Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Consumo alimentar de beneficiários do Programa Bolsa Família

Alan Giovanini de Oliveira Sartori

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos

Piracicaba
2013

Alan Giovanini de Oliveira Sartori
Bacharel em Ciências dos Alimentos

Consumo alimentar de beneficiários do Programa Bolsa Família

Orientador:
Profa. Dra. **MARINA VIEIRA DA SILVA**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos

Piracicaba
2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - ESALQ/USP

Sartori, Alan Giovanini de Oliveira
Consumo alimentar de beneficiários do Programa Bolsa Família / Alan Giovanini de Oliveira Sartori. - - Piracicaba, 2013.
137 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2013.
Bibliografia.

1. Ingestão 2. Processamento de alimentos 3. Nutrientes 4. Carotenoides 5. Programa de transferência condicionada de renda 6. Estado nutricional I. Título

CDD 339.4863
S251c

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

Aos meus pais, João e Osmenilda, pelo amor e incentivo

Dedico

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Marina Vieira da Silva, pela inestimável orientação, amizade, paciência e confiança.

Ao Prof. Dr. Rodolfo Hoffmann, pela imprescindível colaboração com as análises estatísticas.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior, pela concessão da bolsa de estudos que viabilizou a realização da presente pesquisa.

SUMÁRIO

RESUMO....9
ABSTRACT....11
LISTA DE TABELAS....13
LISTA DE SIGLAS....17
1 INTRODUÇÃO....19
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA....23
2.1 Consumo alimentar....23
2.2 Nutrientes e fibra alimentar....28
2.3 Carotenoides....32
2.4 Aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia....35
2.5 Estado nutricional....36
2.6 Programas de transferência de renda....38
3. METODOLOGIA....43
3.1 Base de dados....43
3.2 Elaboração e aplicação de sistema de classificação de alimentos....47
3.3 Ingestão de nutrientes e fibra alimentar....53
3.4 Ingestão de carotenoides....55
3.5 Estado nutricional....58
3.6 Análises estatísticas....59
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO....61
4.1 Caracterização da amostra....61
4.2 Ingestão de energia....64
4.3 Ingestão de macronutrientes e fibra alimentar....72
4.4 Ingestão de vitaminas....79
4.5 Ingestão de minerais....89
4.6 Ingestão de carotenoides....97
4.7 Estado nutricional....106
5 CONCLUSÕES....113
REFERÊNCIAS....117
ANEXOS....135

RESUMO

Consumo alimentar de beneficiários do Programa Bolsa Família

A expansão do consumo de alimentos submetidos a elevado grau de processamento em países em desenvolvimento é notória. Em paralelo, observa-se o aumento na prevalência de excesso de peso e de comorbidades associadas. O fenômeno também tem sido observado em famílias consideradas pobres que recebem benefício financeiro de programa federal de transferência condicionada de renda. O objetivo geral foi analisar o consumo alimentar de beneficiários do Programa Bolsa Família (PBF). Foi elaborado um sistema de classificação de alimentos, de acordo com o propósito e grau de processamento. Os dados utilizados são provenientes do módulo de consumo alimentar pessoal da Pesquisa de Orçamentos Familiares (*n* = 34.003; 7.600 beneficiários), conduzida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) entre os anos de 2008 e 2009. As observações foram classificadas em três faixas etárias: crianças e adolescentes (10 a 18 anos), adultos (19 a 59 anos) e idosos (60 ou mais anos). Os integrantes da amostra também foram discriminados de acordo com o local do domicílio: regiões Norte, Sul, Nordeste, Centro-Oeste, estado de São Paulo e grupamento dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo. Para estimar o conteúdo de carotenoides presente na dieta um banco de dados foi construído e a composição dessas substâncias nos alimentos foi obtida, prioritariamente, em fonte de dados nacional. Foram levadas em conta as distintas formas de preparo. A ingestão de energia, macronutrientes, fibra alimentar, vitaminas e minerais também foi analisada, com base nas composições dos alimentos divulgadas pelo IBGE. O IMC foi calculado e regressões múltiplas ajustadas aos dados, controlando fatores socioeconômicos e demográficos. Notou-se, destacadamente, que a energia fornecida pelos alimentos ultraprocessados torna-se menor para faixas etárias de maior idade. As pessoas beneficiárias do programa apresentaram tendência para obtenção de menor proporção de energia proveniente desses produtos. A ingestão de fibra alimentar foi, em geral, reduzida (exceto para beneficiários do sexo masculino), assim como de ácidos graxos poli-insaturados, e os ácidos graxos *trans* foram consumidos em excesso. Verificou-se conteúdo insuficiente (valores médios) de vitaminas E, A, D, folato, B1 (em idosas) e B6 (em idosos), cálcio, potássio, magnésio e fósforo (em meninos e meninas). O sódio foi consumido em excesso. As principais fontes dietéticas da maioria dos minerais foram alimentos minimamente processados e *in natura*, com exceção do sódio e do manganês. Alimentos processados e preparações culinárias (sem alimentos ultraprocessados na receita) foram importantes fontes de vitaminas C, D e do complexo B, mas também de colesterol, lipídeos e ácidos graxos saturados. A elevada quantidade de ácidos graxos *trans* contida em alimentos ultraprocessados foi notada. O conteúdo estimado de carotenoides na dieta foi baixo e não integrou intervalos preconizados como seguros. Destacaram-se como fontes dessas substâncias, além das frutas, legumes e verduras, o macarrão preparado com molho de tomate (para licopeno) e as sopas (para β-caroteno e pró-vitamínicos A). Não foi captado efeito estatisticamente positivo, no IMC, da participação das categorias de alimentos.

