem a pressuposto de requisitos de simetria, que é o caso

de todos os nutrientes. A exceção é em relação ao ferro em mulheres em idade reprodutiva por causa do ferro perdido no período menstrual ⁽²¹⁾. Neste caso, usamos a abordagem probabilística ⁽²²⁾.

A ingestão de sódio foi avaliada em relação ao nível máximo de ingestão tolerável (UL), que calcula a percentagem de uma população em risco potencial de efeitos adversos ⁽²³⁾, em que foram considerados tanto o teor de sódio intrínseco dos alimentos como o sódio de adição.

Os intervalos de confiança de 95% das médias e proporções foram calculadas a partir de erros padrão estimados por meio da técnica “Balanced Repeated Replication” com correção de Fay ^(24, 25). Os erros padrão de ferro não foram calculados. Todas as análises foram realizadas utilizando o software SAS (Statistical Analysis System), versão 9.1. Diferenças significativas entre os grupos foram avaliadas por nenhuma intersecção do intervalo de confiança de 95%.

As variáveis sócio-econômicas foram obtidas por meio de entrevista pessoal. A escolaridade foi definida pelo número de anos completos de estudo. Para as mulheres que relataram não saber quantos anos frequentaram a escola, estas foram agrupadas na categoria de até 1 ano de estudo. A renda total foi obtida através da soma da renda bruta monetária dos moradores da casa, exceto empregados domésticos e seus parentes, além de renda não-monetária total. O total da renda per capita familiar foi categorizado de acordo com o salário mínimo de 15 de janeiro de 2009 ⁽¹⁶⁾.

Este estudo foi realizado de acordo com as orientações estabelecidas na Declaração de Helsinkí e todos os procedimentos que envolveram seres humanos foram aprovados pelo comitê de ética do Instituto de Medicina Social da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (CAAE 0011.0.259.000-11).

2 RESULTADOS

A média de idade, escolaridade e renda dos três grupos são apresentados na tabela 1. As gestantes são mais jovens, têm menos anos de escolaridade em comparação com as mulheres em idade reprodutiva (8,7 versus 10,2) e as lactantes tiveram renda mais baixa em comparação com os outros dois grupos.

Em relação ao consumo de itens alimentares (Tabela 2), não houve diferenças entre gestantes, lactantes ou mulheres em idade reprodutiva, exceto para o grupo do arroz, com maior consumo entre as lactantes.

A prevalência de inadequação de nutrientes em gestantes (tabela 3), que foi maior em relação às mulheres em idade reprodutiva foi a vitamina B6 (59% versus 33%) e em lactantes foram a vitamina A (95% versus 72%), vitamina C (56 % versus 37%), vitamina B6 (75% vs 33%), e zinco (64% versus 20%).

O nutriente com a maior inadequação em gestantes foi o ferro (97%), em lactantes foi a vitamina A (95%) e em mulheres em idade reprodutiva foi o cálcio (91%), cuja ingestão também foi muito inadequada em lactantes e gestantes (92% e 82% de inadequação, respectivamente).

Tanto mulheres em idade reprodutiva quanto gestantes tiveram inadequação maior do que 70% em relação à vitamina A, e menor do que 15% em relação à vitamina B12. A prevalência de inadequação de vitamina C foi maior no grupo de mulheres lactantes (56%), seguido por gestantes (40%) e mulheres em idade reprodutiva (37%). A porcentagem da ingestão de sódio acima do valor máximo tolerável (tabela 4) foi maior do que 70% entre todas as mulheres estudadas.

Tabela 1: Características da população de estudo

	Gestantes (n= 322)		Lactantes (n= 751)		Mulheres em idade reprodutiva (n= 6837)	
	Média	95 % IC	Média	95% IC	Média	95% IC
Idade	26.6	(25.9; 27.3)	27.6	(26.8; 28.3)	29.4	(29.2; 29.7)
Escolaridade*	8,7	(8.4; 9.0)	9.1	(8.0, 10.1)	10.2	(9.8; 10.6)
Renda †	1.7	(1.5; 1.8)	1.0	(0.9; 1.1)	1.9	(1.8; 2.0)

* Em anos de estudo

† Renda familiar baseada no salário mínimo de 15 de Janeiro de 2009 (um salário= R\$ 495,00)

Tabela 2: Médias de ingestão dos grupos alimentares e Intervalo de Confiança de 95%, baseados em dois dias de registro alimentar

Grupo Alimentar	Gestantes		Lactantes		Mulheres em idade reprodutiva	
	Média de ingestão (g)	95 % IC	Média de ingestão (g)	95% IC	Média de ingestão (g)	95% IC
Arroz	152.1	(128.4; 175.8)	164.8	(151.5; 178.1)	145.1	(141.2; 149.0)
Feijão	167.6	(145.1; 190.1)	183.2	(170.1; 196.3)	166.4	(157.2; 175.2)
Milho e preparações à base de milho	21.7	(17.6; 25.8)	21.7	(16.4; 26.9)	18.1	(15.5; 20.6)
Macarrão e massas	44.1	(38.2; 49.9)	40.9	(26.2; 55.6)	48.1	(45.9; 50.2)
Ovos	10.3	(9.3; 11.3)	10.5	(9.7; 11.3)	10.4	(9.8; 10.9)
Carnes	153.2	(136.9; 169.4)	141.8	(124.1; 159.4)	132.9	(125.8; 139.9)
Carnes processadas e embutidos	7.5	(4.9; 10.0)	8.0	(7.0; 8.9)	7.2	(5.8; 8.6)
Pães	50.0	(40.0; 59.9)	52.7	(48.4; 57.0)	47.2	(43.1; 51.3)
Doces e bolos	41.4	(34.9; 47.9)	45.5	(39.0; 51.9)	38.1	(34.9; 41.2)
Biscoitos	12.2	(9.3; 15.1)	12.1	(10.7; 13.5)	12.0	(10.2; 13.8)
Pizzas, salgados e sanduíches	30.6	(23.9; 37.3)	27.8	(24.5; 31.1)	27.7	(26.7; 28.7)
Verduras e legumes	46.1	(39.2; 52.9)	40.2	(36.9; 43.5)	39.2	(36.6; 41.7)
Frutas	81.0	(63.5; 98.4)	86.5	(73.6; 99.4)	79.7	(73.6; 85.8)
Óleos e gorduras	6.3	(5.3; 7.3)	6.0	(4.2; 7.7)	5.7	(5.1; 6.3)
Leite e produtos lácteos	93.4	(71.5; 115.3)	75.9	(62.6; 89.3)	68.7	(64.8; 72.5)
Sucos	104.9	(82.2; 115.3)	118.4	(110.2; 126.6)	107.7	(99.1; 116.3)
Café	155.6	(73.5; 237.7)	213.8	(193.8; 233.8)	194.7	(183.3; 206.1)
Refrigerantes	92.6	(83.9; 101.2)	93.7	(87.2; 100.2)	93.5	(88.0; 98.9)

Tabela 3: EAR*, média de ingestão e % de inadequação (com os respectivos intervalos de Confiança de 95%) entre gestantes, lactantes e mulheres em idade reprodutiva

