

## Estimativa do consumo de vitaminas e minerais antioxidantes da dieta brasileira

### Intakes of antioxidant vitamins and minerals in the Brazilian diet

Tureck, C.<sup>1</sup>; Gesser Correa, V. G.<sup>1</sup>; Peralta, R. M.<sup>2</sup>; Koehnlein, E. A.<sup>1,2</sup>

1 Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Realeza-PR. Curso de Nutrição.

2 Universidade Estadual de Maringá (UEM). Departamento de Bioquímica.

Remitido: 11/octubre/2013. Aceptado: diciembre/2013.

#### RESUMO

**Objetivo:** Estimar o consumo de vitaminas e minerais antioxidantes da população brasileira e verificar quais as fontes alimentares apresentam maior contribuição para o mesmo.

**Métodos:** Foram analisados dados referentes ao primeiro dia de registro alimentar de 34.003 indivíduos com dez anos ou mais de idade, de todas as regiões do país, que responderam ao Inquérito Nacional de Alimentação da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Foram avaliados os teores de vitaminas e minerais antioxidantes de 188 itens alimentares de acordo com sua forma habitual de consumo, utilizando-se tabelas de composição de alimentos nacionais e internacionais.

**Resultados:** O consumo médio diário dos antioxidantes foi de 309µg de vitamina A, 93mg de vitamina C, 5,3mg de vitamina E, 11,7mg de zinco, 107,6µg de selênio, 1,35mg de cobre e 2,9mg de manganês. Observou-se um maior consumo de vitamina A nas regiões nordeste e sul do país e de selênio na região norte e no sexo masculino. As maiores classes de rendimento apresentaram maiores consu-

mos de vitaminas A e C. Os alimentos que mais contribuíram para a ingestão de vitaminas A, C, zinco e selênio foram aqueles reconhecidamente fontes dos mesmos, como as frutas e carnes. Já para a vitamina E, cobre e manganês destacaram-se os alimentos que tiveram consumo *per capita* elevado, especialmente o arroz e o feijão.

**Conclusão:** Destaca-se a necessidade de aumentar o consumo de frutas, hortaliças e oleaginosas para melhorar o aporte de antioxidantes, bem como de manter ou resgatar a preparação típica "feijão com arroz" que constitui importante fonte de minerais antioxidantes na dieta brasileira.

#### PALAVRAS-CHAVES

Consumo alimentar. Antioxidantes. Dieta. Vitaminas. Minerais.

#### ABSTRACT

**Objective:** Estimate the consumption of antioxidant vitamins and minerals of the Brazilian population and check which food sources have higher contribution to this consumption.

**Methods:** We analyzed data relating to the first day of food record of 34,003 individuals aged 10 years or older, from all regions of the country, who responded to the National Dietary Survey for the Household Budget Survey 2008-2009. The levels of antioxidant vi-

#### Correspondencia:

Eloá Angélica KOEHNLEIN  
elo.koehnlein@uffs.edu.br

tamins and minerals de 188 food items were evaluated in accordance with its usual form of consumption, using national and international tables of food composition.

**Results:** The average daily intake of antioxidants was 309 $\mu$ g of vitamin A, 93mg of vitamin C, 5.3mg of vitamin E, 11.7mg of zinc, 107.6 $\mu$ g of selenium, 1.35mg of copper and 2.9mg of manganese. We observed a higher intake of vitamin A in the northeast and south of the country and selenium in the north and in males. The highest income classes showed higher intakes of vitamins A and C. The foods that most contributed to the intake of vitamins A, C, zinc and selenium were those known sources of these, such as fruits and meats. For vitamin E, copper and manganese, foods that have high per capita consumption stood out, especially rice and beans.

**Conclusion:** Highlights the need to increase consumption of fruits, vegetables and oilseeds to improve the supply of antioxidants, as well as to maintain or restore the typical preparation "beans and rice" which is an important source of minerals antioxidants in the Brazilian diet.

## KEY WORDS

Food consumption. Antioxidants. Diet. Vitamins. Minerals.

## LISTA DE ABREVIATURAS

LDL = Low-density lipoprotein.

INA = Inquérito Nacional de Alimentação.

POF = Pesquisa de Orçamentos Familiares.

IBGE = Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

## INTRODUÇÃO

Os estudos sobre moléculas com atividade antioxidante têm ganhado destaque em função da elucidação dos efeitos nocivos do excesso de radicais livres no organismo humano. O desequilíbrio na produção de radicais livres e na remoção destes pelas defesas antioxidantes do organismo, definido como estresse oxidativo, pode causar danos celulares ao atacar membranas, ácidos nucleicos, proteínas e polissacarídeos, levando à alterações funcionais e ao desenvolvimento de diversas doenças<sup>1</sup>.

Na literatura é possível verificar inúmeras associações entre estresse oxidativo e o desenvolvimento de doenças como: doenças degenerativas, câncer, diabetes e doenças cardiovasculares<sup>2,3,4</sup>.

Além da linha primária de defesa antioxidante realizada pelas enzimas superóxido-dismutases, peroxidases, catalases e glutatona-peroxidases, os antioxidantes da dieta auxiliam na neutralização do excesso de radicais livres e conseqüentemente reduzem seus efeitos nocivos<sup>5</sup>. Os mecanismos de ação mais comuns observados *in vitro* para esses antioxidantes envolvem principalmente a transferência de hidrogênio, doação de elétrons e quelação de metais<sup>4</sup>. Entre os principais antioxidantes da dieta destacam-se as vitaminas E, C e A e os minerais zinco, selênio, cobre e manganês<sup>6,7</sup>.