Palavras-chave: Ingestão; Processamento de alimentos; Nutrientes; Carotenoides; Programa de transferência condicionada de renda; Estado nutricional

ABSTRACT

Food consumption of “Bolsa Família” Program beneficiaries

The population’s growing demand for high processed foods in developed countries is well known. At the same time, it is noted an increase of the prevalence of excess body weight and associated comorbidities. The fact has have also been observed among poor families that receive financial support from federal conditional cash transfer programs. The general aim of this thesis was to analyze food consumption of “Bolsa Família” Program (BFP) beneficiaries. A food classification system was developed, according to the purpose and processing level. The data used is from the individual food consumption module of a household expenditure survey (*n* = 34,003; 7,600 beneficiaries) carried out by Brazilian Institute of Geography and Statistics (BIGS) between 2008 and 2009. Observations were classified in three age strata: children and adolescents (10 to 18 years old), adults (19 to 59 years old) and elderly (60 years old or older). They were also identified according to the geographic regions or states where they live in: North, South, Northeast, Center-West, São Paulo state, and the group of Minas Gerais, Rio de Janeiro and Espírito Santo states. To estimate carotenoid intake in the diet, a database was built and food composition of these bioactive compounds were obtained, with priority, in a national database, and the distinct modes of preparation were considered. The ingestion of energy, macronutrients, vitamins, minerals and dietary fiber was analyzed as well, but according to food composition data from BIGS. The BMI was calculated and multiple regressions were fitted to data, controlling socioeconomic and geographic variables. Amidst the results, it was noted that the higher is the share of ultra-processed foods, expressed as energy intake, the lower is the age strata. BFP beneficiaries tend to obtain lower proportions of energy intake by these foods. In general, the ingestion of dietary fiber (except for men) and polyunsaturated fatty acids was considered low and the consumption of trans fatty acids was high. The amounts (average values) of vitamins E, A, D, folate, B_1 (for elderly women) e B_6 (for elderly men), calcium, potassium, magnesium and phosphorus (for children and adolescents) were evaluated as low. On the other hand, the sodium intake was expressively high. The main dietary sources of the majority of minerals were minimally processed or *in natura* foods, except for sodium and manganese. Processed foods and culinary preparations (without ultra-processed foods in their recipes) were important sources of vitamins C, D and B-vitamins, but of cholesterol, lipids and saturated fatty acids as well. The proportion of trans fatty acids obtained in ultra-processed foods was notable. Carotenoid intake in the diet did not fit into Prudent individual daily range intake, and the main sources of these phytochemicals were, beside fruits and vegetables, pasta prepared with tomato sauce (for lycopene) and soups (for β-carotene and provitamin A carotenoids). No statistically significant effect from the share of energy obtained by foods, categorized into groups, was observed on BMI.

Keywords: Ingestion; Processing; Nutrients; Carotenoids; Conditional cash transfer programs; Nutritional status

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição de setores censitários, domicílios e indivíduos que compõem amostra da POF de 2008-2009, de acordo com Unidade Federativa. 45

Tabela 2 – Classificação dos grupos de alimentos em categorias, de acordo com o propósito e grau do processamento a que foram submetidos. 50

Tabela 3 – Composição de micronutrientes contemplada no presente estudo. 54

Tabela 4 – Distribuição das observações com vínculo com o Programa Bolsa Família, segundo sexo, local do domicílio e faixa etária. Brasil, 2008-2009. 62

Tabela 5 – Distribuição das observações sem vínculo com o Programa Bolsa Família, segundo sexo, local do domicílio e faixa etária. Brasil, 2008-2009. 63

Tabela 6 – Ingestão de energia por crianças e adolescentes, segundo local do domicílio, sexo e condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009. 65

Tabela 7 – Ingestão de energia por adultos, segundo local do domicílio, sexo e condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009. 68

Tabela 8 – Ingestão de energia por idosos, segundo local do domicílio, sexo e condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009. 70

Tabela 9 – Ingestão de macronutrientes e fibra alimentar por crianças e adolescentes, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família e sexo. Brasil, 2008-2009. 73

Tabela 10 – Ingestão de macronutrientes e fibra alimentar por adultos, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família e sexo. Brasil, 2008-2009. 75

Tabela 11 – Ingestão de macronutrientes e fibra alimentar por idosos, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família e sexo. Brasil, 2008-2009. 77

Tabela 12 – Ingestão de vitaminas por crianças e adolescentes do sexo masculino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009. 80

Tabela 13 – Ingestão de vitaminas por crianças e adolescentes do sexo feminino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009. 81

Tabela 14 – Ingestão de vitaminas por adultos do sexo masculino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009. 83

Tabela 15 – Ingestão de vitaminas por adultos do sexo feminino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009. 84

Tabela 16 – Ingestão de vitaminas por idosos do sexo masculino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009. 86