Nutrientes	EAR(mg) †	Média (mg)†	95% IC	% de Inadequação	95% IC
Vitamina A					
Gestantes	550	471.6	390.4; 552.7	71.0	61.2; 80.8
Lactantes	900	398.4	353.3; 443.5	95.0	93.0; 96.9
Mulheres em idade reprodutiva	500	415.7	393.4; 437.4	72.0	70.0; 73.9
Vitamina C					
Gestantes	70	133.1	100.4; 165.8	40.0	28.2; 51.7
Lactantes	100	127.5	106.1; 148.9	56.0	48.1; 63.8
Mulheres em idade reprodutiva	60	126.4	118.7; 134.0	37.0	35.0; 38.9
Vitamina B6					
Gestantes	1.6	1.5	1.3; 1.7	59.0	43.3; 74.6
Lactantes	1.7	1.4	1.4;1.4	75.0	71.0; 78.9
Mulheres em idade reprodutiva	1.1	1.4	1.4; 1.4	33.0	31.0; 34.9

Vitamina B12	EAR (mg) †	Média (mg) †	95% IC	% de Inadequação	95% IC
Gestantes	2.2	5.7	4.1; 7.2	6.0	1.8; 13.8
Lactantes	2.4	4.5	3.5; 5.5	19.0	7.2; 30.7
Mulheres em idade reprodutiva	2.0	4.3	4.1; 4.5	12.0	10.0; 13.9
Cálcio					
Gestantes	800	573.3	421.9; 724.6	82.0	68.2; 95.7
Lactantes	800	461.2	431.6; 490.8	92.0	90.0; 93.9
Mulheres em idade reprodutiva	800	477.3	467.9; 486.7	91.0	89.9; 92.9
Ferro					
Gestantes	22	11.2	9.2; 13.2	97.0	-
Lactantes	6.5	10.5	9.7; 11.3	15.7	-
Mulheres em idade reprodutiva	8.1	10.3	10.1; 10.5	28.0	-

Zinco	EAR (mg) †	Média (mg) †	95% IC	% de Inadequação	95% IC
Gestantes	9.5	11.6	9.2; 13.9	35.0	11.4; 58.5
Lactantes	10.4	9.6	7.6; 11.2	64.0	44.4; 83.6
Mulheres em idade reprodutiva	6.8	10.1	9.9; 10.3	20.0	20.0; 20.0

*Estimated Average Requirement

† Exceto para Vitamina A (μg RAE)

Tabela 4: UL*, média de ingestão e % de inadequação (com os respectivos intervalos de Confiança de 95%) de sódio entre gestantes, lactantes e mulheres em idade reprodutiva

Sódio	UL (g)	Média (g)	95% IC	% de Inadequação	95% IC
Gestantes	2.3	3.1	2.8; 3.4	79.0	71.1; 86.8
Lactantes	2.3	2.8	2.5; 3.2	70.0	58.2; 81.7
Mulheres em idade reprodutiva	2.3	2.8	2.8; 2.9	70.0	68.0; 71.9

* Tolerable Upper Intake Level

3 DISCUSSÃO

Comparando a prevalência de inadequação de nutrientes entre gestantes e lactantes com as mulheres em idade reprodutiva, as gestantes tiveram alta prevalência de consumo inadequado de ferro e lactantes apresentaram elevada inadequação da ingestão de vitamina A. A inadequação de cálcio, vitamina A e ingestão de sódio foi maior do que 70% entre todos os três grupos de mulheres. As lactantes tiveram a maior inadequação de vitamina C (56%), e a inadequação de vitamina B6 e zinco foi maior que 60%.

Não houve diferenças no consumo de alimentos nos três grupos avaliados, com exceção para o arroz, o qual as lactantes mostraram a maior média de consumo. Gestantes e lactantes deveriam ter um maior consumo de energia devido à sua crescente demanda por energia e nutrientes. A inadequação de energia é pouco provável entre as mulheres brasileiras, dada a alta e crescente prevalência de obesidade, que atingiu 17% neste grupo na pesquisa mais recente ⁽¹⁵⁾. Então, as escolhas alimentares das mulheres e quantidade consumida deveriam ser dirigidas a alimentos ricos em nutrientes, principalmente aqueles que são fonte de nutrientes com maior inadequação: leite e produtos lácteos, carnes, frutas e verduras (fontes alimentares de ferro, cálcio e vitaminas essenciais) devendo ser a principal recomendação de saúde pública.

A inadequação de ingestão de ferro em gestantes chegou a 97%. Aproximadamente 75% de todas as anemias diagnosticadas durante a gravidez são devidas à deficiência de ferro ⁽²⁶⁾. Durante a gravidez, o ferro é necessário para repor as perdas basais, para permitir a expansão da massa de glóbulos vermelhos no plasma, para satisfazer as necessidades do feto e formação da placenta, e na reposição do sangue perdido durante o parto ⁽²⁷⁾. Segundo a Organização Mundial de Saúde, a anemia ferropriva atinge 56 milhões de mulheres no mundo (41,8% de todas as mulheres grávidas), enquanto no Brasil a prevalência entre as gestantes é de 29,1% ⁽²⁸⁾. O Ministério da Saúde através do Programa Nacional de Suplementação de Ferro promove a suplementação de ferro para crianças de 6 a 18 meses, gestantes a partir de 20ª semana gestação e mulheres até o terceiro mês pós-parto. As gestantes recebem 60 mg de sulfato de ferroso, e ácido fólico (5 mg) para serem administrados diariamente, até ao final da gravidez ⁽²⁹⁾. Embora este programa forneça quase três vezes a EAR de ferro (22 mg), ⁽¹⁹⁾ a prevalência de anemia ainda é elevada neste grupo. A baixa adesão aos programas de suplementação devido aos efeitos colaterais (diarréia, constipação, desconforto gástrico, azia e náuseas) ⁽³⁰⁾ e baixa absorção de ferro presente nesses medicamentos (cerca de 11, 7%) ⁽³¹⁾,

associados à inadequada ingestão de ferro, colocam esse grupo em alto risco de deficiência para o ferro e indicam a necessidade de aumentar a densidade desse nutriente na dieta.

Para as lactantes, a inadequação da vitamina A foi de 95%. O Ministério da Saúde lançou em 2005 O Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A, o "Vitamina A Mais", com o objetivo de reduzir a deficiência de vitamina A em crianças e mulheres no pós-parto imediato residentes em áreas de alto risco de deficiência (regiões de extrema pobreza do país). Todas as as mulheres recebem imediatamente após o parto uma mega dose de 60.000 mcg de equivalentes de retinol (RAE) de vitamina A, para assegurar a manutenção de uma concentração adequada de vitamina A e retinol no leite até que as crianças completem seis meses de idade ⁽³²⁾. De acordo com este programa, as mulheres grávidas não devem receber suplementos de vitamina A. Esses suplementos em grandes doses administrados no início da gravidez podem causar má-formação fetal.

