



## Consumo de carotenoides no Brasil: a contribuição da alimentação fora do domicílio

Rodrigo Dantas Amancio<sup>1</sup> e Marina Vieira da Silva<sup>2</sup>

Carotenoides são substâncias bioativas e há evidências que seu consumo exerce impacto positivo sobre a saúde. O objetivo deste trabalho foi analisar a ingestão (total) de carotenoides pela população brasileira com destaque para o consumo fora do domicílio, de acordo com sexo, situação do domicílio e regiões. Utilizou-se como base de dados informações da Pesquisa de Orçamentos Familiares (2008-2009), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), envolvendo 34.003 indivíduos com idade acima de 10 anos. Um banco de dados foi construído para cálculo das médias de carotenoides presentes na dieta (total e fora do domicílio), adotando-se as informações do *Nutrient Database for Standard Reference Release 23* – USDA e da Tabela Brasileira de Composição de Carotenoides em Alimentos. O consumo médio *per capita* foi de 4.117,0 µg/dia para carotenoides totais e 2.337,9 µg/dia para os pró-vitamínicos A. Os maiores consumidores de carotenoides (total; pró-vitamínico) foram as mulheres (4.245,8 µg/dia; 2.458,9 µg/dia), os moradores do meio urbano (4.143,2 µg/dia; 2.364,2 µg/dia) e habitantes da Região Sul (4.987,6 µg/dia; 2.948,9 µg/dia). Constatou-se que a contribuição fora do domicílio representou até ¼ da ingestão total. Os níveis de ingestão revelaram-se muito inferiores aos preconizados como seguros. Medidas de incentivo ao consumo de alimentos carotenogênicos são necessárias, especialmente com vistas à prevenção de doenças crônicas não transmissíveis e no combate à hipovitaminose A.

**Palavras-chave:** substâncias bioativas, ingestão fora do domicílio, consumo alimentar.

## Carotenoids consumption in Brazil: a contribution of out-of-home food intake

Carotenoids are bioactive substances and there is evidence that consumption has a positive impact on health. The aim of this study was to analyze the intake (total) of carotenoids by the Brazilian population with emphasis on out-of-home intake, according to sex, household location and Brazilian regions. It was used as database the information of Household Budget Survey (2008-2009), conducted by Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), involving 34,003 individuals with age over 10 years. A database was elaborated to calculate mean values of carotenoids in the diet (total and out of home), adopting the information of the Nutrient Database for Standard Reference Release 23 – USDA and the Brazilian Table Composition of Carotenoids in Food. The consumption *per capita* average was 4117.0 µg/day for total carotenoids and 2337.9 µg/day for the pro-vitamin A. The biggest consumers of carotenoids (total, pro-vitamin) were women (4245.8 µg/day; 2458.9 µg/day), residents of urban areas (4143.2 µg/day; 2364.20 µg/day) and people from Southern Region (4987.6 µg/day; 2948.9 µg/day). It was found that the contribution of out-of-home food accounted up to ¼ of the total intake. The consumption levels proved much lower than those recommended as safe. Policies to encourage the carotenogenesis food consumption are necessary and priority, especially with the objective to preventing chronic diseases and combating hypovitaminosis A.

**Key-words:** bioactive compounds, out-of-home intake, food consumption.

---

<sup>1</sup> Mestre em Ciências. Área de concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos. Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Universidade de São Paulo (USP). Av. Pádua Dias, 11, CEP 13418-900, Piracicaba, SP. E-mail: ramancio@gmail.com.

<sup>2</sup> Professora Doutora do Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, ESALQ/USP.

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, frente aos novos hábitos alimentares gerados pela intensificação do processo de globalização, que colabora em parte para uma alimentação desequilibrada, vem aumentando o interesse da população por uma alimentação saudável. Essa busca torna-se a cada dia um grande desafio, pois tais hábitos estão baseados numa cultura de excessos, principalmente no que se refere ao consumo de lipídios (representados pelas frituras e alimentos gordurosos), açúcares (como exemplo tem-se os refrigerantes e guloseimas) e sal, em substituição aos cereais integrais, frutas e hortaliças.

Ainda são escassas as informações relativas ao consumo alimentar da população brasileira. Até recentemente não existiam dados nacionais referentes à ingestão, sobretudo àquela que é efetuada fora do domicílio, que permitissem acompanhar as mudanças que vêm ocorrendo efetivamente nos últimos anos.

Entre os alimentos, destacam-se aqueles que são fontes de compostos bioativos, tais como os carotenoides, sendo este grupo de substâncias elemento de grande interesse de estudo. Isso se deve especialmente ao fato de tais alimentos apresentarem propriedades que envolvem a promoção da saúde, estando entre os compostos alimentares mais importantes para a alimentação humana [1]. Entre os carotenoides mais pesquisados, devido ao seu envolvimento com a saúde humana e por estarem mais frequentemente presentes nos alimentos tradicionalmente consumidos no Brasil, estão o  $\alpha$ -caroteno, o  $\beta$ -caroteno, a  $\beta$ -criptoxantina, o licopeno, a luteína e a zeaxantina, sendo os três primeiros considerados pró-vitâmicos A [2].

O Brasil, com a maior parte de seu território localizado em áreas tropicais e subtropicais, onde o clima favorece a biossíntese de carotenoides, dispõe de uma grande variedade de fontes desses compostos [3]. No entanto, tais recursos naturais ainda são pouco explorados.