Tabela 17 – Ingestão de vitaminas por idosos do sexo feminino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009. 87

Tabela 18 – Ingestão de minerais por crianças e adolescentes do sexo masculino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009..... 89

Tabela 19 – Ingestão de minerais por crianças e adolescentes do sexo feminino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009..... 90

Tabela 20 – Ingestão de minerais por adultos do sexo masculino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009. 92

Tabela 21 – Ingestão de minerais por adultos do sexo feminino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009. 93

Tabela 22 – Ingestão de minerais por idosos do sexo masculino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009. 94

Tabela 23 – Ingestão de minerais por idosos do sexo feminino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009. 95

Tabela 24 – Ingestão de carotenoides, segundo condição de vínculo com o Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009. 97

Tabela 25 – Principais alimentos-fonte de carotenoides e respectivos modos de preparo, quando pertinente. Brasil, 2008-2009. 100

Tabela 26 – Ingestão de carotenoides por crianças e adolescentes, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família e sexo. Brasil, 2008-2009..... 101

Tabela 27 – Ingestão de carotenoides por adultos, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família e sexo. Brasil, 2008-2009. 103

Tabela 28 – Ingestão de carotenoides por idosos, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família e sexo. Brasil, 2008-2009. 104

Tabela 29 - Estado nutricional de pessoas com pelo menos 20 anos de idade, segundo sexo, faixa etária e condição de vínculo com o Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009. 106

Tabela 30 – Equações de regressão múltipla estimadas para avaliar os condicionantes do IMC de homens com pelo menos 20 anos de idade. Brasil, 2008-2009. 107

Tabela 31 - Equações de regressão múltipla estimadas para avaliar os condicionantes do IMC de mulheres com pelo menos 20 anos de idade. Brasil, 2008-2009. 109

LISTA DE SIGLAS

DRI	Dietary reference intakes
EAR	Estimated average requirements
HDL-C	Lipoproteínas de alta densidade
IBASE	Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de Massa Corporal
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
NAS	National Academy of Sciences
NHANES	National Health and Nutrition Examination Survey
PBF	Programa Bolsa Família
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
RFPC	Renda familiar per capita
REA	Atividade equivalente de retinol
SNAP	Supplemental Nutrition Assistance Program
USDA	United States Department of Agriculture
VET	Valor energético total

1 INTRODUÇÃO

Os países em desenvolvimento têm passado por alterações sociais, econômicas e demográficas que se intensificaram no início da segunda metade do século XX e que têm refletido na alimentação e nutrição de seus povos. No Brasil, os impactos das alterações no padrão alimentar começaram a ser observados, de forma mais intensa, a partir da década de 1970.

A ampliação, pela população brasileira, da aquisição de alimentos industrializados e processados que, geralmente, apresentam elevada densidade energética e baixo conteúdo de fibra alimentar, micronutrientes e fitoquímicos é notória. Em 2012, o setor de alimentos e bebidas foi o maior em valor bruto de produção da indústria de transformação e teve um faturamento de R$ 431,9 bilhões, empregando 1,63 milhão de pessoas no país (ABIA, 2013). A relevância deste ramo da indústria é explicada, em parte, por fatores como aumento geral dos rendimentos e reduzido tempo para preparo das refeições, assim como por elevados investimentos em marketing (RUEL; HADDAD; GARRETT, 1999).

A globalização e a industrialização do sistema agroalimentar, assim como a adoção de estilos de vida predominantemente sedentários e inatividade física, têm sido associadas a uma relevante elevação na proporção de pessoas com excesso de peso (sobrepeso + obesidade) tanto em países desenvolvidos, como em países em desenvolvimento (DREWNOSKI; POPKIN, 1997; POPKIN, 2002; POPKIN; NIELSEN, 2003; MONTEIRO et al., 2013). No Brasil, entre 1975 e 1989, a prevalência de obesidade aumentou 92% para homens e 63% para mulheres (MONTEIRO; CONDE; POPKIN, 2007). Entre 2008 e 2009, 48,97% da população brasileira adulta foi diagnosticada com sobrepeso e 14,71% com obesidade (HOFFMANN, 2012). Paralelamente às mudanças na dieta e na composição corporal, nota-se crescimento na prevalência de comorbidades associadas como hipertensão arterial, aterosclerose, acidente vascular cerebral, diabetes melito tipo 2 e câncer (POPKIN, 1994; POSNER et al., 1994).

Nesse contexto, o propósito e o grau de intensidade das técnicas aplicadas no preparo e fabricação dos alimentos também têm sido apontados como elementos importantes na etiologia da obesidade e das doenças crônicas relacionadas à dieta no âmbito da saúde pública (HAWKES, 2005; MONTEIRO, 2009).

Nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, a mudança no estado nutricional da população é paradoxal à restrição do acesso adequado e suficiente aos alimentos e à incidência de doenças carenciais, que persistem no país. Em 2004, pesquisa com representatividade nacional conduzida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) identificou, por meio da aplicação da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar, que 18,8% dos domicílios apresentavam acesso restrito aos alimentos em termos quantitativos e qualitativos. Este percentual aumentava para 59,9% para famílias com renda igual ou menor a um quarto de salário mínimo *per capita,* que correspondia a R$ 65,00 naquele ano (HOFFMANN, 2008).