Os três grupos apresentaram uma alta prevalência de inadequação de cálcio, sendo maior em lactantes e em mulheres em idade reprodutiva (92% e 91%, respectivamente). A ingestão de cálcio está associada à saúde óssea ⁽³³⁾ e durante a gravidez e lactação, ocorrem adaptações fisiológicas no corpo da mãe em face da necessidade aumentada de cálcio do feto e recém-nascido, sem a necessidade de aumento da ingestão de cálcio na dieta materna ⁽³³⁾. Deste modo, a dose recomendada deste nutriente é a mesma em gestantes, lactantes e em mulheres em idade reprodutiva no geral. Gestantes são sujeitas a perder cerca de 3% da sua densidade óssea durante a gravidez, mas são capazes de recuperar a sua densidade normal após o final da lactação ^(34, 35), se a sua necessidade de cálcio for satisfeita. No entanto, neste estudo, as mulheres em idade reprodutiva não estão conseguindo atingir esta recomendação. Assim, é esperado que o cálcio perdido não seja recuperado, pelo menos a partir da dieta, o que pode ser um problema na perspectiva da saúde pública.

A maioria das mulheres avaliadas tiveram ingestão de sódio acima do limite máximo tolerável. Uma meta-análise (com adultos de 18 anos ou mais, exceto mulheres grávidas) demonstrou que uma redução modesta na ingestão de sódio por um período de quatro semanas ou mais teve um efeito significativo e importante na pressão sanguínea em indivíduos com pressão arterial normal e elevada . Foi sugerido que uma redução modesta e de longo prazo do consumo de sal da população pode reduzir derrames, ataques cardíacos e insuficiência cardíaca ⁽³⁶⁾. Em relação às gestantes, no passado elas eram advertidas de que reduzindo a ingestão de sal poderiam reduzir o risco de pré-eclâmpsia ⁽³⁷⁾. No entanto, pesquisa clínica recente, que incluiu estudos observacionais ^(38, 39) e ensaios clínicos ⁽⁴⁰⁻⁴²⁾ não

mostrou benefício na prevenção de hipertensão induzida pela gravidez e suas complicações. Uma possível explicação para este resultado é que a gravidez parece requerer uma acumulação de sódio adicional para manter o aumento do volume plasmático e do espaço intersticial ⁽⁴³⁾. Entretanto, o consumo observado é várias vezes a quantidade necessária.

A assistência durante o pré-natal no Brasil foi melhorada em relação a sua cobertura, acesso e qualidade ⁽⁴⁴⁾, e isso inclui a prevenção e tratamento de distúrbios nutricionais na gravidez e pós-parto ⁽⁴⁵⁾. No entanto, os resultados deste estudo indicaram que seria prudente fortalecer e expandir as atividades na área de nutrição durante esse período.

Os dados também mostraram que as gestantes tiveram menos anos de escolaridade e lactantes são o grupo de renda mais baixa, aumentando sua vulnerabilidade como um grupo e diminuindo as visitas durante o pré-natal ⁽⁴⁶⁾, o que pode ajudar a explicar os resultados deste estudo. Uma Pesquisa Nacional com mulheres em idade reprodutiva, a Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (2006), mostrou que 77% das gestantes tiveram pelo menos seis consultas pré-natais, o número mínimo recomendado, e em apenas 39% dos nascimentos uma mulher fez uma consulta de retorno no pós-parto, mostrando que esta importante fase de cuidados tem sido negligenciada no Brasil ⁽⁴⁶⁾.

Concluindo, com base no primeiro inquérito nacional de alimentação, gestantes e lactantes não alteram o consumo de alimentos de acordo com as suas necessidades aumentadas e todas as mulheres, independentemente do ciclo de reprodução, tiveram uma dieta de baixa densidade de nutrientes. Um programa de educação nutricional mais intenso durante o pré-natal e pós-parto é fundamental para mudar o padrão alimentar durante e após o ciclo de reprodução. Forte aconselhamento dietético das mulheres durante a gestação pode ajudar a melhorar o regime alimentar geral da família, um passo necessário para prevenir e corrigir as deficiências nutricionais.

REFERÊNCIAS

- 1- Picciano MF (2003) Pregnancy and Lactation: Physiological Adjustments, Nutritional Requirements and the Role of Dietary Supplements. *J. Nutr* **133**, 1997S-2002S.
- 2- Moore V, Davies M, Willson K et al (2004) Dietary composition of pregnant women is related to size of the baby at birth. *J Nutr* **134**, 1820–1826.
3. Harding J (2001). The nutritional basis of the fetal origins of adult disease. *Int J Epidemiol* **30**, 15–23.
4. Kind K, Moore V, Davies M (2006). Diet around conception and during pregnancy – effects on fetal and neonatal outcomes. *Reprod Biomed Online* **12**, 532–541.
5. Olafsdottir A, Skuladottir G, Thorsdottir I et al (2006) Relationship between high consumption of marine fatty acids in early pregnancy and hypertensive disorders in pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* **113**, 301–309.
6. Moore V & Davies M (2005). Diet during pregnancy, neonatal outcomes and later health. *Reprod Fertil Dev* **17**, 341–348.
7. Fowles E (2004) Prenatal nutrition and birth outcomes. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* **33**, 809–822.
8. Luke B (2005) The evidence linking maternal nutrition and prematurity. *J Perinat Med* **33**, 500–505.
9. Godfrey K, Robinson S, Barker D et al (1996). Maternal nutrition in early and late pregnancy in relation to placental and fetal growth. *Br Med J* **312**, 410–414.
10. Worthington-Roberts B (1997). The role of maternal nutrition in the prevention of birth defects. *J Am Diet Assoc* **97**, S184–S185
11. Frederick I, Williams M, Dashow E et al (2005). Dietary fiber, potassium, magnesium and calcium in relation to the risk of preeclampsia. *J Reprod Med* **50**, 332–344.
12. Assis AMO, Santos SMC, Freitas, MCS et al. (2002). O Programa Saúde da Família: contribuições para uma reflexão sobre a inserção do nutricionista na equipe multidisciplinar. *Rev.Nutr* **15**, 255-266.
13. Siega-Riz AM, Evenson KR, DoleN (2004). Pregnancy-related weight gain- A Link to obesity? *Nutr. Rev* **62**, S105-S111.
14. Castro MBT, Kac G, Sichieri R. Determinantes nutricionais e sócio-demográficos da variação de peso no pós-parto: uma revisão da literatura. *Rev. Bras. Saude Mater. Infant.* **9**, 125-137.

15. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010). Households Budgets Survey 2008-2009: Expenditures, Incomes and Life conditions [in Portuguese]. Rio de Janeiro: IBGE
16. Brazilian Institute of Geography and Statistics (2011). Family Budget Survey, 2008-2009. *Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE.
17. Carriquiry, AL (1999). Assessing the prevalence of nutrient inadequacy. *Public Health Nutr* **2**, 23-34.
18. Tooze JA, Midthune D, Dodd KW et al. (2006) A New Statistical Method for Estimating the Usual Intake of Episodically Consumed Foods with Application to Their Distribution. *J Am Diet Assoc* **106**, 1575-1587.
19. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board (2006). *Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements*. Washington, DC: National Academy Press.
20. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board (2010). *Dietary Reference Intakes for calcium and vitamin D*. Washington, DC: National Academy Press.
21. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board (2000). *Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment*. Washington, DC: National Academy Press.
22. National Research Council, Food and Nutrition Board, Coordinating Committee on Evaluation of Food Consumption Surveys, Subcommittee on Criteria for Dietary Evaluation Nutrient Adequacy (1986). *Risk assessment of essential trace elements: new approaches to assessing recommended dietary allowances and safety limits. Assessment Using Food Consumption Surveys*. Washington, DC. National Academy Press.
23. Sarno F, Claro RM, Levy RB et al. (2009) Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2002-2003. *Rev de Saúde Pública* **43**, 219-225.
24. Fay, RE (1989). Theory and Application of Replicate Weighting for Variance Calculations. In: *Proceedings of the Survey Research Methods Section. Amer Statist Assoc.*:212–217.
25. Korn EL & Graubard BI (1999). *Analysis of Health Surveys*. Wiley, New York.
26. Goonewardene M, Shehata M, Hamad A (2011). Anaemia in pregnancy. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* **26**, 3-24.
27. National Research Council. *Recommended dietary allowances*. 10th ed. (1989). Washington DC: National Academy Press.
28. World Health Organization (2008). *Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005: WHO global database on anemia*. (Benoist B, McLea E, Egli I, Cogswell M, editors). Geneva: WHO
29. Ministério da Saúde do Brasil. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica (2005). *Manual operacional do Programa Nacional de Suplementação de Ferro*/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. - Brasília: Ministério da Saúde, 28p.

30. World Health Organization (2001). Iron deficiency anaemia: assessment, prevention and control. A guide for programme managers. Geneva:WHO.
31. O'Brien KO, Zavaleta N, Caulfield LE et al. (2000). Prenatal Iron Supplements Impair Zinc Absorption in Pregnant Peruvian Women. *J Nutr* **130**, 2251-2255.
32. Ministério da Saúde do Brasil, Secretaria de Atenção à Saúde (2004). Vitamina A Mais Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A: condutas gerais: Brasília.
33. Mangano KM, Walsh SJ, Insogna KL et al. (2011). Calcium Intake in the United States from Dietary and Supplemental Sources across Adult Age Groups: New Estimates from the National Health and Nutrition Examination Survey 2003-2006. *J Am Diet Assoc* **111**, 687-695.
34. Prentice A (2000) Calcium in Pregnancy and lactation. *Annu. Rev. Nutr.* **20**, 249-272.
35. Kovacs CS (2001) Calcium and Bone Metabolism in Pregnancy and Lactation. *J Clin Endocrinol Metab* **86**, 2344-2348.
36. He FJ, MacGregor GA (2004). Effect of longer-term modest salt reduction on blood pressure. Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 1. Art. No.: CD004937. DOI: 10.1002/14651858.CD004937.
37. Duley L & Henderson-Smart DJ (1999). Reduced salt intake compared to normal dietary salt, or high high intake, in pregnancy. Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 3. Art. No.: CD001687. DOI: 10.1002/14651858.CD001687.
38. Franx A, Steegers EAP, de Boo T et al.1999. Sodium-blood pressure interrelationship in pregnancy. *J Hum Hypertens* **13**,159–166.
39. Morris CD, Jacobson S-L, Anand R et al. 2001. Nutrient intake and hypertensive disorders of pregnancy: Evidence from a large prospective cohort. *Am J Obstet Gynecol* **184**,643–651.
40. Knuist M, Bonsel GJ, Zondervan HA et al. 1998. Low sodium diet and pregnancy-induced hypertension: A multi-centre randomized controlled trial. *Br J Obstet Gynaecol* **105**,430–434.
41. Steegers EAP, Van Lakwijk HPJM, Jongsma HW et al. 1991. (Patho)physiological implications of chronic dietary sodium restriction during pregnancy: A longitudinal prospective randomized study. *Br J Obstet Gynaecol* **98**,980–987.
42. van der Maten GD, van Raaij JM, Visman L t al. 1997. Low-sodium diet in pregnancy: Effects on blood pressure and maternal nutritional status. *Br J Nutr* **77**,703–720.
43. National Research Council (2005). *Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate*. Washington, DC: The National Academies Press.
44. Serruya SJ; Lago TDG; Cecatti JG (2004). O panorama da atenção pré-natal no Brasil e o Programa de Humanização do Pré-natal e Nascimento. *Rev. Bras. Saude Mater. Infant*, **4**, 269-279.

45. Ministério da Saúde. 2005. Pré-natal e puerpério: atenção qualificada e humanizada - manual técnico. Brasília: Ministério da Saúde.

46. Ministério da Saúde. 2008. Pesquisa nacional de demografia e saúde da criança e da mulher 2006. Brasília: Ministério da Saúde.

APÊNDICE– Manuscrito I

Food and nutrients in Brazilian women

Quenia dos Santos¹

Email: quenia1104@ gmail.com

Dirce Maria Lobo Marchioni²

Email: dirce.marchioni@gmail.com

Rosely Sichieri¹

Email: rosely.sichieri@gmail.com

Eliseu Verly Júnior^{1*}

Email: eliseujunior@gmail.com

¹ Institute of Social Medicine, State University of Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, 20550-900, Rio de Janeiro, Brazil

² Department of Nutrition, School of Public Health, University of São Paulo, Av Doutor Arnaldo 715, 01246-904, São Paulo, Brazil

Key words: pregnancy, lactation, food consumption, nutrients.

Food intake and prevalence of inadequate nutrient intake among pregnant, lactating women and reproductive age women in Brazil

*Corresponding author: Dr Eliseu Verly Júnior, fax +55 21 23342152, email: eliseujunior@gmail.com

Abstract:

Pregnancy and lactation increases nutritional requirements. The aim of this study was to compare food intake and prevalence of inadequate nutrient intake among pregnant, lactating and reproductive age women. Two-day dietary records of 322 pregnant and 751 lactating women were compared to 6837 non-pregnant and non-lactating women aged 19 to 40 years, from a nationwide representative sample. The prevalence of inadequate of nutrient intake was estimated by the National Cancer Institute method using the Estimated Average Requirement (EAR) as cutoff point, except for sodium in which the tolerable upper intake level (UL) was used. Pregnant, lactating and reproductive age women did not differ in relation to the average consumption of 18 food groups, except from the rice, that was more consumed by lactating women. The prevalence of nutrient inadequacy in pregnant women was higher in relation to reproductive age women for vitamin B6 (59% versus 33%). Among lactating women prevalence was higher for vitamin A (95% versus 72%), vitamin C (56% versus 37%), vitamin B6 (75% vs. 33%), and zinc (64% versus 20%). The percentage of sodium intake above the tolerable maximum value was greater than 70% among all women studied. Inadequate intake is highly frequent among all women and increases during pregnancy and lactation.

Introduction

Pregnancy and lactation are special physiological statuses that increase nutritional requirements. This higher demand of energy and nutrients is need to support the growth and development of the fetus and child, and changes in maternal metabolism ⁽¹⁾.