O beta-caroteno é considerado um antioxidante, pois é capaz de reduzir significativamente os efeitos causados por espécies reativas, como aquelas de oxigênio e nitrogênio, que são formados normalmente no organismo [2]. A atividade antioxidante consiste na habilidade para exterminar o oxigênio singlete, que é extremamente reativo nos radicais livres. O alfa-caroteno e a beta-criptoxantina também são considerados antioxidantes e seus efeitos benéficos à saúde estão

relacionados a esta propriedade. No organismo humano são precursores de vitamina A, sendo o beta-caroteno, devido a sua estrutura química, o mais eficiente.

Além de atuar na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, os carotenoides com atividade pró-vitâmica podem combater a hipovitaminose A. A carência dessa vitamina acarreta xerofthalmia, cegueira e até mesmo morte em milhares de crianças no mundo e constitui um dos principais problemas nutricionais de populações de países em desenvolvimento, incluindo o Brasil [4]. Embora haja grande produção de frutas, verduras e legumes, fontes brasileiras de carotenoides, a hipovitaminose A ainda se constitui um problema grave de saúde pública no país. Entre as crianças em idade pré-escolar, o Brasil apresenta 2,2 milhões de casos com níveis séricos de retinol abaixo do preconizado e 20 mil casos de xerofthalmia. No tocante à população feminina, 167,2 mil mulheres brasileiras apresentam hipovitaminose A [5]. Sendo assim, a ingestão de carotenoides pró-vitâmicos A pode ser fundamental para a eliminação dessas deficiências.

O licopeno é um carotenoide que não apresenta atividade de pró-vitamina A, mas possui um potencial antioxidante substancial. Os principais alimentos que o contém são goiaba vermelha, melancia e tomate, sobretudo nos seus derivados como molho de tomate, exibindo maior biodisponibilidade [6]. O licopeno pode exercer um papel também na redução das doenças cardiovasculares, conforme demonstrado por meio da revisão já citada [1].

A luteína e a zeaxantina constituem o pigmento de cor amarela da mácula da retina humana e foi constatado que a falta de luteína tem sido consistentemente atribuída ao maior risco de catarata, uma das cirurgias mais frequentes nos idosos [7]. As principais fontes são espinafre, agrião, couve, milho e ovo.

Devido a algumas inconsistências encontradas nos resultados revelados pelas pesquisas sobre as diferenças aparentes na atuação dos diversos carotenoides, dos efeitos aditivos ou até mesmo sinérgicos, a recomendação é de que seja aumentado o consumo de frutas e verduras ricas em carotenoides [1]. Cabe destacar que os efeitos dos carotenoides dependem principalmente da sua biodisponibilidade e da carga genotípica do indivíduo.

Perante essa realidade, pesquisas cada vez mais complexas têm sido realizadas no sentido de

ressaltar os benefícios do consumo de alimentos, em quantidades satisfatórias.

Até recentemente não existiam pesquisas sobre a ingestão de alimentos em âmbito nacional. Devido à extensão territorial do Brasil, e ao fato de ser um país populoso (com mais de 190 milhões de habitantes), segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) <sup>[8]</sup>, conhecer os hábitos alimentares se torna uma tarefa complexa. No entanto, com a parceria do Ministério da Saúde e o IBGE foi realizada a primeira pesquisa sobre consumo alimentar pessoal, disponibilizada por meio da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009 <sup>[9]</sup>.

Com os resultados da POF é possível traçar o perfil de consumo da família brasileira. Na pesquisa que ocorreu entre 2008 e 2009, pode-se destacar como inovação a inclusão de dados relativos à ingestão de alimentos e a participação da alimentação fora do domicílio.

O padrão alimentar da população brasileira vem sofrendo modificações ao longo dos tempos, porém, nas últimas duas décadas as mudanças tornaram-se mais expressivas. O brasileiro, adaptando-se as mudanças socioeconômicas pelas quais o país tem passado, busca maior praticidade, comodidade, rapidez, conveniência, inocuidade e qualidade <sup>[10]</sup>.

Entre as modificações que influenciam decisivamente os hábitos destaca-se o aumento do poder aquisitivo que levou a uma diversificação do local de realização da alimentação, enquanto que a maior urbanização e acesso à informação propiciam ao brasileiro defender seus direitos como consumidor e exigir maior qualidade dos produtos. A estabilidade populacional propiciou núcleos familiares menores, com reduzida disponibilidade de tempo para preparo dos alimentos da maneira tradicional, e com o agravante de que a mulher passou a dividir-se entre o trabalho fora de casa e as tarefas domésticas, necessitando de alimentos práticos, saudáveis e de rápido preparo para a família <sup>[11]</sup>.

O preparo das refeições demanda tempo. No estilo de vida atual, uma alternativa para o consumo de alimentos, sem envolvimento de tempo dos consumidores para preparação, é a alimentação fora do domicílio. Por um lado, esta alternativa permite a praticidade e a economia de tempo, tão almejadas pela sociedade atual, mas, por outro, deve-se atentar aos excessos provenientes deste tipo de alimentação. Não existe, todavia, uma definição oficial para “consumo fora do domicílio”. Neste

trabalho, os autores adotam como consumo fora do domicílio a ingestão de alimentos que ocorre fora do ambiente domiciliar, independentemente do local de preparação.