Tendo em vista que o acesso restrito à alimentação é apenas um dos sintomas do fenômeno da pobreza, também observado em países desenvolvidos por conta de desigualdades sociais, foi lançado, em 2003, o Bolsa Família (PBF), um programa federal de transferência condicionada de renda. Focalizado em famílias em situação de pobreza, o programa tem, entre outros objetivos, possibilitar a compra de alimentos e assim, contribuir com a segurança alimentar e nutricional da parcela mais pobre da população.

O universo do PBF, em março de 2013, correspondia a 13.872.243 famílias (49.637.552 pessoas), ou seja, 26,0% da população brasileira. O valor médio do benefício mensal recebido naquele mês por família foi R$ 149,71 (CAMARGO et al., 2013). A renda obtida tem sido utilizada, destacadamente, na aquisição de itens alimentares, facilitando o acesso das pessoas a esse recurso básico (INSTITUTO BRASILEIRO DE ANÁLISES SOCIAIS E ECONÔMICAS - IBASE, 2008; FERRARIO, 2013). Todavia, há indícios de que os beneficiários, com exceção das famílias consideradas como extremamente pobres, estão adquirindo alimentos com elevada densidade energética e baixo valor nutritivo em maior quantidade (LIGNANI et al., 2010; SALDIVA; SILVA; SALDIVA, 2010).

Apesar de ser parcela ampla da população, foi identificada uma lacuna de estudos focalizados na dieta de indivíduos beneficiados pelo Programa Bolsa Família, sobretudo com amostras que tenham representatividade nacional e abrangendo a ingestão de nutrientes e fitoquímicos, como os carotenoides. Esses compostos bioativos são encontrados em diversas frutas, legumes e verduras cultivados no Brasil e atuam como antioxidantes auxiliando na redução do risco de

desenvolver doenças crônicas associadas ao estresse oxidativo, como câncer, inflamação e doenças cardiovasculares.

Desta forma, o objetivo geral da dissertação foi analisar o consumo alimentar de beneficiários do programa de transferência condicionada de renda Bolsa Família.

Os objetivos específicos foram:

- Elaborar e aplicar sistema de classificação de alimentos com base no propósito e grau de processamento pelo qual são submetidos;
- Analisar, de acordo com a faixa etária, a ingestão de energia, macronutrientes, fibra alimentar, vitaminas, minerais e carotenoides;
- Estimar os condicionantes do estado nutricional de beneficiários do Programa Bolsa Família.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Consumo alimentar

O consumo alimentar no Brasil em 2008-2009, de forma geral, mostrou-se baseado em alimentos e combinações consideradas tradicionais, como o arroz e o feijão, o pão e o café (SOUZA *et al.,* 2013). Todavia, mereceu destaque naquele ano a ingestão rotineira de alimentos e bebidas processados, como por exemplo, bebidas refrigerantes, refrescos e sucos com adição de açúcar.

O aumento na aquisição de produtos industrializados vem sendo registrado no país desde a década de 1970. Entre 1974 e 2003 a contribuição no valor energético total (VET) *per capita* aumentou destacadamente para bebidas refrigerantes (400%), biscoitos (400%) e produtos embutidos (300%). Por outro lado, foi identificada redução na participação de alimentos como peixes (50%), feijões, leguminosas, raízes e tubérculos (30%) e arroz (23%) no mesmo período (LEVY-COSTA et al., 2005).

Dois estudos investigaram o consumo de alimentos processados em amostras de indivíduos de faixas etárias distintas no município de São Paulo. Aquino e Philippi (2002) coletaram dados de consumo alimentar em amostra de crianças (*n* = 718) com idade entre 24 e 59 meses. Por meio do emprego de um inquérito recordatório de 24 horas, as autoras observaram consumo maior de refrigerantes, achocolatados, chocolates, iogurte e leite em pó modificado por crianças com *status* socioeconômico elevado. Empregando o mesmo instrumento para coleta de dados, Barros (2008) analisou amostra de 1.530 indivíduos (728 adultos e 802 idosos) e observou que o consumo desses alimentos tinha relação direta com o *status* socioeconômico e inversa com a faixa etária.

Utilizando dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2002-2003, Marchioni et al. (2011) identificaram, por meio de análise multivariada de dados *a posteriori*[1], dois padrões de aquisição domiciliar de alimentos no Brasil denominados como tradicional (composto por arroz, feijão, mandioca, farinha, leite e açúcar) e “dual” (composto por frutas, sucos de frutas, verduras, laticínios, legumes, carnes processadas, refrigerantes, doces, pão e margarina). Os autores observaram

[1] Existem duas abordagens para a identificação de padrões alimentares: *a priori* tem por base o conhecimento prévio dos benefícios ou malefícios associados a um determinado padrão; *a posteriori* identifica padrões tendo por base os dados da dieta (MARCHIONI *et al*., 2005).

associação entre a adoção do padrão tradicional e domicílios com adultos com menor escolaridade e associação entre o padrão “dual” e domicílios com adultos com maior renda. O efeito de renda, todavia, não foi controlado.