Poor diet during the pregnancy has been associated with adverse outcomes ⁽²⁻⁸⁾, such as fetal growth ^(2, 4, 9), birth defects ⁽¹⁰⁾ and increased risk of hypertensive disorders ^(5, 11). Specific micronutrient deficiencies can result in low birth weight, and overweight and obesity of the mother are associated with the development of gestational diabetes and / or hypertension syndrome of pregnancy, with consequences to the mother and newborn health ⁽¹²⁾.

For lactating women, the nutritional demands are considerably greater than those of pregnancy and diet can affect the synthesis, composition, and milk secretion ^(13, 14). In the postpartum period, mothers are generally advised to increase energy intake to meet the cost of lactation. However, since obesity is a major problem among women in Brasil ⁽¹⁵⁾ and

elsewhere, and pregnancy is associated with weight gain⁽¹³⁾, increasing quality of the diet and reduce excessive energy intake during reproductive age is important.

Pregnant and lactating women should have different concern about the food choices, compared to other women, in order to support their nutritional requirements and to prevent excessive weight gain. The aim of this study is to compare food and nutrient intake and prevalence of inadequate nutrient intake among pregnant, lactating women and reproductive age women.

Methodology

Study Population

The study analyzed data from the first National Dietary Survey (NDS) conducted along with the Household Budget Survey (HBS) 2008-2009 carried out by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE).

Briefly, HBS 2008-2009 adopted a two-stage cluster sampling. In the first stage, primary sampling units (PSU) were selected by systematic sampling with probability proportional to the number of households according to the 2000 Census. For the systematic sampling PSUs were previously stratified according to main geographical areas, urban or rural situation and the mean income of heads of households. The units sampled in the second stage of selection were the permanent households selected by simple random sampling without replacement within each sector. PSUs were evaluated throughout 12 months of research in all strata of the research⁽¹⁶⁾.

A subsample for the NFS was set at 25% of households sampled for the HBS 2008-2009, also selected by simple random sampling, resulting in a total of 16,764 households in which 13,569 households responded to the survey. The final sample is composed of 33,004 individuals 10 years or older.

Details on sampling and data collection are available in IBGE⁽¹⁶⁾. This analysis included data on food consumption of 322 pregnant and 751 lactating women in Brazil, aged 19-40 years, compared to all non-pregnant and non-lactating women at the same age (n = 6837).

Assessment of food intake

Dietary intake was collected using two non-consecutive food records, in which the individual recorded all foods and beverages consumed during one day, including the schedule descriptions, quantities consumed in units of portion sizes, preparation form, and whether they were consumed inside or outside the home. Additionally a question related to the consumption of sugar and / or sweetener was included. At household interviewers reviewed the records and entered the data in a database that was developed specifically for the NFS. The database was composed of approximately 1,500 items (food and beverages) that were selected from the data acquisition of food and drinks of HBS 2002-2003. Foods that were not on this basis could be included at any time. To calculate the nutritional value of each food consumed, the Brazilian Table of Food Composition (TACO) and the Nutrient Data System for Research were used. The nutrient composition and portion sizes, specifically compiled for analysis of foods and preparations cited on the HBS 2008-2009 is available on http://www.ibge.gov.br/home/xml/pof_2008_2009.shtm.

Partial analyzes were performed during the data collection for quality control, to check the frequency response, average of items consumed in the first and second days of food records, coding of items not registered, item analysis improperly included, among others.

Details of the pre-test, training, validation of the data collection can be found in IBGE (2011) ⁽¹⁶⁾.

Data analysis

The distribution of intake based on two days is subject to day-to-day fluctuations (within-person variation), which may under or overstate the prevalence of inadequacy ⁽¹⁷⁾. The National Cancer Institute (NCI) method ⁽¹⁸⁾ was used to remove the within-person variance allowing estimating usual dietary intakes. This method consists in a 2-part nonlinear mixed model: the first part of the model estimates the probability of consumption using logistic regression with a person-specific random effect and the second part specifies the consumption-day amount using linear regression on a transformed scale, also with a person-specific effect. The person-specific random effects are allowed to be correlated across the 2 parts, because the probability of consumption is often related to the amount consumed. For foods, which are assumed to be episodically consumed, the 2-part model was used. For nutrients, which are assumed to be ubiquitously consumed, the probability part of the model was not needed and the 1-part model was used. For these analyses, the covariates were: 1)

dummy variables indicating pregnancy and lactation; 2) urban or rural area; and 3) regions of the country.

The EAR (Estimated Average Requirement) cut-point method was used to calculate the prevalence of inadequate intake for calcium, zinc, vitamin A, vitamin B6, vitamin B12 and vitamin C ^(19, 20). This method has the assumption of symmetrical requirements which is the case of all nutrients. The exception is regarding to iron in women in reproductive age because of iron menstrual lost. ⁽²¹⁾, In this case we used the probabilistic approach ⁽²²⁾.

Sodium intake was assessed with respect to the Tolerable Upper Intake Level (UL), which estimates the percentage of a population potentially at risk for adverse effects ⁽²³⁾ which considered both the intrinsic sodium content in food and the sodium added to it.

The 95% confidence intervals of the means and proportions were calculated from standard errors estimated via the Balanced Repeated Replication technique with Fays' correction ^(24, 25). Standard errors for iron were not calculated. All analyses were performed using SAS software (Statistical Analysis System), version 9.1. Significant differences among the groups were evaluated by no intersection of 95% confidence interval.

The socio-economic variables were obtained by personal interview. Schooling was defined by the number of completed years of study. For women who reported did not knowing how many years have went to school we grouped them into the category until 1 year of study. The total income was obtained through the sum of gross cash income of the residents of the house, except domestic employees and their relatives, plus total non-monetary income. The total per capita family income was categorized according to the minimum wage from January 15, 2009 ⁽¹⁶⁾.

This study was conducted according to the guidelines laid down in the Declaration of Helsinki and all procedures involving human subjects were approved by the ethics committee of the Institute of Social Medicine of State University of Rio de Janeiro (CAAE 0011.0.259.000-11).

Results

Mean age, schooling and income of the three groups are shown in table 1. Pregnant women are younger, have fewer years of education compared to reproductive age women (8.7 versus 10.2) and lactating women had lower income compared to the other two groups.

Regarding to the consumption of food items (table 2), there were no differences among pregnant, lactating or reproductive age women, except for the food group of rice, with higher consumption among lactating women.

The prevalence of nutrient inadequacy in pregnant women (table 3) which was higher in relation to reproductive age women was vitamin B6 (59% versus 33%) and in lactating women were vitamin A (95% versus 72%), vitamin C (56% versus 37%), vitamin B6 (75% vs. 33%), and zinc (64% versus 20%).

The nutrient with the highest inadequacy in pregnant women was iron (97%), in lactating women was vitamin A (95%) and in reproductive age women was calcium (91%), which intake was also very inadequate in lactating and pregnant women (92% and 82% of inadequacy, respectively).