Os antioxidantes de baixo peso molecular, especialmente as vitaminas E, C e A estão presentes em número e concentração maior que os antioxidantes enzimáticos e são distribuídos em ambientes lipofílicos e hidrofílicos<sup>8</sup>.

O  $\alpha$ -tocoferol é a forma mais biologicamente ativa da vitamina E e o mais abundante antioxidante lipossolúvel nos tecidos, plasma e o principal antioxidante da lipoproteína de baixa densidade (LDL)<sup>4,9</sup>. A vitamina C é considerada o mais importante e potente antioxidante nutricional hidrossolúvel<sup>9</sup>, que atua diretamente nas membranas celulares, por impedir a iniciação da peroxidação lipídica, ou indiretamente na regeneração da vitamina E<sup>10</sup>. Já a vitamina A e seus carotenóides precursores têm a capacidade de reagir em baixas concentrações e baixa pressão parcial de oxigênio, como ocorre na maioria dos tecidos sob condições fisiológicas<sup>10</sup>.

Os minerais zinco, selênio, cobre e manganês possuem atividade antioxidante indireta, uma vez que atuam como co-fatores para diversas reações enzimáticas que neutralizam radicais livres. O zinco e o cobre são importantes componentes estruturais das enzimas superóxido-dismutase citosólica e extracelular, enquanto o manganês compõe a enzima superóxido-dismutase mitocondrial<sup>6,7,11</sup>. O selênio, por sua vez, é um importante co-fator para a enzima glutatona-peroxidase, que no interior da célula converte compostos tóxicos em atóxicos, água e oxigênio, resultando na redução de radicais livres<sup>6</sup>.

Considerando a importância dos antioxidantes dietéticos e a escassez de dados sobre o consumo de antioxidantes pela população brasileira, esse trabalho teve como objetivo estimar o consumo de vitaminas e minerais antioxidantes da dieta brasileira e avaliar as fontes alimentares que apresentam maior contribuição para o mesmo.

## MÉTODOS

Para as estimativas de consumo de alimentos e bebidas foram utilizados os dados do Inquérito Nacional de Alimentação (INA), que constituiu um módulo da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009, desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>12</sup>. Até a POF 2002-2003 somente eram pesquisados dados sobre a disponibilidade domiciliar de alimentos, o que não permitia avaliar o consumo alimentar efetivo da população. Na última POF (2008-2009) foi realizada pela primeira vez uma pesquisa sobre a ingestão alimentar em uma subamostra de 13.569 domicílios selecionados aleatoriamente, o que correspondeu a 24,3% dos 55.970 domicílios investigados.

Dados do consumo alimentar de 34.003 indivíduos com dez anos ou mais de idade, de todas as regiões geográficas do país, residentes na zona urbana e rural foram coletados por meio de dois dias não consecutivos de registros alimentares, considerando o tipo de preparação, a medida usada, a quantidade consumida, o horário de consumo e se o mesmo ocorreu no domicílio ou fora do domicílio. No entanto, em função da qualidade da informação obtida, a POF (2008-2009) considerou o primeiro dia de registro para estimativa do consumo alimentar médio dos indivíduos<sup>12</sup>.

Quinze grupos alimentares foram formados com base na classificação dos grupos de alimentos e preparações descritos pela POF (2008-2009), totalizando 188 itens. A seleção e a caracterização foram realizadas com base no modo de preparo habitual de consumo, ou seja, considerou-se o alimento na forma crua, cozida, assada, refogada ou frita. Verduras folhosas e frutas foram consideradas na forma crua, já os legumes na forma cozida. As carnes, ovos, leguminosas, raízes e tubérculos, e alguns cereais como o arroz, também foram considerados na forma cozida, exceto na ausência de informações, utilizou-se outras formas habituais de preparo. Os demais alimentos e preparações foram considerados conforme se encontram disponíveis para alimentação.

As categorias da POF (2008-2009) descritas como "preparações à base de" foram quantificadas considerando-se o alimento principal. Já para categorias denominadas "outras" consideraram-se apenas aqueles alimentos com maior prevalência de consumo.

Para a quantificação dos teores das vitaminas e minerais antioxidantes dos alimentos selecionados utiliza-

ram-se as tabelas de composição de alimentos nacionais e internacionais<sup>13-16</sup>. Para cada alimento utilizou-se os dados de pelo menos duas referências, a fim de possibilitar o cálculo do teor médio, sendo que uma das informações preferencialmente foi obtida da Tabela Brasileira de composição dos alimentos<sup>13</sup>. Os teores das vitaminas e minerais para cada 100g de alimentos foram convertidos de acordo com a porção média de alimentos *per capita* consumida.

O consumo total de cada micronutriente antioxidante consumido foi calculado a partir do consumo alimentar médio *per capita* por dia. As análises foram realizadas considerando as seguintes variáveis: sexo, situação de domicílio, região geográfica, estágios de vida e classes de rendimento.

Os dados foram organizados e analisados por meio do *software Microsoft Excel*<sup>®</sup>2010 e do programa *GraphPad Prism*<sup>®</sup>5, sendo expressos como média, desvio padrão e percentual de contribuição dos grupos alimentares e dos alimentos em relação ao consumo total dos antioxidantes estudados.