Tendo em vista as lacunas de informações e análises sobre a temática, propôs-se a implementação do estudo tendo como objetivo principal a descrição do consumo de carotenoides (dentro e fora do domicílio) pela população brasileira, de acordo com as variáveis selecionadas: sexo, situação do domicílio e regiões geográficas.

## METODOLOGIA

### Base de dados

Foram utilizados dados disponibilizados pelo IBGE, referente à POF, realizada em 2008-2009.

De acordo com o IBGE <sup>[9]</sup>, a POF emprega uma amostragem de todo o território brasileiro (áreas urbanas e rurais) e está delineada para garantir, ao longo do ano da pesquisa, a investigação de todos os estratos socioeconômicos da população. Cabe lembrar que a metodologia da POF visa conhecer, entre outras, características antropométricas e de consumo alimentar pessoal da população brasileira com 10 anos ou mais.

Cada domicílio foi pesquisado durante 7 dias, sendo que os dados sobre o consumo alimentar pessoal foram obtidos em dois dias não-consecutivos. Este procedimento foi realizado entre maio de 2008 a maio de 2009, com coleta em 52 períodos. Para a coleta de dados foram utilizados questionários que abrangeram aspectos socioeconômicos e ingestão. O entrevistado respondia a uma pergunta sobre o local de consumo: dentro ou fora do domicílio. Durante os 12 meses da pesquisa foram coletadas informações relativas à ingestão alimentar das 13.569 famílias e 34.003 indivíduos.

A metodologia da POF na íntegra pode ser consultada na publicação “Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil” <sup>[9]</sup>.

### Níveis prudentes de ingestão de carotenoides

Não estão disponíveis recomendações para consumo de carotenoides, no entanto, neste trabalho, foram adotados como parâmetros para a avaliação dos conteúdos nutricionais os valores

preconizados pelo *Institute of Medicine* [2] e por Rao & Shen [12]. Desta forma, os níveis prudentes de ingestão diária são de 3.000 a 6.000 µg para o beta-caroteno, de 5.200 a 6.000 µg para carotenoides pró-vitâmicos A e 9.000 a 18.000 µg para os carotenoides totais [2]. Para o licopeno o intervalo seguro de ingestão considerado é de 5.000 a 10.000 µg [12].

### Construção do banco de dados

A partir do cadastro de produtos do consumo alimentar pessoal, foram geradas planilhas relativas ao conteúdo de carotenoides totais, pró-vitâmicos A, beta-caroteno, alfa-caroteno, beta-criptoxantina, licopeno e luteína + zeaxantina.

Para a elaboração do banco, inicialmente foi realizado um agrupamento na totalidade dos 1.631 alimentos citados no bloco de consumo alimentar pessoal, considerando as semelhanças entre as composições nutricionais e as distintas denominações que os mesmos receberam nas diferentes regiões do país.

Para cada alimento foi atribuído um código, pelo IBGE. Tendo o alimento e seu respectivo código, foram criadas colunas no *Microsoft Excel*, versão 2010. As colunas correspondem às quantidades (por 100 g) dos carotenoides: alfa-caroteno, beta-caroteno, beta-criptoxantina, licopeno, luteína+zeaxantina, pró-vitâmicos A e totais.

Com o intuito de identificar a composição de carotenoides nos alimentos foram adotados os dados registrados na tabela de alimentos do *United States Department of Agriculture* (USDA), *Nutrient Database for Standard Reference – Release 23* [13] e da Tabela Brasileira de Composição de Carotenoides em Alimentos [1].

Finalizada a construção do banco, houve uma revisão/conferência final. O passo seguinte foi a quantificação do conteúdo de carotenoides ingeridos, de acordo com as seguintes variáveis selecionadas: gênero, situação do domicílio e Regiões do Brasil.

### RESULTADOS

A Tabela 1 reúne dados relativos ao consumo médio de carotenoides no Brasil, de acordo com o sexo.

O consumo médio de carotenoides totais pela população brasileira foi 4.117,0 µg/dia, sendo 675,9 µg/dia (16,4%) provenientes da alimentação fora do lar. O maior consumo foi realizado pelas mulheres (4.245,8 µg/dia) em relação aos homens (3.978,9 µg/dia). A proporção do consumo fora do domicílio, em relação à ingestão total, foi mais expressivo entre os homens: 19,5% (777,5 µg/dia) *versus* 13,7% (581,1 µg/dia). Tendência similar ocorreu com os pró-vitâmicos A: 2.208,1 µg/dia (18,4% ou 406,3 µg/dia fora do lar) para os homens e 2.458,9 µg/dia (12,7% ou 311,7 µg/dia fora do lar) pelas mulheres.

A ingestão da população brasileira encontra-se abaixo dos valores preconizados como seguros. A contribuição da alimentação fora do domicílio alcançou um quinto da ingestão total entre os homens. As mulheres ingeriram a maior quantidade de carotenoides, no entanto, encontravam-se em situação desvantajosa no que se refere à alimentação fora do domicílio.

O beta-caroteno foi a substância ingerida em maior quantidade entre os carotenoides, possivelmente por estar mais amplamente distribuído na natureza e em maiores quantidades nos alimentos. Já a beta-criptoxantina foi o carotenoide com menor quantidade na dieta da população.

A Tabela 2 revela os resultados referentes à ingestão de carotenoides de acordo com a localização dos domicílios (áreas urbanas e rurais).