Apesar de os resultados apresentados sugerirem uma possível correlação entre consumo de alimentos processados e pessoas pertencentes aos estratos socioeconômicos mais favorecidos, há evidências de que indivíduos considerados pobres também estão consumindo esses produtos em maior quantidade.

Lignani et al. (2010) avaliaram mudanças no consumo alimentar de beneficiários do PBF, por meio de dados de pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (IBASE) em 2007. As autoras observaram que as famílias informaram ampliação de mais de 50% no consumo de alimentos processados. Segundo o IBASE, a aquisição de “alimentos que as crianças gostam” aumentou em 63% dos domicílios da amostra (IBASE, 2008).

Em município situado no semiárido, estudo avaliou por meio da adoção de questionário de frequência alimentar o consumo por crianças menores de cinco anos (*n* = 189; 51,8% pertenciam a famílias beneficiárias do PBF). Foi observado que as crianças beneficiárias apresentaram um risco três vezes maior de consumir guloseimas, como refrigerantes, salgadinhos de pacote, biscoitos, balas, doces e chocolates (SALDIVA; SILVA; SALDIVA, 2010).

Os estudos supracitados, todavia, adotaram classificações distintas para identificar os grupos de alimentos processados, o que dificulta comparações.

Um alimento processado é definido pelo United States Department of Agriculture (USDA) como qualquer alimento que não seja um produto agrícola cru. São incluídos na definição os alimentos submetidos a processamentos que os alterem, seja reduzindo, aumentando ou mantendo intactas as suas propriedades nutricionais. Pode ser considerado um processamento a adição de substâncias denominadas como aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia, entre outras (USDA, 2010).

O impacto do processamento industrial de alimentos na saúde pública foi tema tratado por Hawkes (2005). A autora descreveu os possíveis prejuízos causados pelo emprego da economia de escala na cadeia agroalimentar, especialmente a partir da década de 1980. Ainda segundo a autora, investimentos internacionais provenientes de empresas transnacionais na indústria de alimentos podem diminuir a diversidade de espécies vegetais e animais utilizados na culinária

e, consequentemente, contribuir para desequilíbrios na dieta e saúde. Desta forma, os alimentos foram classificados em não processados (incluindo aqueles que necessitam de processamento mínimo para se tornarem comestíveis), primariamente processados e ultraprocessados. A última categoria de alimentos abrange produtos padronizados e fabricados em diferentes países.

Apenas um estudo empregando a classificação proposta por Hawkes (2005) foi identificado. Asfaw (2011) utilizando dados de aquisição de alimentos obtidos por meio de inquérito recordatório de duas semanas em amostra representativa da população da Guatemala (*n* = 21.803; 10 anos ou mais de idade), verificou correlação positiva entre aquisição de alimentos processados e índice de massa corporal (IMC) dos indivíduos, especialmente para produtos ultraprocessados.

Em 2009, Monteiro (2009) abordou o tema ressaltando que as técnicas de processamento têm sido aplicadas para a maioria dos alimentos consumidos em países desenvolvidos e em desenvolvimento e propôs, em coautoria (MONTEIRO *et al.,* 2010a), um sistema de classificação de alimentos bastante semelhante ao proposto por Hawkes (2005). Os alimentos foram agrupados de acordo com o propósito e a extensão do processamento a que são submetidos, conforme apresentado na sequência:

1) alimentos normalmente consumidos *in natura* ou minimamente processados (inclui alimentos submetidos a tratamentos que visem a torná-los mais duráveis, acessíveis, convenientes, palatáveis ou seguros);

2) ingredientes culinários: extraídos ou purificados de produtos agrícolas e incluídos em preparações culinárias e na fabricação industrial de alimentos;

3) alimentos ultraprocessados: alimentos adquiridos prontos ou semiprontos para consumo, produzidos por meio da utilização de alimentos dos grupos 1 e 2 (MONTEIRO et al., 2010a).

Sob o ponto de vista tecnológico, todavia, cabe salientar uma limitação conceitual nos sistemas propostos por Hawkes (2005) e Monteiro *et al.* (2010a), que incluem em uma mesma parcela (grupo 3) alimentos submetidos a níveis de processamento bastante distintos entre si, como alimentos *in natura* conservados em sal, açúcar ou óleo e alimentos constituídos por poucos ou nenhum alimento *in natura*.

Seis estudos que adotaram o sistema de classificação proposto por Monteiro et al. (2010a) foram identificados, cada qual com o objetivo de avaliar o consumo

alimentar de grupos populacionais distintos. Monteiro *et al.* (2010b) analisaram a evolução da disponibilidade, no Brasil, dos produtos ultraprocessados entre os anos de 1987 e 2003. Os dados integram as POF de 1987-1988, 1995-1996 e 2002-2003 e se referiam à disponibilidade domiciliar em áreas metropolitanas (não incluindo os alimentos adquiridos fora do lar). Os resultados foram divididos em dois períodos: 1987-1996 e 1995-2003. Os alimentos consumidos *in natura* mantiveram a participação estável no VET no primeiro período, porém observou-se redução significativa no segundo. Foi identificada queda na participação dos ingredientes culinários nos dois períodos, porém o inverso foi notado para os produtos do grupo 3, com crescimento de 200% na disponibilidade de refrigerantes e de cerca de 100% no caso de linguiças, queijos e biscoitos. O aumento foi significativo ($p < 0,05$) tanto para as famílias pertencentes ao estrato com maior renda, quanto para as mais pobres. Foi observado também que os produtos ultraprocessados, com base na definição adotada, eram mais calóricos e continham quantidades excessivas de ácidos graxos saturados, açúcares e sódio. Os dados utilizados pelos autores, todavia, antecedem iniciativas públicas e privadas (inclusive a indústria) lançadas em 2010 visando à redução do conteúdo de sódio em alimentos (NILSON; JAIME; RESENDE, 2012).