As comparações entre os dados obtidos foram realizadas utilizando-se o *test t-student* para duas variáveis e análise de variância ANOVA e o Teste de Tukey, para três ou mais variáveis, considerando-se 5% de significância.

## RESULTADOS

As estimativas do consumo médio diário de vitaminas antioxidantes revelaram que a população brasileira consome aproximadamente 309µg de vitamina A, 93mg de vitamina C e 5,3mg de vitamina E. Já em relação ao consumo de minerais antioxidantes foi possível verificar um consumo médio de 11,7mg de zinco, 107,6µg de selênio, 1,35mg de cobre e 2,9mg de manganês (Tabelas 1 e 2).

A análise do consumo de vitaminas e minerais antioxidantes considerando as diferentes variáveis estudadas permitiu verificar que não houveram diferenças significativas para o consumo de vitamina E, zinco, cobre e manganês. Já para a vitamina A, observou-se um maior consumo nas regiões nordeste e sul do país, bem como na maior classe de rendimento ( $p < 0,05$ ). De modo semelhante, também se observou para a vitamina C um consumo mais elevado na maior classe de rendimento ( $p < 0,05$ ). Dentre os minerais antioxidantes, somente para o selênio foi observado um maior consumo no sexo masculino e na região norte do país

**Tabela 1.** Estimativa do consumo de vitaminas antioxidantes da população brasileira. Brasil, 2008-2009.

Variável	Vitamina A (µg/dia)	Vitamina C (mg/dia)	Vitamina E (mg/dia)
População total	308,95 ± 6,07	92,85 ± 7,55	5,32 ± 0,99
<b>Sexo</b>			
Sexo Masculino	337,05 ± 15,56	91,69 ± 8,33	5,85 ± 1,02
Sexo Feminino	321,46 ± 5,60	93,90 ± 6,83	4,85 ± 0,96
<b>Situação do domicílio</b>			
Urbano	326,68 ± 14,06	92,87 ± 8,81	5,28 ± 1,04
Rural	346,21 ± 5,57	92,90 ± 1,30	5,63 ± 0,74
<b>Região geográfica</b>			
Região Norte	309,47 ± 18,56	94,42 ± 6,42	5,64 ± 0,75
Região Nordeste	391,41 ± 21,17*	82,92 ± 6,33	5,39 ± 0,87
Região Sudeste	289,07 ± 6,05	93,64 ± 8,46	5,33 ± 1,10
Região Sul	353,21 ± 4,26*	109,08 ± 8,33	5,06 ± 1,11
Região Centro-Oeste	301,29 ± 4,17	92,31 ± 6,58	5,37 ± 0,91
<b>Grupo etário</b>			
Adolescentes	309,23 ± 18,91	86,39 ± 10,22	5,44 ± 0,94
Adultos	330,49 ± 9,67	92,95 ± 7,50	5,41 ± 1,02
Idosos	346,84 ± 2,14	102,15 ± 4,01	4,80 ± 0,94
<b>Classes de rendimento</b>			
Renda até 296 R\$	297,99 ± 14,62	70,77 ± 5,88	5,21 ± 0,81
Renda maior que 296 a 571 R\$	309,28 ± 13,66	83,57 ± 7,34	5,40 ± 1,03
Renda maior que 571 a 1.089 R\$	316,95 ± 9,84	99,76 ± 9,09	5,30 ± 1,04
Renda maior que 1.089 R\$	411,33 ± 3,56*	126,96 ± 8,50*	5,45 ± 1,13

\* $p < 0,05$ . Resultados expressos como média ± desvio-padrão.

( $p < 0,05$ ). Também para este verificou-se um menor consumo entre os idosos ( $p < 0,05$ ).

Quanto ao consumo de vitaminas e minerais antioxidantes por grupos de alimentos (Tabela 3) verificou-se que para as vitaminas A e C, e os minerais zinco e selênio, os grupos que apresentaram os maiores teores desses antioxidantes foram aqueles já reconhecidamente fontes dos mesmos. Para a vitamina A, o grupo das carnes e ovos (84,25µg) e o grupo dos laticínios (41,32µg) apresentaram maiores teores no consumo

diário, sendo que o fígado bovino foi responsável por 16,7% da ingestão total (Figura 1). É importante destacar também a importância da batata doce na ingestão total de vitamina A, representando 6,6% do total consumido.

Já para vitamina C, destacaram-se o grupo das frutas (32,85 mg/dia), especialmente a laranja com 11,91% e a acerola com 10,8% de contribuição para o consumo total, e também, o grupo das bebidas (33,36 mg/dia). Com relação ao zinco os grupos que apresentaram