No meio rural o consumo de carotenoides totais se revelou inferior (3.984,5 µg/dia) aos valores médios (4.143,2 µg/dia) obtidos para moradores das áreas urbanas. Nota-se que o referido resultado é também menor do que a quantidade média nacional (4.117,0 µg/dia). Com relação aos carotenoides pró-vitâmicos A foi observado: o consumo do meio urbano de 2.364,2 µg/dia, contra 2.205,2 µg/dia no meio rural.

Em relação à ingestão fora do domicílio, os moradores do meio urbano, conforme esperado, foram aqueles que tiveram maior consumo de carotenoides. Por meio do cálculo da proporção do consumo fora do domicílio (em relação ao total), esses indivíduos obtiveram 17,5% (726,8 µg/dia) da ingestão para carotenoides totais e 16,2% (383,0 µg/dia) de pró-vitâmicos A. No tocante ao consumo fora do lar (percentagem consumida fora do domicílio em relação

ao total) a diferença de consumo para os moradores rurais foi de notória diferença, comparados aos indivíduos residentes no meio urbano: 10,5% (418,7 µg/dia) para totais e 10,3% (228,0 µg/dia) para precursores de vitamina A.

Quanto à participação do consumo fora do domicílio nota-se a superioridade da mesma entre os homens, sobretudo no meio urbano. No meio rural as diferenças de consumo fora do lar entre homens e mulheres não se revelam marcantes. Os homens domiciliados no meio urbano, em relação aos moradores rurais, apresentaram o dobro da proporção de consumo de carotenoides fora do lar.

Cabe registrar que a publicação do IBGE <sup>19</sup> sobre consumo alimentar pessoal, revelou que os moradores rurais apresentaram maior ingestão de repolho, abóbora, batata-doce, mandioca, banana, laranja, manga, melancia, tangerina e outras frutas. Destaca-se que parte destes alimentos possuem, em sua composição, quantidades elevadas de carotenoides.

Considerando os contrastes de características socioeconômicas e culturais, entre outros, optou-se por reunir na Tabela 3 os resultados relativos à ingestão de carotenoides, discriminando-a de acordo com as Regiões.

**Tabela 1.** Ingestão de carotenoides pela população de acordo com o sexo – Brasil, 2008-2009

Carotenoides (µg/dia)	Níveis prudentes de ingestão	Brasil (n = 34.003)		Sexo			
				Masculino (n = 15.700)		Feminino (n = 18.303)	
		Total	FD	Total	FD	Total	FD
β-caroteno	3.000 a 6.000	1.826,0	287,0	1.734,4	326,9	1.911,4	249,8
α-caroteno	*	293,4	39,1	267,5	43,5	317,5	34,9
β-criptoxantina	*	218,5	31,3	206,1	35,9	229,9	26,9
Licopeno	5.000 a 10.000	892,4	168,2	882,5	194,5	901,6	143,8
Luteína+Zeaxantina	*	886,7	150,2	888,3	176,6	885,2	125,6
Pró-vitâmicos A	5.200 a 6.000	2.337,9	357,4	2.208,1	406,3	2.458,9	311,7
Carotenoides Totais	9.000 a 18.000	4.117,0	675,9	3.978,9	777,5	4.245,8	581,1

Nota: FD = Fora do Domicílio.

\* Níveis não estabelecidos.

**Tabela 2.** Ingestão de carotenoides pela população de acordo com a situação do domicílio e sexo – Brasil, 2008-2009

Carotenoides ( $\mu\text{g}/\text{dia}$ )	Níveis prudentes de ingestão	Brasil				Situação do Domicílio							
		Situação do Domicílio				Urbano				Rural			
		Urbano ( $n = 25.753$ )		Rural ( $n = 8.250$ )		Masculino ( $n = 11.519$ )		Feminino ( $n = 14.234$ )		Masculino ( $n = 4.181$ )		Feminino ( $n = 4.069$ )	
		Total	FD	Total	FD	Total	FD	Total	FD	Total	FD	Total	FD
$\beta$ -caroteno	3.000 a 6.000	1.852,6	310,4	1.692,0	169,1	1.747,4	361,8	1.947,6	263,8	1.674,8	166,1	1.710,6	172,4
$\alpha$ -caroteno	*	297,2	40,2	274,2	33,6	267,1	45,5	324,4	35,4	269,4	34,6	279,4	32,4
$\beta$ -criptoxantina	*	214,4	32,4	239	25,3	199,4	36,4	227,9	28,9	237,3	33,8	241,0	16,0
Licopeno	5.000 a 10.000	888,1	179,0	914,4	113,8	889,9	211,6	886,4	149,5	848,5	115,6	986,2	111,9
Luteína+Zeaxantina	*	891,0	164,7	865	76,9	881,2	195,7	899,9	136,8	921,4	89,0	803,5	63,7
Pró-vitamínicos A	5.200 a 6.000	2.364,2	383,0	2.205,2	228,0	2.213,9	443,7	2.500,0	328,1	2.181,5	234,5	2.231,0	220,9
Carotenoides Totais	9.000 a 18.000	4.143,2	726,8	3.984,5	418,7	3.984,9	851,0	4.286,3	614,4	3.951,3	439,2	4.020,7	396,4

Nota: FD = Fora do Domicílio.

\* Níveis não estabelecidos.