A aquisição de alimentos por famílias consideradas pobres, vinculadas ou não do Programa Bolsa Família, foi estudada por Martins (2013). Utilizando dados da POF de 2008-2009 e aplicando o *propensity score matching*, a autora constatou maior disponibilidade de alimentos *in natura* e ingredientes culinários em domicílios beneficiados pelo PBF em relação aos demais (não beneficiados). Não foi captada diferença estatisticamente significativa entre os grupamentos quanto à aquisição de produtos ultraprocessados.

Ricardo e Claro (2012) simularam matematicamente a influência do custo da dieta na densidade energética dos alimentos disponíveis nos domicílios brasileiros. Por meio do emprego de programação linear foram elaboradas cestas de alimentos distintas, tendo em vista o cociente entre o preço dos alimentos por 1.000 kcal e possíveis flutuações no consumo de itens dos três grupos de alimentos. Desta forma, os autores concluíram que dietas com custo reduzido tendem a conter itens com maior densidade energética, como açúcar, farinhas, macarrão, óleos e gorduras, e menor quantidade de itens como frutas, verduras e legumes, assim como de alimentos considerados como ultraprocessados.

Tavares et al. (2011) estimaram a associação entre consumo alimentar (obtido por meio da adoção de questionário de frequência alimentar) e síndrome metabólica em estudo de corte transversal com amostra composta por adolescentes residentes no município de Niterói (*n* = 210; 110 meninas). As autoras identificaram a existência de correlação estatisticamente significativa entre ingestão de alimentos do grupo 3 e incidência de fatores de risco relacionados com o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e diabetes melito tipo 2. A síndrome metabólica é caracterizada por obesidade abdominal, hipertensão arterial, concentração sérica elevada de triglicerídeos e baixa de lipoproteínas de alta densidade (HDL-C) e alterações no metabolismo da glicose (GRUNDY et al., 2005).

O sistema de classificação citado também foi aplicado em pesquisa implementada no Canadá (MOUBARAC et al., 2013). Os dados foram obtidos por meio de pesquisa de orçamento familiar canadense de representatividade nacional (*n* = 5.643) realizada em 2001. A participação de alimentos ultraprocessados no VET foi de 61,7% e, portanto, bastante superior ao valor obtido (20%) para a disponibilidade desses alimentos nos domicílios brasileiros em 2002-2003 (MONTEIRO et al., 2010a).

Apesar da discrepância observada entre Brasil e Canadá, um estudo que analisou a evolução da disponibilidade de três grupos de alimentos ultraprocessados[2] em 79 países sugere relação inversa entre Produto Interno Bruto *per capita* dos países e crescimento nas vendas desses produtos. Nesse contexto, a aquisição dos itens ultraprocessados no Brasil aumentou 2,1% por ano, entre 1987 e 2003, e no Canadá, o crescimento foi de 1,3% por ano, entre 1938 e 2001 (MONTEIRO et al., 2013).

Dietas ricas em alimentos processados têm sido associadas, em estudos epidemiológicos que analisaram padrões alimentares, ao aumento do risco de desenvolver doenças cardiovasculares e diabetes e maiores índices de massa corporal em todo o ciclo de vida. Por outro lado, há indícios de que padrões alimentares compostos principalmente por alimentos *in natura* ou minimamente processados têm efeito protetor contra esses males (HU et al., 1999; HU et al., 2000; FUNG et al., 2001; BERG et al., 2008; LUTSEY; STEFFEN; STEVENS, 2008; HEIDEMANN et al., 2011; MOZAFFARIAN et al., 2011; SHANG et al., 2012).

---

[2] Produtos vendidos congelados e prontos para aquecer e consumir, *snacks* e refrigerantes.

2.2 Nutrientes e fibra alimentar

A dieta da população de países com economias mercantis é, geralmente, composta por teores elevados de sódio, carboidratos refinados e ácidos graxos saturados, assim como por baixas quantidades de substâncias indicadoras da qualidade nutricional dos alimentos, como micronutrientes e fibra alimentar. Desta forma, com base na composição de nutrientes, alimentos submetidos a elevado grau de processamento têm sido associados a fatores de risco de doenças crônicas, como hipertensão arterial, dislipidemia e acúmulo de gordura abdominal.