**Tabela 2.** Estimativa do consumo de minerais antioxidantes da população brasileira. Brasil, 2008-2009.

Variável	Zinco (mg/dia)	Selênio (µg/dia)	Cobre (mg/dia)	Manganês (mg/dia)
População total	11,75 ± 0,97	107,61 ± 2,77	1,35 ± 0,18	2,94 ± 0,41
<b>Sexo</b>				
Sexo Masculino	13,07 ± 0,93	120,14 ± 3,50*	1,49 ± 0,20	3,27 ± 0,45
Sexo Feminino	10,20 ± 0,72	95,83 ± 2,63	1,25 ± 0,15	2,64 ± 0,37
<b>Situação do domicílio</b>				
Urbano	11,44 ± 0,78	104,94 ± 2,75	1,35 ± 0,17	2,90 ± 0,40
Rural	12,38 ± 0,99	120,46 ± 4,47	1,47 ± 0,24	3,16 ± 0,48
<b>Região geográfica</b>				
Região Norte	11,96 ± 0,46	148,33 ± 5,03*	1,24 ± 0,15	2,68 ± 0,35
Região Nordeste	11,52 ± 0,82	112,06 ± 1,01	1,37 ± 0,18	2,91 ± 0,46
Região Sudeste	11,27 ± 0,76	99,40 ± 3,76	1,32 ± 0,15	2,94 ± 0,40
Região Sul	11,98 ± 1,18	104,58 ± 3,03	1,60 ± 0,27	3,15 ± 0,42
Região Centro-Oeste	12,61 ± 0,78	101,02 ± 4,47	1,31 ± 0,14	2,92 ± 0,39
<b>Grupo etário</b>				
Adolescentes	11,44 ± 0,84	107,20 ± 3,07	1,32 ± 0,17	2,95 ± 0,42
Adultos	11,88 ± 0,84	110,19 ± 3,23	1,39 ± 0,19	2,98 ± 0,42
Idosos	10,31 ± 0,68	93,77 ± 2,27*	1,33 ± 0,12	2,73 ± 0,37
<b>Classes de rendimento</b>				
Renda até 296 R\$	11,17 ± 0,86	109,77 ± 2,61	1,34 ± 0,22	2,92 ± 0,43
Renda maior que 296 a 571 R\$	11,83 ± 0,83	106,90 ± 2,89	1,37 ± 0,22	3,00 ± 0,42
Renda maior que 571 a 1.089 R\$	11,89 ± 0,81	103,96 ± 3,17	1,36 ± 0,19	2,96 ± 0,40
Renda maior que 1.089 R\$	11,55 ± 0,75	108,70 ± 3,78	1,42 ± 0,06	2,87 ± 0,39

\*  $p < 0,05$ . Resultados expressos como média ± desvio-padrão.

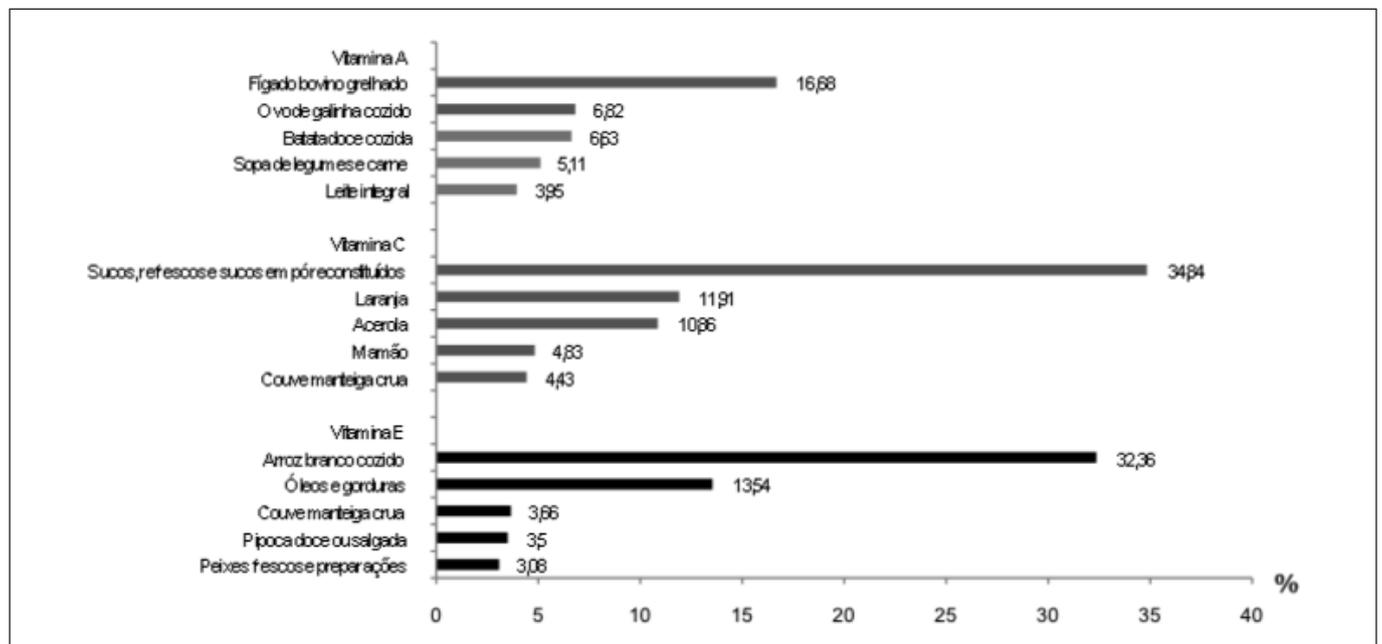
maiores teores foram as carnes e ovos (5,83 mg/dia) e as leguminosas (1,79 mg/dia), sendo que a carne bovina apresentou 32% e o feijão preto cozido 14,9% de contribuição para o consumo total (Figura 2). Para o selênio, o grupo das carnes e ovos (52,08 µg/dia), especialmente a carne bovina (16,3% de contribuição), e o grupo das farinhas, massas, panificados e biscoitos, especialmente o pão de sal (12,9% de contribuição), destacaram-se para a ingestão *per capita* total desse mineral.