**Tabela 3.** Ingestão de carotenoides pela população, de acordo com as Regiões Brasileiras – Brasil, 2008-2009

Carotenoides ( $\mu\text{g}/\text{dia}$ )	Níveis prudentes de ingestão	Regiões Brasileiras									
		Norte ( $n = 5.274$ )		Nordeste ( $n = 12.615$ )		Sudeste ( $n = 7.302$ )		Sul ( $n = 4.167$ )		Centro-Oeste ( $n = 4.645$ )	
		Total	FD	Total	FD	Total	FD	Total	FD	Total	FD
$\beta$ -caroteno	3.000 a 6.000	1.175,8	244,0	1.743,6	207,5	1.783,1	293,7	2.333,1	379,9	2.046,3	406,5
$\alpha$ -caroteno	*	233,3	40,3	310,2	36,8	281,5	40,0	344,5	39,1	259,3	41,1
$\beta$ -criptoxantina	*	193,6	39,6	185,1	23,0	222,0	30,8	273,3	40,5	239,3	37,6
Licopeno	5.000 a 10.000	897,1	195,1	800,4	142,6	883,7	161,5	960,1	202,3	1.151,7	208,6
Luteína+Zeaxantina	*	613,5	126,0	718,1	100,1	940,1	159,8	1.076,7	197,8	1.111,9	213,2
Pró-vitâmicos A	5.200 a 6.000	1.602,7	324,0	2.238,9	267,3	2.286,6	364,5	2.948,9	459,6	2.544,9	485,2
Carotenoides Totais	9.000 a 18.000	3.113,3	645,1	3.757,3	510,0	4.110,4	685,8	4.987,6	859,7	4.808,6	907,0

Nota: FD = Fora do Domicílio.

\* Níveis não estabelecidos.

Nota-se que os contrastes socioeconômicos existentes entre as Regiões do Brasil repercutem na construção dos hábitos alimentares e, conseqüentemente, na ingestão de carotenoides.

Com relação aos carotenoides totais, os moradores da Região Sul ingerem maiores quantidades dessa substância (4.987,6 µg/dia), seguida das Regiões Centro-Oeste (4.808,6 µg/dia), Sudeste (4.110,4 µg/dia), Nordeste (3.757,3 µg/dia) e Norte (3.113,3 µg/dia).

Situação similar ocorreu com o consumo (médio) de carotenoides precursores de vitamina A: moradores do Sul (2.948,9 µg/dia) com maior consumo, seguidos pelos residentes na região Centro-Oeste (2.544,9 µg/dia), Sudeste (2.286,6 µg/dia), Nordeste (2.238,9 µg/dia) e Norte (1.602,7 µg/dia). Apenas a Região Norte apresentou consumo inferior à média (nacional), enquanto a Região Nordeste se revelou semelhante aos dados obtidos nacionalmente.

A proporção do consumo fora do domicílio, em relação à ingestão total, não seguiu a mesma tendência, uma vez que 20,7% (645,1 µg/dia) da ingestão de carotenoides realizada pelos habitantes da Região Norte decorreu da alimentação fora do lar, seguida das regiões Centro-Oeste (907,0 µg/dia), com 18,9%, Sul (859,7 µg/dia), com 17,2%, Sudeste (685,8 µg/dia), com 16,7% e Nordeste (510,0 µg/dia), com 13,6%. No tocante à ingestão de pró-vitamínicos, a tendência se mostrou similar.

## DISCUSSÃO

Ainda são escassos os estudos a respeito da ingestão de alimentos em âmbito nacional, sobretudo no que se refere ao consumo de carotenoides.

Segundo Mondini <sup>[14]</sup>, menos de um quinto da população adulta, residente em 27 cidades brasileiras estudadas, atendia à recomendação mínima de consumo diário de frutas e hortaliças. O consumo foi maior entre indivíduos do sexo feminino, adultos com maiores rendimentos e entre a população com mais idade.

Por meio de estudo, implementado no Brasil, envolvendo a frequência de aquisição alimentar fora do lar, foi constatado que o consumo é maior entre os homens, pois foi verificado que 39,1% deles adquiriram pelo menos um item (alimentos) fora do

lar. No tocante às mulheres, a frequência de aquisições fora do domicílio alcançou 31,4%. Para ambos os gêneros, a Região Sudeste apresentou maiores frequências (homens = 43,2% e mulheres = 34,7%), superando a média nacional <sup>[15]</sup>.

Em relação às possíveis fontes de carotenoides identificadas na dieta, encontra-se o grupo das frutas. Embora muito baixa para ambos os sexos, a frequência dos gastos (fora do domicílio) com frutas para mulheres foi de 0,7% e, para os homens, de 0,6%. Já em relação aos gastos com refeições fora do lar, as frequências totalizaram 13,2% e 9,8% para homens e mulheres, respectivamente <sup>[15]</sup>.

O papel da mulher e do homem na sociedade brasileira ainda mantém distinções. Muitas famílias brasileiras seguem o modelo tradicional, onde o homem é responsável pela renda e a mulher, pelas atividades domésticas. Mesmo quando as mulheres participam do mercado de trabalho, frequentemente, assumem uma jornada dupla: em casa e no emprego. Desse modo, nem sempre há tempo para o preparo das refeições e, quando se come em casa, pode-se optar por alimentos rápidos, práticos e de fácil preparo, o que nem sempre é a alternativa mais saudável.