Both pregnant and reproductive age women had inadequate intake greater than 70% in relation to vitamin A, and lower than 15% in relation to Vitamin B12. The prevalence of inadequacy of vitamin C was higher in the group of lactating women (56%), followed by pregnant women (40%) and reproductive age women (37%). The percentage of sodium intake above the tolerable maximum value (table 4) was greater than 70% among all women studied.

Table 1: Characteristics of the study population

	Pregnant women (n= 322)		Lactating Women (n= 751)		Reproductive Age Women (n= 6837)	
	Mean	95 %CI	Mean	95% CI	Mean	95% CI
Age	26.6	(25.9; 27.3)	27.6	(26.8; 28.3)	29.4	(29.2; 29.7)
Schooling*	8,7	(8.4; 9.0)	9.1	(8.0, 10.1)	10.2	(9.8; 10.6)
Income †	1.7	(1.5; 1.8)	1.0	(0.9; 1.1)	1.9	(1.8; 2.0)

* In years of study

† Household income based on minimum salary on January 15,2009 (1 salary = US\$=180,00)

Table 2: Average intake (g) of food items and 95% Confidence Interval (95% CI) based on two days of dietary records

Food Item	Pregnant women		Lactating women		Reproductive age women	
	Average Intake (g)	95 % CI	Average Intake (g)	95% CI	Average Intake (g)	95% CI
Rice	152.1	(128.4; 175.8)	164.8	(151.5; 178.1)	145.1	(141.2; 149.0)
Beans	167.6	(145.1; 190.1)	183.2	(170.1; 196.3)	166.4	(157.2; 175.2)
Corn and corn based preparations	21.7	(17.6; 25.8)	21.7	(16.4; 26.9)	18.1	(15.5; 20.6)
Pasta	44.1	(38.2; 49.9)	40.9	(26.2; 55.6)	48.1	(45.9; 50.2)
Eggs	10.3	(9.3; 11.3)	10.5	(9.7; 11.3)	10.4	(9.8; 10.9)
Meats	153.2	(136.9; 169.4)	141.8	(124.1; 159.4)	132.9	(125.8; 139.9)
Processed meats	7.5	(4.9; 10.0)	8.0	(7.0; 8.9)	7.2	(5.8; 8.6)
Breads	50.0	(40.0; 59.9)	52.7	(48.4; 57.0)	47.2	(43.1; 51.3)
Candies and cakes	41.4	(34.9; 47.9)	45.5	(39.0; 51.9)	38.1	(34.9; 41.2)
Cookies	12.2	(9.3; 15.1)	12.1	(10.7; 13.5)	12.0	(10.2; 13.8)
Pizzas, snacks and sandwiches	30.6	(23.9; 37.3)	27.8	(24.5; 31.1)	27.7	(26.7; 28.7)
Greens and vegetables	46.1	(39.2; 52.9)	40.2	(36.9; 43.5)	39.2	(36.6; 41.7)
Fruits	81.0	(63.5; 98.4)	86.5	(73.6; 99.4)	79.7	(73.6; 85.8)
Oils and fats	6.3	(5.3; 7.3)	6.0	(4.2; 7.7)	5.7	(5.1; 6.3)
Milk and dairy products	93.4	(71.5; 115.3)	75.9	(62.6; 89.3)	68.7	(64.8; 72.5)
Juices	104.9	(82.2; 115.3)	118.4	(110.2; 126.6)	107.7	(99.1; 116.3)
Coffee	155.6	(73.5; 237.7)	213.8	(193.8; 233.8)	194.7	(183.3; 206.1)
Soft Drinks	92.6	(83.9; 101.2)	93.7	(87.2; 100.2)	93.5	(88.0; 98.9)

Table 3: EAR*, average intake and % of inadequacy (with their respective 95% Confidence Interval) among pregnant women, lactating women and reproductive age women

Nutrients	EAR(mg) †	Mean (mg)†	95% CI	% of Inadequacy	95% CI
Vitamin A					
Pregnant women	550	471.6	390.4; 552.7	71.0	61.2; 80.8
Lactating women	900	398.4	353.3; 443.5	95.0	93.0; 96.9
Reproductive age women	500	415.7	393.4; 437.4	72.0	70.0; 73.9
Vitamin C					
Pregnant women	70	133.1	100.4; 165.8	40.0	28.2; 51.7
Lactating women	100	127.5	106.1; 148.9	56.0	48.1; 63.8
Reproductive age women	60	126.4	118.7; 134.0	37.0	35.0; 38.9
Vitamin B6					
Pregnant women	1.6	1.5	1.3; 1.7	59.0	43.3; 74.6
Lactating women	1.7	1.4	1.4;1.4	75.0	71.0; 78.9
Reproductive age women	1.1	1.4	1.4; 1.4	33.0	31.0; 34.9

Vitamin B12	EAR (mg) †	Mean (mg) †	95% CI	% of Inadequacy	95% CI
Pregnant women	2.2	5.7	4.1; 7.2	6.0	1.8; 13.8
Lactating women	2.4	4.5	3.5; 5.5	19.0	7.2; 30.7
Reproductive age women	2.0	4.3	4.1; 4.5	12.0	10.0; 13.9
Calcium					
Pregnant women	800	573.3	421.9; 724.6	82.0	68.2; 95.7
Lactating <u>women</u>	800	461.2	431.6; 490.8	92.0	90.0; 93.9
Reproductive age women	800	477.3	467.9; 486.7	91.0	89.9; 92.9
Iron					
Pregnant women	22	11.2	9.2; 13.2	97.0	-
Lactating Women	6.5	10.5	9.7; 11.3	15.7	-
Reproductive age women	8.1	10.3	10.1; 10.5	28.0	-

Zinc	EAR (mg) †	Mean (mg) †	95% CI	% of Inadequacy	95% CI
Pregnant women	9.5	11.6	9.2; 13.9	35.0	11.4; 58.5
Lactating women	10.4	9.6	7.6; 11.2	64.0	44.4; 83.6
Reproductive age women	6.8	10.1	9.9; 10.3	20.0	20.0; 20.0

*Estimated Average Requirement

† Except for Vitamin A (μg RAE)

Table 4: UL*, average intake and % of inadequacy (with their respective 95% Confidence Interval) of sodium among pregnant women, lactating women and reproductive age women

Sodium	UL (g)	Mean (g)	95% CI	% of Inadequacy	95% CI
Pregnant women	2.3	3.1	2.8; 3.4	79.0	71.1; 86.8
Lactating women	2.3	2.8	2.5; 3.2	70.0	58.2; 81.7
Reproductive age women	2.3	2.8	2.8; 2.9	70.0	68.0; 71.9

* Tolerable Upper Intake Level

Discussion

Comparing prevalence of inadequate nutrient intake among pregnant, lactating with reproductive age women, pregnant women had high prevalence of inadequate iron intake and lactating women showed high inadequate intake of vitamin A. Inadequacy of calcium, vitamin A and sodium intake was greater than 70% among all the three group of women. Lactating women had the highest inadequacy of vitamin C (56%), and the inadequacy of vitamin B6 and zinc was greater than 60%.