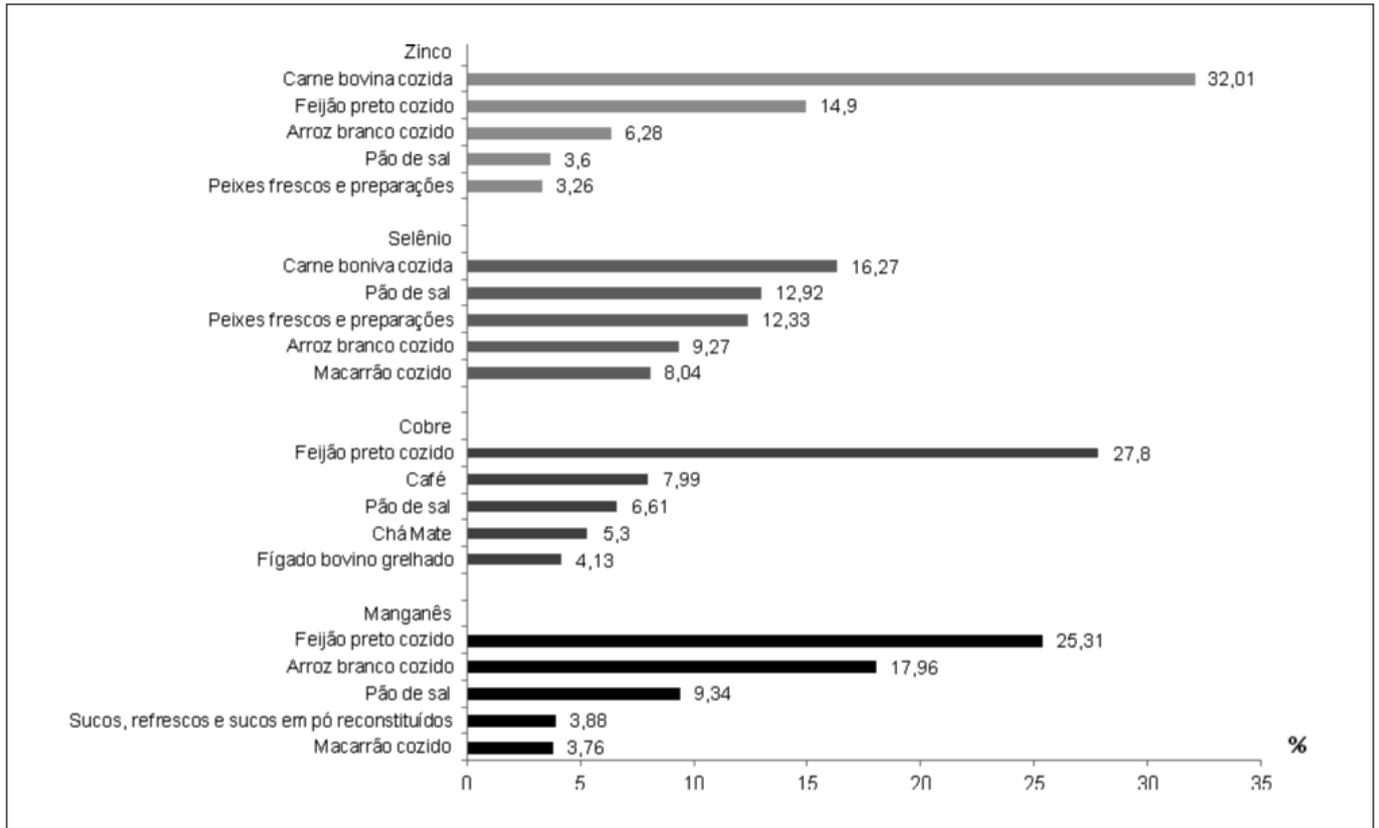
Diferentemente para a vitamina E, cobre e manganês, verificou-se que além daqueles alimentos reconhecidamente fontes, os grupos alimentares que apresentaram elevado consumo *per capita* se destacaram na ingestão total desses antioxidantes. Para a vitamina E, o grupo dos cereais (2,03 mg/dia), especialmente o arroz branco cozido apresentou maior contribuição (32,4%). As bebidas (0,23 mg/dia), especialmente o café (8%) apresentaram importante contribuição para a ingestão de cobre. Já as leguminosas (0,81 mg/dia) e

**Tabela 3.** Estimativa do consumo de vitaminas e minerais antioxidantes da população brasileira por grupos de alimentos. Brasil, 2008-2009.