Todas estas mudanças podem ter impactos diretos no consumo de carotenoides pela população brasileira, uma vez que a ingestão de alimentos industrializados e prontos para o consumo geralmente estão ganhando espaço na dieta do brasileiro <sup>[16]</sup> e não estão entre as fontes significativas de carotenoides. Não bastasse este fato, os alimentos industrializados ainda são fontes consideráveis de gorduras saturadas e sódio que, ingeridos em excesso, podem levar à obesidade, aumento da pressão arterial e as doenças decorrentes destas desordens.

Em estudo envolvendo disponibilidade de carotenoides foi constatado que o consumo médio para a população brasileira, em 2002-2003, foi de 3.282,9 µg/dia para carotenoides totais e 1.471,4 µg/dia para os pró-vitamínicos A <sup>[17]</sup>. Mais recentemente, em 2008-2009, verificou-se que a disponibilidade domiciliar aumentou, sendo o consumo de 1.892,2 µg/dia e 4.872,9 µg/dia respectivamente para carotenoides pró-vitamínicos A e totais <sup>[18]</sup>. Cabe esclarecer que os resultados apresentados por Morato & Silva <sup>[17]</sup> e Gaino <sup>[18]</sup> foram

referentes à disponibilidade alimentar e não levou em consideração a ingestão realizada fora do domicílio.

Com relação às fontes de energia e nutrientes (contidas na alimentação fora do domicílio), deve-se considerar os programas de alimentação e nutrição. Por exemplo, o Programa de Alimentação do Trabalhador (PAT) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) têm o objetivo de incentivar o consumo saudável de alimentos fora do lar. No entanto, Veloso & Santana <sup>[19]</sup> relataram que o PAT frequentemente exerce impacto negativo sobre o estado nutricional dos trabalhadores, sobretudo para aqueles de baixa renda.

Os moradores urbanos têm a seu favor a facilidade em adquirir uma variedade maior de alimentos. Os estabelecimentos que comercializam alimentos (supermercados, feiras, varejões, mercados, entre outros), geralmente estão situados relativamente próximos às residências, ao passo que os residentes em áreas rurais geralmente enfrentam restrições quanto ao acesso a estes tipos de ambientes comerciais. Situação semelhante ocorre com o consumo fora do domicílio. Os serviços de alimentação, tais como restaurantes, bares, lanchonetes, padarias e confeitarias, pizzarias e vendedores ambulantes, invariavelmente, têm maior acessibilidade no meio urbano. Tais circunstâncias são importantes para o estímulo à alimentação fora do lar.

Em relação à frequência dos gastos com alimentação fora do lar, verificou-se que os moradores urbanos apresentaram gastos mais elevados (11,9% da renda) se comparados aos moradores rurais (9,3% da renda). Curiosamente, entre todos os grupos de alimentos estudados, apenas o grupo das frutas foi o que teve maior frequência de aquisição fora do lar pelos moradores rurais: 0,9% contra 0,6% <sup>[15]</sup>.

No trabalho relativo à disponibilidade (consumo aparente) de carotenoides nas áreas rurais e urbanas do Brasil em 2002-2003, foi constatado que a disponibilidade média de carotenoides totais foi de 3.210,4 µg/dia para o Brasil, sendo 3.282,9 µg/dia para as áreas rurais e 3.195,4 µg/dia para os moradores urbanos. Em relação aos pró-vitâmicos A, o valor (médio) nacional foi de 1.471,4 µg/dia, enquanto que a disponibilidade média para os moradores rurais e urbanos alcançou valores de 1.489,8 µg/dia e 1.467,5 µg/dia, respectivamente <sup>[17]</sup>.

Foi constatado que no período de cerca de seis anos (intervalo entre os dois levantamentos) houve um acréscimo na disponibilidade média para todos os carotenoides. Este consumo foi identificado tanto nas áreas rurais como urbanas. Para os carotenoides totais, o aumento foi de 34,1% (média nacional), 34,5% e 33,8%, respectivamente, para moradores rurais e moradores urbanos. Em relação aos pró-vitâmicos A, a ampliação da proporção no consumo alcançou as seguintes percentagens: Brasil (22,2), áreas rurais (23,5) e áreas urbanas (21,6) <sup>[18]</sup>. Uma possível explicação para esse aumento na disponibilidade é o fato de ter havido um leve crescimento no consumo de frutas durante o período entre as duas últimas POFs. Para esses estudos foram utilizados dados de disponibilidade alimentar (consumo aparente), ou seja, alimentos adquiridos para consumo no domicílio.

Os alimentos adquiridos nem sempre são aproveitados integralmente, pois ocorrem desperdício, doações, entre outros fatores. Os carotenoides presentes nos alimentos crus revelam menor biodisponibilidade. No entanto, nos alimentos processados como massa de tomate, *catchup*, entre outros, há uma maior disponibilidade de licopeno. Em outras situações, a preparação dos alimentos pode provocar a perda de parte do conteúdo dessas substâncias. Também não foi considerado o consumo fora do domicílio. Tal fato pode subestimar os cálculos relativos à ingestão de carotenoides, sobretudo nas áreas urbanas. Como apresentado neste trabalho, a ingestão de carotenoides fora do lar pode representar um quinto da ingestão total.

Apesar das semelhanças nos resultados apresentados nos trabalhos citados, a média de ingestão de carotenoides dos moradores das áreas rurais foi menor. Este grupo apresentou também ingestão média inferior à média nacional e, os moradores de áreas urbanas, revelaram consumo mais elevado, superando a média (nacional) de ingestão.