A ingestão estimada de sódio no Brasil supera amplamente o teor diário limite de 2 g recomendado pela Organização Mundial da Saúde (LEVY-COSTA et al., 2005; SARNO et al., 2009). Em 2002-2003, a disponibilidade domiciliar per capita deste mineral, de acordo com análise de dados da POF, foi de 4,5 g. A prevalência de inadequação de ingestão de sódio em 2008-2009 foi obtida por Araújo et al. (2013) e Veiga et al. (2013), que analisaram dados do módulo de consumo alimentar pessoal da POF de 2008-2009. Os autores detectaram que entre 69,9% (meninas de 10 a 18 anos de idade) a 88,4% (meninos de 10 a 18 anos) da população com 10 a 59 anos de idade ingeriram quantidade excessiva desse mineral. O ponto de corte adotado foi 2,3 g, que corresponde ao valor de ingestão máxima tolerável recomendada pela National Academy of Sciences (NAS) em 2000 (NAS, 2000a).

No tocante às gorduras, a disponibilidade de ácidos graxos saturados no Brasil apresentou tendência de aumento entre 1974 e 2003, alcançando 8,3% da participação média no VET em 2008-2009 (LEVY-COSTA et al., 2005, 2012a). Os ácidos graxos saturados são associados, em maior proporção que o efeito causado pelo colesterol dietético, ao aumento das concentrações séricas de colesterol total e de lipoproteínas de baixa densidade e à redução de HDL-C. Esses fatores caracterizam o perfil lipídico aterogênico (KRAUSS *et al.,* 2000). Desta forma, recomenda-se a substituição do consumo de ácidos graxos saturados por ácidos graxos monoinsaturados e poli-insaturados, cujo consumo está relacionado a efeitos protetores da saúde (WHO/FAO, 2003).

O conteúdo de fibra alimentar presente na dieta, por outro lado, é estimado baixo. Pesquisa realizada com amostra de moradores adultos de município paulista (n = 559), por meio do emprego do histórico alimentar, identificou o consumo médio diário de 24 g (MATTOS; MARTINS, 2000).

Tendo em vista o aspecto quantitativo da composição de nutrientes em alimentos, sabe-se que o grau de processamento ou preparo, condições de transporte, armazenamento e embalagem podem causar alterações relevantes.

O processamento e preparo de alimentos pode visar à inativação de enzimas, eliminar ou inativar substâncias tóxicas de ocorrência natural, eliminar microrganismos patogênicos ou deteriorantes (especialmente os mesófilos), prolongar a vida útil ou aumentar a aceitação do consumidor, por meio da modificação de aspectos sensoriais, como textura, cor, sabor e aroma.

No caso das frutas, verduras e legumes, o processamento ou preparo podem eliminar quantidades relevantes de nutrientes, especialmente ácido ascórbico. Moraes *et al.* (2010) verificaram a mudança no teor de vitamina C do momento de recepção à disponibilização de legumes e verduras[3] em serviço de alimentação localizado em município de Minas Gerais. Os autores observaram perdas que variaram entre 32,90% (repolho) e 71,32% (alface). Por outro lado, tendo em vista as possíveis perdas nutricionais mais acentuadas em vegetais minimamente processados (em comparação com vegetais *in natura*), Maia *et al.* (2008) analisaram mudanças no conteúdo de vitamina C em brócolis, couve, cebolinha, repolho e pimentão ao longo do preparo e identificaram diferença estatística significativa apenas para os dados relativos ao pimentão. O processamento e congelamento aplicado a polpas de acerola ocasionaram perda de 19% de vitamina C, enquanto que e a inclusão da etapa de pasteurização elevou o percentual de degradação para 43% (YAMASHITA et al., 2003).

A extração, o beneficiamento e o fracionamento afetam o valor nutritivo do arroz e das farinhas de trigo e de milho, em geral, reduzindo os teores de proteínas, lipídeos, vitaminas e minerais. Reações químicas do tipo Maillard (entre grupos carbonilos e grupos amino), que ocorrem durante o aquecimento de alimentos processados à base de cereais ou de carnes, também são relevantes por impactarem negativamente na biodisponibilidade de nutrientes. O processo de produção de óleos vegetais comestíveis, comumente empregados em preparações culinárias, elimina praticamente a totalidade de vitamina E (SGARBIERI, 1987).

No tocante aos alimentos de origem animal, etapas como refrigeração, esterilização comercial, evaporação, condensação, dessoragem, prensagem e

[3] Alface lisa, cenoura ralada, chicória, couve, repolho branco e tomate (servidas cruas) e cenoura, repolho e couve-flor (servidas cozidas).

desidratação reduzem, em graus variados, o conteúdo de vitaminas A, D e do complexo B (SGARBIERI, 1987). Ford e Thompson (1981) analisaram a variação no conteúdo de diferentes micronutrientes em amostras de leite de vaca submetidas à pasteurização rápida e à esterilização comercial. Os autores identificaram degradação de vitamina C (entre 20% e 25%) e de tiamina, folato e vitamina B_6 (variação entre menor que 10% e 15%).

Cabe salientar que a conservação inadequada de alimentos, assim como o armazenamento por tempo demasiado podem resultar na acentuação da degradação de vitaminas, assim como de minerais, proteínas e ácidos graxos poli-insaturados.

Os nutrientes essenciais perdidos durante o processamento ou armazenamento podem ser repostos pela indústria por meio da adição de vitaminas, minerais e aminoácidos naturais ou sintéticos.