Grupos alimentares	Porção (g/mL)	Vitamina A (µg/dia)	Vitamina C (mg/dia)	Vitamina E (mg/dia)	Zinco (mg/dia)	Selênio (µg/dia)	Cobre (mg/dia)	Manganês (mg/dia)
Cereais	192,0	3,33 ± 1,79	0,86 ± 0,00	2,03 ± 0,00	1,21 ± 0,00	11,83 ± 1,97	0,11 ± 0,03	0,72 ± 0,10
Leguminosas	198,9	2,59 ± 1,41	0,31 ± 0,15	0,05 ± 0,02	1,79 ± 0,61	2,42 ± 0,18	0,40 ± 0,02	0,81 ± 0,12
Verduras	40,3	36,95 ± 16,46	10,98 ± 0,57	0,42 ± 0,23	0,08 ± 0,00	0,36 ± 0,09	0,02 ± 0,00	0,08 ± 0,01
Raízes e tubérculos	25,0	28,90 ± 1,16	3,30 ± 1,82	0,10 ± 0,04	0,06 ± 0,01	0,13 ± 0,04	0,03 ± 0,02	0,04 ± 0,03
Frutas	86,1	27,71 ± 13,83	36,85 ± 3,60	0,25 ± 0,01	0,10 ± 0,01	0,47 ± 0,03	0,09 ± 0,07	0,12 ± 0,01
Oleaginosas	0,4	0,00 ± 0,00	0,01 ± 0,00	0,03 ± 0,01	0,01 ± 0,00	1,12 ± 0,30	0,00 ± 0,00	0,01 ± 0,00
Farinhas, massas, panificados e biscoitos	133,4	15,61 ± 1,82	1,23 ± 0,15	0,56 ± 0,07	0,92 ± 0,03	27,61 ± 1,15	0,18 ± 0,02	0,60 ± 0,04
Carnes e ovos	165,6	84,25 ± 16,39	1,38 ± 0,06	0,63 ± 0,00	5,83 ± 0,01	52,08 ± 1,07	0,17 ± 0,00	0,05 ± 0,00
Laticínios	74,5	41,32 ± 7,79	1,87 ± 0,36	0,07 ± 0,00	0,43 ± 0,02	2,44 ± 0,97	0,02 ± 0,00	0,01 ± 0,00
Doces	20,7	8,47 ± 1,75	1,00 ± 0,49	0,09 ± 0,00	0,19 ± 0,07	1,62 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,05 ± 0,01
Óleos e gorduras	6,6	15,13 ± 0,47	0,00 ± 0,00	0,72 ± 0,57	0,01 ± 0,00	1,14 ± 0,00	0,01 ± 0,00	0,00 ± 0,00
Bebidas	544,4	8,04 ± 2,43	33,36 ± 11,20	0,13 ± 0,01	0,64 ± 0,29	1,35 ± 0,12	0,23 ± 0,16	0,33 ± 0,12
Salgados e sanduíches	26,7	17,35 ± 11,85	0,85 ± 0,53	0,20 ± 0,04	0,32 ± 0,05	3,67 ± 0,82	0,04 ± 0,00	0,07 ± 0,00
Sopas e caldos	50,3	19,17 ± 7,86	0,79 ± 0,90	0,03 ± 0,00	0,16 ± 0,09	1,33 ± 0,54	0,02 ± 0,00	0,04 ± 0,00
Molhos e condimentos	0,5	0,13 ± 0,04	0,05 ± 0,00	0,01 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,03 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,01 ± 0,00

Resultados expressos como média ± desvio-padrão.

**Figura 1.** Top dos cinco alimentos que mais contribuíram para a ingestão total de vitaminas antioxidantes pela população brasileira. Brasil, 2008-2009.

**Figura 2.** Top dos cinco alimentos que mais contribuíram para a ingestão total de minerais antioxidantes pela população brasileira. Brasil, 2008-2009.

os cereais (0,72 mg/dia) se destacaram para a ingestão de manganês, sendo que o feijão preto cozido apresentou 25,3% e o arroz branco cozido 18% de contribuição para o consumo total desse mineral.

## DISCUSSÃO

A ingestão média de vitamina C pela população brasileira (92,85 mg/dia) foi semelhante a encontrada nos Estados Unidos (EUA) (95 mg/dia)<sup>17</sup>, e inferior ao encontrado na Grécia (214 mg/dia)<sup>18</sup> e na Espanha (126 mg/dia)<sup>19</sup>. De maneira semelhante ao que foi observado no Brasil (29,4%), o suco de frutas cítricas apresentou 23% de contribuição para a ingestão de vitamina C nos EUA<sup>17</sup>.

A maior ingestão de vitamina C na maior classe de rendimento pode ser explicada especialmente pelo maior consumo de frutas. Drewnowski et al. (2004)<sup>20</sup> verificaram que nos países desenvolvidos dietas com maiores quantidades de frutas são mais caras do que as com menores. Nas POFs anteriores, a renda também apresentou-se como um fator influente no consumo desses alimentos<sup>21,22</sup>. Entretanto, o consumo de frutas e hortaliças

pela população brasileira como um todo é baixo. De acordo com as análises da POF 2008-2009, menos de 10% da população brasileira atinge o consumo de frutas e hortaliças recomendado, ou seja, 400g/dia.

A importância do consumo adequado de frutas é atribuída à mistura complexa de fitoquímicos e às interações com os demais constituintes, como fibras e nutrientes que acabam promovendo um efeito aditivo e sinérgico<sup>23</sup>.

A ingestão mais elevada de vitamina A na maior classe de rendimento pode ser atribuída ao maior consumo de leite e derivados, especialmente em função do maior consumo de queijos em comparação com as menores classes<sup>24</sup>. Os queijos contribuíram cerca de 72% a mais na ingestão de vitamina A da maior classe de rendimento em relação a de menor rendimento. Além disso, verificou-se que a contribuição do grupo das frutas, verduras e dos salgados e sanduíches também foi maior na classe de rendimento mais alta. Destaca-se que diversas frutas e verduras são fontes de carotenoides precursores de vitamina A e vários salgados e sanduíches possuem a carne como ingrediente de sua preparação, alimento reconhecidamente fonte de retinol.