São poucas as informações sobre o consumo de substâncias bioativas para a população brasileira. Alguns autores têm pesquisado a disponibilidade de alimentos adotando como base os dados de distintas POFs, conforme descritos na sequência.

Especificamente, quanto à Região Centro-Oeste, Enes & Silva <sup>[20]</sup>, identificaram o baixo consumo de frutas e hortaliças tanto para os

moradores da área urbana como os da área rural e contribuição excessiva de doces, açúcares e refrigerantes.

Utilizando-se da mesma fonte de dados (POF 2002-2003), Caroba *et al.* [21] compararam dados das Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, identificando consumo de frutas, legumes e verduras (fonte de fibras e substâncias bioativas) muito abaixo do recomendado. Elevada contribuição do grupo de açúcares e doces foram observadas para a totalidade das famílias analisadas. Esses alimentos podem estar ocupando espaço cada vez maior na dieta da população, em detrimento, por exemplo, dos alimentos fonte de carotenoides.

A partir dos dados da POF 2008-2009, foi investigada a participação relativa dos grupos de alimentos na disponibilidade domiciliar energética total, de acordo com as cinco regiões brasileiras. Os autores observaram que o grupo composto por “frutas e sucos naturais” teve maior participação na Região Sul (2,31%) e na Região Sudeste (2,21%). Já o grupo de “verduras e legumes” contribuiu com maiores porcentagens no Sudeste (0,92%), Sul (0,88%) e Centro-Oeste (0,88%) [22].

Os resultados de ingestão de carotenoides apresentados neste trabalho mostraram que, em relação aos carotenoides totais, as regiões com as maiores médias de consumo foram, respectivamente, as Regiões Sul, Centro-Oeste, Sudeste, Nordeste e Norte. A participação do consumo fora do domicílio teve maiores proporções, em relação à ingestão total, nas regiões Norte, Centro-Oeste, Sul, Sudeste e Nordeste. Foram os moradores da Região Sul que apresentaram maior ingestão de carotenoides totais e pró-vitamínicos A. Nessa região foi observada maior participação relativa no grupo das frutas e sucos naturais no VET, segundo estudo de Levy-Costa *et al.* [23].

A carência de vitamina A ocorre, com diferentes graus de severidade, em todas as regiões do Brasil sendo decorrente de uma dieta ineficiente em suprir a ingestão adequada de vitamina A. Por exemplo, a dieta tradicional de parcela da população nordestina, baseada em arroz, feijão e mandioca, é extremamente pobre em carotenoides [5]. Embora somente a Região Nordeste e a do Vale do Jequitinhonha sejam prioritárias para a suplementação com vitamina A, estudos recentes vêm documentando

elevadas prevalências na Região Sudeste, como nas cidades de Rio de Janeiro e São Paulo. A carência de vitamina A na alimentação está associada tanto às situações de extrema pobreza quanto às questões culturais, hábitos, tabus e restrições alimentares [5].

Em estudo envolvendo gastos com alimentação fora do domicílio, discriminado de acordo com as regiões brasileiras, foi identificado que a renda nas regiões Norte e Nordeste correspondia à metade dos rendimentos das demais regiões em 2009 [24], variável que exerce forte influência no consumo fora do lar. Mesmo assim, os residentes da Região Norte foram aqueles que apresentaram maior consumo fora do domicílio para carotenoides totais e pró-vitamínicos A e, no que se refere à ingestão total, esse mesmo grupo exibiu menor consumo, ou seja, ao mesmo tempo em que apresentaram menor média para ingestão de carotenoides totais, consumiram relativamente mais fora do lar. Uma explicação para esse fato pode estar no menor custo dos alimentos fonte de carotenoides daquela região e, portanto, mais acessíveis.

A questão da ingestão insuficiente de alimentos fonte de carotenoides não é um problema que ocorre apenas no Brasil. Em países vivenciando o mesmo estágio de desenvolvimento econômico, estas situações são relativamente semelhantes. Como exemplo, pode-se citar o estudo realizado por Bermudez & Tucher [25], em que, excetuando-se o Chile, as populações dos países latino-americanos enfrentavam o processo de transição nutricional na década de 90 e, neste caso, apresentaram elevados índices de sobrepeso e obesidade, além de consumo de frutas e produtos hortícolas insatisfatórios.

Vale ressaltar que muito pode ser aprendido com a experiência dos países desenvolvidos que já passaram dos estágios da transição nutricional, uma vez que, no Brasil, os custos do rápido crescimento da obesidade e doenças crônicas já afetam o sistema de saúde, enquanto ainda são observados grupos com consumo deficiente de vitamina A, desnutridos e vítimas de doenças infecciosas.

## CONCLUSÃO

A ingestão média *per capita* de carotenoides se mostrou aquém dos valores considerados seguros. Mesmo os indivíduos com rendimentos mais elevados não alcançaram os referidos valores.

Em relação ao sexo, a ingestão de carotenoides entre as mulheres se revelou maior. Quando se considera a proporção de consumo fora do domicílio (em relação ao total) a vantagem recai sobre o consumo dos homens. No tocante à situação do domicílio, os moradores do meio urbano ingeriram maiores quantidades de carotenoides totais e pró-vitamínicos.

Diferenças regionais puderam ser observadas: na Região Sul os moradores consumiram maiores quantidades de carotenoides totais e pró-vitamínicos A, seguidos pelas Regiões Centro-Oeste, Sudeste, Nordeste e Norte.