There were no differences on food consumption over the three groups, except for the rice in which lactating women showing the highest mean. Pregnant and lactating women are required to have a higher energy intake due to their increased demand for energy and nutrients. Energy inadequacy is unlikely among Brazilian women given the high and increasing prevalence of obesity, which reached 17% in this group the most recent survey ⁽¹⁵⁾. Then, women food choices and amount consumed should be addressed to of nutrient-rich foods, mainly those that are source of the nutrients with higher inadequacy: milk and dairy products, meats, fruits and vegetables (dietary sources of calcium, iron and essential vitamins) should be the main public healthy recommendation.

The inadequacy of iron intake in pregnant women reached 97%. Approximately 75% of all anemia diagnosed during pregnancy are due to iron deficiency ⁽²⁶⁾. During pregnancy, iron is required to replace basal losses, to allow expansion of the mass of red cells in plasma, to meet the needs of the fetus and placenta formation, and in the replacement of blood lost during childbirth ⁽²⁷⁾. According to World Health Organization, iron deficiency anemia affects 56 million women in the world (41.8% of all pregnant women), while in Brazil the prevalence among pregnant women is 29.1% ⁽²⁸⁾. The Brazilian Ministry of Health through the National Iron Supplementation Program promotes iron supplementation for children aged 6 to 18 months, pregnant women from 20 weeks of gestational age and women until the 3rd month postpartum. Pregnant women receive 60 mg of ferrous sulphate at a dosage of 60 mg and folic acid (5 mg) to be administered every day until the end of pregnancy ⁽²⁹⁾. Although this program provides nearly three times the EAR of iron (22 mg), ⁽¹⁹⁾ prevalence of anemia is still high in this group. The low adherence to supplementation programs due to side effects (diarrhea, constipation, stomach discomfort, heartburn and nausea) ⁽³⁰⁾ and low absorption of iron present in these drugs (around 11, 7%) ⁽³¹⁾, associated to the inadequate iron intake, pose this group at high risk of iron deficiency and indicate a need of increasing iron density of the diet.

For lactating women, the inadequacy of vitamin A was 95%. The Brazilian Ministry of Health launched in 2005 the National Vitamin A Supplementation Program, the 'Vitamin A Plus', with the purpose of reducing vitamin A deficiency in children and women in the immediate postpartum residing in areas at risk of deficiency (regions of extreme poverty in the country). All women receive immediately after the partum a mega dose of 60,000 mcg retinol equivalents (RAE) of vitamin A, to ensure the maintenance of adequate concentration of vitamin A and retinol in breast milk until the child complete six months of age ⁽³²⁾. According to this program, pregnant women should not receive supplements of vitamin A. Supplements of vitamin A in large doses administered in early pregnancy may cause fetal malformation.

The three groups showed a high prevalence of inadequacy of calcium, being higher in lactating and in reproductive age women (92% and 91% respectively). Calcium intake is associated with bone health ⁽³³⁾ and despite that during pregnancy and lactation physiological adaptations occur in the mother's body in face of increased calcium requirements of the fetus and newborn, without the need of increasing maternal dietary intake of calcium ⁽³³⁾ Thus, the recommended intake of this nutrient is the same in pregnant, lactating and reproductive age women in general. Pregnant women are subject to lose about 3% of their bone density during pregnancy, but they are able to recover their normal density after the end of lactation ^(34, 35) if their calcium requirement is met. However, in this study, reproductive age women are failing to achieve this recommendation. Thus, it is expected that the calcium lost has not been regained, at least from diet, what may be a concern in a public health perspective.

Most of the assessed women had sodium intake above the tolerable upper limit. One meta-analysis (with adults of 18 years or older, except pregnant women) demonstrated that a modest reduction in sodium intake for a duration of 4 or more weeks had a significant and important effect on blood pressure in individuals with normal and elevated blood pressure. It suggested that a modest and long-term reduction in population salt intake could reduce strokes, heart attacks, and heart failure ⁽³⁶⁾. Regarding to pregnant women, in the past they were warned that reducing their salt intake they could reduce the risk of preeclampsia ⁽³⁷⁾. However, recent clinical research that included observational studies ^(38, 39) and clinical trials ⁽⁴⁰⁻⁴²⁾ did not show benefit in preventing pregnancy-induced hypertension or its complications. A possible explanation for these findings is that pregnancy appears to require an accumulation of extra sodium to maintain the increase in plasma volume and interstitial space ⁽⁴³⁾. However, the intake observed is many times the needed amount.

Public prenatal assistance in Brazil has been improved regard its coverage, access, and quality ⁽⁴⁴⁾, and it includes prevention and treatment of nutritional disorders in pregnancy and postpartum ⁽⁴⁵⁾. However, results of this study indicated that it would be prudent to strengthen and expand activities in the area of nutrition.

Our data also showed that pregnant women had fewer years of schooling and lactating women are the lowest income group, increasing their vulnerability as a group and decreasing the visits to prenatal care ⁽⁴⁶⁾, which may help explain the findings of this study. A Brazilian National Survey with reproductive age women, the National Survey of Demographic and Health (2006), showed that 77% of pregnant women had at least six prenatal visits, the minimum number recommended, and in only 39% of births a woman made a return visit after delivery, showing that this important stage of care has been neglected in Brazil ⁽⁴⁶⁾.

Concluding, based on the first national dietary survey, pregnant and lactating women do not change their food intake in accordance with their needs and all women independent of reproduction cycle had a diet of low nutrient density. A more intensive nutritional education program during prenatal and postpartum period is fundamental to change dietary pattern during and after the reproduction cycle. Strong dietary counseling of women during pregnancy may help to improve overall diet of the family a necessary step to prevent and correct the nutritional deficiencies.

Acknowledgements

The authors declare no conflicts of interest. The present study was funded by the Brazilian Minister of Health. The authors' contributions are as follows: S.Q. and V-J E. performed the statistical analyses and interpretation of the data, and wrote the paper; S.R. and M.D.M.L performed the interpretation of the data, and wrote the paper. All authors actively participated in the manuscript preparation, as well as read and approved the final version of the manuscript.

References:

- 1- Picciano MF (2003) Pregnancy and Lactation: Physiological Adjustments, Nutritional Requirements and the Role of Dietary Supplements. *J. Nutr* **133**, 1997S-2002S.
- 2- Moore V, Davies M, Willson K et al (2004) Dietary composition of pregnant women is related to size of the baby at birth. *J Nutr* **134**, 1820–1826.
3. Harding J (2001). The nutritional basis of the fetal origins of adult disease. *Int J Epidemiol* **30**, 15–23.
4. Kind K, Moore V, Davies M (2006). Diet around conception and during pregnancy – effects on fetal and neonatal outcomes. *Reprod Biomed Online* **12**, 532–541.
5. Olafsdottir A, Skuladottir G, Thorsdottir I et al (2006) Relationship between high consumption of marine fatty acids in early pregnancy and hypertensive disorders in pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* **113**, 301–309.
6. Moore V & Davies M (2005). Diet during pregnancy, neonatal outcomes and later health. *Reprod Fertil Dev* **17**, 341–348.
7. Fowles E (2004) Prenatal nutrition and birth outcomes. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* **33**, 809–822.
8. Luke B (2005) The evidence linking maternal nutrition and prematurity. *J Perinat Med* **33**, 500–505.
9. Godfrey K, Robinson S, Barker D et al (1996). Maternal nutrition in early and late pregnancy in relation to placental and fetal growth. *Br Med J* **312**, 410–414.
10. Worthington-Roberts B (1997). The role of maternal nutrition in the prevention of birth defects. *J Am Diet Assoc* **97**, S184–S185
11. Frederick I, Williams M, Dashow E et al (2005). Dietary fiber, potassium, magnesium and calcium in relation to the risk of preeclampsia. *J Reprod Med* **50**, 332–344.
12. Assis AMO, Santos SMC, Freitas, MCS et al. (2002). O Programa Saúde da Família: contribuições para uma reflexão sobre a inserção do nutricionista na equipe multidisciplinar. *Rev.Nutr* **15**, 255-266.
13. Siega-Riz AM, Evenson KR, Dole N (2004). Pregnancy-related weight gain- A Link to obesity? *Nutr. Rev* **62**, S105-S111.
- Institute of Medicine (1991). Nutrition during lactation. Report of the Subcommittee on Nutrition During Lactation, Committee on Nutritional Status During Pregnancy and Lactation. Food and Nutrition Board. Washington,DC: National Academy Press
14. Castro MBT, Kac G, Sichieri R. Determinantes nutricionais e sócio-demográficos da variação de peso no pós-parto: uma revisão da literatura. *Rev. Bras. Saude Mater. Infant.* **9**, 125-137.
15. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010). Households Budgets Survey 2008-2009: Expenditures, Incomes and Life conditions [in Portuguese]. Rio de Janeiro: IBGE
16. Brazilian Institute of Geography and Statistics (2011). Family Budget Survey, 2008-2009. Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE.
17. Carriquiry, AL (1999). Assessing the prevalence of nutrient inadequacy. *Public Health Nutr* **2**, 23-34.
18. Tooze JA, Midthune D, Dodd KW et al. (2006) A New Statistical Method for Estimating the Usual Intake of Episodically Consumed Foods with Application to Their Distribution. *J Am Diet Assoc* **106**, 1575-1587.
19. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board (2006). Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements. Washington, DC: National Academy Press.
20. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board (2010). Dietary Reference Intakes for calcium and vitamin D. Washington, DC: National Academy Press.

21. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board (2000). Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment. Washington, DC: National Academy Press.
22. National Research Council, Food and Nutrition Board, Coordinating Committee on Evaluation of Food Consumption Surveys, Subcommittee on Criteria for Dietary Evaluation Nutrient Adequacy (1986). Risk assessment of essential trace elements: new approaches to assessing recommended dietary allowances and safety limits. Assessment Using Food Consumption Surveys. Washington, DC. National Academy Press.
23. Sarno F, Claro RM, Levy RB et al. (2009) Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2002-2003. *Rev de Saúde Pública* **43**, 219-225.
24. Fay, RE (1989). Theory and Application of Replicate Weighting for Variance Calculations. In: *Proceedings of the Survey Research Methods Section. Amer Statist Assoc.*:212–217.
25. Korn EL & Graubard BI (1999). Analysis of Health Surveys. Wiley, New York.
26. Goonewardene M, Shehata M, Hamad A (2011). Anaemia in pregnancy. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* **26**, 3-24.
27. National Research Council. Recommended dietary allowances. 10th ed. (1989). Washington DC: National Academy Press.
28. World Health Organization (2008). Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005: WHO global database on anemia. (Benoist B, McLea E, Egli I, Cogswell M, editors). Geneva: WHO
29. Ministério da Saúde do Brasil. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica (2005). Manual operacional do Programa Nacional de Suplementação de Ferro/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. - Brasília: Ministério da Saúde, 28p.
30. World Health Organization (2001). Iron deficiency anaemia: assessment, prevention and control. A guide for programme managers. Geneva:WHO.
31. O'Brien KO, Zavaleta N, Caulfield LE et al. (2000). Prenatal Iron Supplements Impair Zinc Absorption in Pregnant Peruvian Women. *J Nutr* **130**, 2251-2255.
32. Ministério da Saúde do Brasil, Secretaria de Atenção à Saúde (2004). Vitamina A Mais Programa Nacional de Suplementação de Vitamina A: condutas gerais: Brasilia.
33. Mangano KM, Walsh SJ, Insogna KL et al. (2011). Calcium Intake in the United States from Dietary and Supplemental Sources across Adult Age Groups: New Estimates from the National Health and Nutrition Examination Survey 2003-2006. *J Am Diet Assoc* **111**, 687-695.
34. Prentice A (2000) Calcium in Pregnancy and lactation. *Annu. Rev. Nutr.* **20**, 249-272.
35. Kovacs CS (2001) Calcium and Bone Metabolism in Pregnancy and Lactation. *J Clin Endocrinol Metab* **86**, 2344-2348.
36. He FJ, MacGregor GA (2004). Effect of longer-term modest salt reduction on blood pressure. Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 1. Art. No.: CD004937. DOI: 10.1002/14651858.CD004937.
37. Duley L & Henderson-Smart DJ (1999). Reduced salt intake compared to normal dietary salt, or high high intake, in pregnancy. Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 3. Art. No.: CD001687. DOI: 10.1002/14651858.CD001687.
38. Franx A, Steegers EAP, de Boo T et al.1999. Sodium-blood pressure interrelationship in pregnancy. *J Hum Hypertens* **13**,159–166.
39. Morris CD, Jacobson S-L, Anand R et al. 2001. Nutrient intake and hypertensive disorders of pregnancy: Evidence from a large prospective cohort. *Am J Obstet Gynecol* **184**,643–651.
40. Knuist M, Bonsel GJ, Zondervan HA et al. 1998. Low sodium diet and pregnancy-induced hypertension: A multi-centre randomized controlled trial. *Br J Obstet Gynaecol* **105**,430–434.

41. Steegers EAP, Van Lakwijk HPJM, Jongsma HW et al. 1991. (Patho)physiological implications of chronic dietary sodium restriction during pregnancy: A longitudinal prospective randomized study. *Br J Obstet Gynaecol* **98**,980–987.
42. van der Maten GD, van Raaij JM, Visman L t al. 1997. Low-sodium diet in pregnancy: Effects on blood pressure and maternal nutritional status. *Br J Nutr* **77**,703–720.
43. National Research Council (2005). *Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate*. Washington, DC: The National Academies Press.
44. Serruya SJ; Lago TDG; Cecatti JG (2004). O panorama da atenção pré-natal no Brasil e o Programa de Humanização do Pré-natal e Nascimento. *Rev. Bras. Saude Mater. Infant.*, **4**, 269-279
45. Ministério da Saúde. 2005. Pré-natal e puerpério: atenção qualificada e humanizada - manual técnico. Brasília: Ministério da Saúde.
46. Ministério da Saúde. 2008. Pesquisa nacional de demografia e saúde da criança e da mulher 2006. Brasília: Ministério da Saúde.