Diferentemente do que foi observado na POF (2002-2003) em que se verificou um maior consumo de vitamina A na região Sul<sup>25</sup>, na POF (2008-2009) a região Nordeste apresentou um maior consumo de vitamina A. O consumo nessa região foi aproximadamente 30% maior que nas regiões norte, sudeste e centro-oeste, e a região sul ocupou a segunda posição.

Esse fato pode ser explicado pelo maior consumo de batata doce na região Nordeste (5,9 g/dia) que contribuiu com 12,4% para a ingestão total dessa vitamina. A batata doce também contribuiu para o consumo de vitamina A na região Sul (5,8%) e o maior consumo dessa vitamina também pode ser explicado pelo maior consumo de queijo nessa região (8,3g *per capita*/dia).

O consumo médio diário de selênio na população total (107,61µg) foi semelhante ao dos EUA (108,5µg)<sup>17</sup>, inferior ao do Japão (129µg)<sup>26</sup> e superior ao da Grécia (75µg)<sup>18</sup>. A contribuição do pão de sal para a ingestão total de selênio nos EUA (12,9%)<sup>17</sup> foi semelhante a encontrada nesse estudo (13,2%).

A estimativa do consumo de selênio da população brasileira maior para os homens (120 µg/dia) do que para as mulheres (95,83 µg/dia) pode ser explicada pelo maior consumo *per capita* de carne bovina e arroz, em média 30% superior. Essa situação se assemelhou ao consumo encontrado nos EUA<sup>17</sup> e na Grécia<sup>18</sup>, sendo de 128,5 µg/dia e 85 µg/dia, respectivamente para os homens e 89,2 µg/dia e 69 µg/dia para as mulheres. Na Espanha<sup>19</sup>, o consumo de selênio pelas mulheres (83,3 µg/dia) também foi semelhante ao encontrado no Brasil.

O maior consumo de selênio na região norte do país destaca-se em função da maior contribuição dos peixes e preparações (36%), em relação às demais regiões, para o consumo deste.

A menor ingestão de selênio na faixa etária dos idosos pode ser atribuída à menor contribuição das oleaginosas para o consumo total desse mineral. As oleaginosas contribuíram cerca de 15% a menos na ingestão de selênio da faixa etária idosa em relação aos adolescentes. Esses alimentos são considerados fontes desse antioxidante e em virtude do baixo consumo na população brasileira, as oleaginosas não estiveram entre os alimentos que mais contribuíram para a ingestão total de selênio. Em um estudo realizado com idosos de Porto Alegre/RS, o selênio foi o mineral que apresentou maior porcentagem de inadequação (98%) dentre os antioxi-

dantes pesquisados e também foi associado o baixo consumo de oleaginosas<sup>6</sup>.

O consumo de vitamina E (5,32 mg/dia) foi semelhante ao dos EUA (7,1 mg/dia)<sup>17</sup> e inferior ao da Grécia (28%)<sup>18</sup> e Espanha (13 mg/dia)<sup>19</sup>. A contribuição dos óleos de gorduras na dieta brasileira (13,5%) foi superior à contribuição desses alimentos nos EUA (9,1%)<sup>17</sup>. O consumo de arroz e de pipoca também se destacaram na ingestão total de vitamina E nesses dois países<sup>17</sup>.

Dentre os grupos e itens alimentares avaliados quanto à participação na ingestão total dos antioxidantes, destaca-se que a preparação típica "feijão com arroz" foi importante para a ingestão dos antioxidantes estudados, especialmente dos minerais. A preparação típica brasileira feijão com arroz é uma combinação alimentar saudável e completa em proteínas. As proteínas dos feijões combinadas com a do arroz (cereais), cozidos na proporção de 1 parte de feijão para 2 partes de arroz, são uma fonte completa de proteína que constituía boa parte do aporte deste nutriente na dieta dos brasileiros<sup>27</sup>.

No entanto, embora o feijão e arroz estejam entre os alimentos de maior prevalência de consumo pelos brasileiros<sup>24</sup>, pesquisas registram tendências de quedas no consumo dessa preparação com o passar dos anos, justificadas por intensas transformações econômicas, sociais e demográficas nos padrões alimentares<sup>28</sup>. Dados sobre a disponibilidade domiciliar dessa preparação apontam uma redução de 40% para a aquisição de arroz e de 26% para a aquisição de feijão em relação às estimativas de 2002-2003<sup>29</sup>.

## CONCLUSÃO

O presente estudo permite concluir que o consumo de vitaminas e minerais antioxidantes foi determinado não somente pela quantidade dos mesmos nos alimentos, mas também pela quantidade alimentar *per capita* consumida diariamente.

Nesse sentido, destaca-se a necessidade de aumentar o consumo de frutas, hortaliças e oleaginosas, uma vez que esses alimentos fornecem não somente vitaminas e minerais antioxidantes, mas também outros compostos bioativos que auxiliam na redução do risco doenças. Considerando a importância nutricional da combinação feijão e arroz, ressalta-se ainda que ela deve ser resgatada ou mantida, valorizada e incentivada como elemento central da alimentação da população brasileira, pois além de fornecerem proteínas de

boa qualidade e fibras, constituem-se importantes fontes de antioxidantes na alimentação brasileira.

Por fim é importante salientar que mais estudos são necessários para conhecer o consumo de antioxidantes pela população brasileira, considerando aspectos como a biodisponibilidade e sinergismo dos compostos.

## AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) pela concessão de bolsa de iniciação científica, por meio do edital 160/UFFS/2012.

## REFERÊNCIAS

- Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin MTD, Mazur M, Telser J. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *Int J Biochem Cell Biol.* 2007; 39(1): 44-84.
- Singh PP, Chandra A, Mahdi F, Ray A, Sharma P. Reconnect and reconnect the antioxidant hypothesis in human health and disease. *Ind J Clin Biochem.* 2010; 25(3):225-43.
- Ulrich-Merzenich G, Zeitler H, Vetter H, Kraft K. Synergy research: vitamins and secondary plant components in the maintenance of the redox-homeostasis and in cell signaling. *Phytomedicine.* 2009; 16(1):2-16.
- Gordon MH. Significance of Dietary Antioxidants for Health. *Int J Mol Sci.* 2012; 13(1):173-79.
- Moon JK, Shibamoto T. Antioxidant assays for plant and food components. *J Agric Food Chem.* 2009; 57(5):1655-66.
- Panziera FB, Dornelles MM, Durgante PC, Silva VL. Avaliação da ingestão de minerais antioxidantes em idosos. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2011; 14(1):49-58.
- Zimmermann AM, Kirsten VR. Alimentos com função antioxidante em doenças crônicas: uma abordagem clínica. *Disc Scientia.* 2008; 9(1):51-68.
- Oliveira AC, Valentim IB, Goulart MOF, Silva CA, Bechara EJH, Trevisan MTS. Fontes vegetais naturais de antioxidantes. *Quim Nova.* 2009; 32(3):689-702.
- Boni A, Pugliese C, Cláudio CC, Patin RV, Oliveira FLC. Vitaminas antioxidantes e prevenção da arteriosclerose na infância. *Rev Paul Pediatr.* 2010; 28(4):373-80.
- Vasconcelos SML, Goulart MOF, Moura JBF, Manfredini V, Benfato MS, Kubota LT. Espécies reativas de oxigênio e de nitrogênio, antioxidantes e marcadores de dano oxidativo em sangue humano: principais métodos analíticos para sua determinação. *Quim Nova.* 2007; 30(5):1323-38.
- Perry JJP, Shin DS, Getzoff ED, Tainer JA. The structural biochemistry of the superoxide dismutases. *Biochim Biophys Acta.* 2010; 1804(2):245-62.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro; 2011.
- Nepa-Unicamp. Tabela brasileira de composição de alimentos: TACO. 4ª ed. Campinas: Nepa-Unicamp, 2011.
- Philippi ST. Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional. 3ª ed. Barueri: Manole, 2012.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: tabelas de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil. Rio de Janeiro; 2011.
- U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 26 online. Nutrient Data Laboratory Home Page, <<http://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list>>.
- Chun OK, Floegel A, Chung S, Song WO, Koo SI. Estimation of Antioxidant Intakes from diet and supplements in U.S. adults. *J Nutr.* 2010; 140(2):317-24.
- Dilis V, Trichopoulos A. Antioxidant Intakes and Food Sources in Greek Adults. *J Nutr.* 2010; 140(7):1274-79.
- Hermesdorff HMM, Zulet Á, Puchau B, Bressan J, Martínez A. Association of retinol-binding protein-4 with dietary selenium intake and other lifestyle features in young healthy women. *Nutrition.* 2009; 25(4):392-9.
- Drewnowski A, Darmon N, Briand A. Replacing fats and sweets with vegetable and fruits: a question of cost. *Am J Public Health.* 2004; 94(9):1555-9.
- Claro RM, Carmo HCE, Machado FMS, Monteiro CA. Renda, preço dos alimentos e participação de frutas e hortaliças na dieta. *Rev Saúde Pública.* 2007; 41(4):557-64.
- Claro RM, Monteiro CA. Renda familiar, preço de alimentos e aquisição domiciliar de frutas e hortaliças no Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2010; 44(6):1014-20.
- Chun OK, Kim D, Smith N, Schroeder D, Han JT, Lee CY. Daily consumption of phenolics and total antioxidant capacity from fruit and vegetables in the American diet. *J Sci Food Agri.* 2005; 85(10):1715-24.
- Souza AM, Pereira RA, Yokoo EM, Levy RB, Sichieri R. Alimentos mais consumidos no Brasil: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009. *Rev Saúde Pública.* 2013; 47(supl.1):190-9.
- Morato PN. Energia, nutrientes e carotenoides disponíveis nos domicílios rurais e urbanos do Brasil [mestrado]. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2007.
- Hirai K, Noda K, Danbara H. Selenium intake based on representative diets in Japan, 1957 to 1989. *Nutr Res.* 1996; 16(9):1471-7.
- Brasil. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde, de 2008 [Acesso 2013 Jul 17]. Disponível em: <[http://bvsm.sau.gov.br/bvsm/publicacoes/guia\\_alimentar\\_populacao\\_brasileira.pdf](http://bvsm.sau.gov.br/bvsm/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira.pdf)>.
- Velásquez-Meléndez G, Mendes LL, Pessoa MC, Sardinha LMV, Yokota RTC, Bernal RTI, et al. Tendências da frequência do consumo de feijão por meio de inquérito telefônico nas capitais brasileiras, 2006 a 2009. *Cienc Saúde Coletiva.* 2012; 17(12): 3363-70.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: aquisição alimentar domiciliar per capita, Brasil e grandes regiões. Rio de Janeiro; 2010.