Alimentos com conteúdo excessivo de energia podem estar ganhando espaço na dieta da população, em detrimento dos alimentos considerados saudáveis, como sucos de frutas, por exemplo. Esse desequilíbrio alimentar, aliado a falta de atividade física, colabora com o surgimento das doenças crônicas não transmissíveis.

Compreender os hábitos alimentares regionais é fundamental no desenvolvimento de políticas públicas que visem a promoção e adoção de alimentação saudável e, conseqüentemente, adequada no que se refere à ingestão de carotenoides. Políticas públicas de incentivo ao consumo, sobretudo entre os mais jovens, como a inserção de alimentos fonte de carotenoides na merenda escolar é relevante para o aumento na ingestão dessas substâncias a médio e longo prazo. Ressalta-se também a necessidade de rever os cardápios oferecidos aos beneficiários do PAT, pois podem impactar de forma negativa na saúde do trabalhador.

Reconhece-se também que a educação, sobretudo a educação nutricional, é fundamental para a adoção de dieta saudável. A escolha dos alimentos deve ser consciente e não instintiva.

## REFERÊNCIAS

[1] Rodriguez-Amaya DB, Kimura M, Amaya-Farfan J. Fontes brasileiras de carotenoides: tabela brasileira de composição de carotenoides em alimentos. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Floresta; 2008.

[2] Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids: Food and

Nutrition Board. Washington: National Academy Press; 2000.

[3] Padovani MR, Amaya-Farfan J. Procurement of  $\beta$ -carotene, lycopene, lutein and zeaxanthin in households of Brazil's urban áreas. *Seg Alim Nutr.* 2006;13(1):49-63.

[4] Ambrósio CLB, Campos FACS, Faro ZP. Carotenoides como alternativa contra a hipovitaminose A. *Rev Nutr.* 2006;19(2):233-43.

[5] Ramalho RA. Hipovitaminose A. In: Taddei JA, Lang RMF, Silva GL, Tolo MHA (Org.). *Nutrição em saúde pública.* São Paulo: Rubio; 2011. p. 211-20.

[6] Giovannucci E. A review of epidemiologic studies of tomatoes, lycopene and prostate cancer. *Exp Biol Med.* 2002;227(10):852-59.

[7] Landrum JT, Bone RA. Lutein, zeaxanthin, and the macular pigment. *Arch Biochem Biophys.* 2001;385(1):28-40.

[8] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cartografia: área territorial oficial. IBGE [artigo eletrônico] 2012 [acesso em 16 ago 2012]. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default\\_territ\\_area.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm)

[9] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2011.

[10] Coelho AB, Aguiar DRD, Fernandes EA. Padrão de consumo de alimentos no Brasil. *Rev Econ Sociol Rural.* 2009;47(2):335-62.

[11] Caroba DCR. Disponibilidade de energia e nutrientes e participação dos grupos de alimentos no valor energético total, nos domicílios urbanos e rurais das regiões nordeste e sudeste do Brasil [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2007. 182 p.

[12] Rao AV, Shen H. Effect of low dose lycopene intake on lycopene bioavailability and oxidative stress. *Nutr Res.* 2002;22(10):1125-31.

[13] United States Department of Agriculture. National nutrient data base for standard reference release 23, 2010 [cited 2012 Feb 12]. Available from: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search>

[14] Mondini L. Frutas, verduras e legumes (FLV): uma comunicação sobre os níveis de consumo da população

urbana brasileira. *Informações Econômicas*. 2010;40(2):36-41.

[15] Bezerra IN, Sichieri R. Características e gastos com alimentação fora do domicílio no Brasil. *Rev Saúde Públ*. 2010;44(2):221-29.

[16] Gaino NM, Amancio RD, Oetterer M, Silva MV. Disponibilidade domiciliar de alimentos industrializados no Brasil. *Higiene Alimentar*. 2012;26(206/207):55-63.

[17] Morato PN, Silva MV. Micronutrientes com função antioxidante e compostos disponíveis nos domicílios das famílias brasileiras. *Nutrire*. 2008;33(1):43-59.

[18] Gaino NM. Estado nutricional e disponibilidade de nutrientes e carotenoides para a população brasileira [dissertação]. Piracicaba: Universidade de São Paulo; 2012. 136 p.

[19] Veloso IS, Santana VS. Impacto nutricional do programa de alimentação do trabalhador no Brasil. *Rev Panam Salud Publica*. 2002;11(1):24-31.

[20] Enes CC, Silva MV. A alimentação das famílias do Centro-Oeste brasileiro: subsídios para ações de segurança alimentar e Nutricional. *Seg Alim Nutr*. 2008;15(2):46-57.

[21] Caroba DCR, Philippi ST, Silva MV. Participação dos grupos de alimentos no Valor Energético Total, nos domicílios rurais e urbanos das Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. *Seg Alim Nutr*. 2008;15(2):16-31.

[22] Levy RB, Claro RM, Mondini L, Sichieri R, Monteiro CA. Distribuição regional e socioeconômica da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil em 2008-2009. *Rev Saúde Públ*. 2012;46(1):6-15.

[23] Levy-Costa RB, Sichieri R, Pontes NS, Monteiro CA. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Rev Saúde Públ*. 2005;39(4):530-40.

[24] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Contas regionais do Brasil 2005-2009. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; 2011.

[25] Bermudez OI, Tucker KL. Trends in dietary patterns of Latin American populations. *Cad Saúde Pública*. 2003;19(Suppl. 1):587-99.