A suplementação de alimentos, ou seja, a inclusão de nutrientes, não necessariamente encontrados originalmente, é outro recurso empregado pela indústria processadora, especialmente no caso de formulações e produtos voltados para o público infantil. No Brasil, assim como em outros países, por meio de legislação em vigor, esse recurso também é adotado quando é constatada a ingestão insuficiente de determinado nutriente essencial por parcela relevante da população, como é o caso da fortificação de farinhas de milho e de trigo (exceto farinha integral, cujo processo de fabricação inviabiliza a prática) com ferro e folato, de iodo em sal e de vitamina A em margarina.

Uma vez ingeridos, a biodisponibilidade dos nutrientes depende de diversos fatores, como estrutura, propriedades físicas e químicas, ligações moleculares estabelecidas, quantidade consumida na refeição, matriz onde o nutriente está incorporado, atenuantes da absorção e bioconversão, como por exemplo, a presença de outros nutrientes ou de fatores antinutricionais na refeição, e estado nutricional do hospedeiro (WEST; DE PEE, 1996). Nesse ínterim, técnicas como cozimento e cocção podem inativar substâncias antinutricionais e provocar alterações benéficas na estrutura das substâncias presentes nos alimentos, facilitando a liberação e absorção de nutrientes e fitoquímicos.

As principais carências de micronutrientes no Brasil em 2008-2009, com base em dados de consumo alimentar pessoal da POF, foram divulgadas por meio de três estudos (ARAUJO et al., 2013; FISBERG et al., 2013; VEIGA et al., 2013). O método

preconizado pelo National Cancer Institute foi empregado para estimar a ingestão habitual de nutrientes e as prevalências de inadequação de consumo foram obtidas adotando-se os valores relativos às Estimated average requirements (EAR) como ponto de corte. Desta forma, o consumo foi classificado como inadequado para vitaminas E, A, cálcio e sódio em pelo menos 50% da população de todos os estratos etários. Também foi identificada prevalência de inadequação de ingestão superior a 50% para fósforo em crianças e adolescentes de 10 a 18 anos de idade, magnésio e vitamina D para homens e mulheres com pelo menos 20 de idade, vitamina C para homens com 20 a 59 anos de idade e vitamina B_6 para mulheres com 51 a 59 anos, assim como para pessoas com pelo menos 60 anos de idade e de ambos os sexos.

No Estudo Multicêntrico sobre Consumo Alimentar, a carência de ferro e de vitamina B_2 (além de cálcio e vitamina A) para famílias com renda familiar *per capita* (RFPC) até dois salários mínimos foi identificada. Esse estudo, realizado entre os anos de 1996 e 1997, abrangeu amostra de domicílios dos municípios de Campinas, Rio de Janeiro, Ouro Preto e Goiânia e empregou questionário de frequência alimentar e de registro de alimentos adquiridos (GALEAZZI; DOMENE; SICHIERI, 1997).

Por meio do emprego do Índice de Qualidade do Alimento, Velásquez-Meléndez *et al.* (1997), tendo por base amostra de adultos e idosos, com idades entre 20 e 88 anos, residentes do município de São Paulo (n = 548), analisaram a densidade nutricional[4] de micronutrientes da dieta. Para coleta dos dados foi empregado o método do histórico alimentar individual. Os autores observaram baixa densidade nutricional em vitamina A e cálcio. Tendo em vista amostra de adolescentes com 14 a 18 anos (n = 525; 276 meninos) residentes no mesmo município, Verly Junior et al. (2011) observaram, por meio da adoção dos valores relativos à EAR como ponto de corte, prevalências de inadequação acima de 50% para magnésio, fósforo (71% entre meninas e 49% entre meninos) e vitaminas E, A e C e maior probabilidade de jovens de baixa renda não atenderem às recomendações nutricionais. O mesmo estudo ainda constatou ingestão média de cálcio, potássio e vitamina K inferior às recomendações nutricionais da NAS.

[4] Quantidade (em gramas) dos nutrientes por 1.000 kcal.

2.3 Carotenoides

Os carotenoides são pigmentos hidrofóbicos sintetizados por plantas e também presentes em organismos que as ingerem, como o salmão, frutos do mar, pássaros e mamíferos (STAHL; SIES, 1996). Concentrações consideradas elevadas desses compostos bioativos são encontradas em frutas, legumes e verduras amplamente produzidos e comercializados no Brasil, que apresenta condições climáticas favoráveis à biossíntese de carotenoides em extensas áreas do seu território (RODRIGUEZ-AMAYA, 1993).

Basicamente esses fitoquímicos são tetraterpenos de 40 carbonos, simétricos e lineares, formados a partir de oito unidades isoprenoides de cinco carbonos cada. Esse esqueleto se modifica de diversas maneiras, como por hidrogenação, desidrogenação, ciclização, isomerização e introdução de grupos funcionais oxigenados, o que resulta em grande diversidade de estruturas (RODRIGUEZ-AMAYA, 1999). Os carotenoides são classificados em dois grupos: carotenos, que são formados exclusivamente por moléculas de carbono e hidrogênio, e xantofilas, que possuem também grupos funcionais oxigenados, como hidroxila, cetona, epóxido e aldeído (HAEGELE et al., 2000).

Alguns carotenoides – β-caroteno, β-criptoxantina e α-caroteno – têm reconhecida função de vitamina A, pois podem ser convertidos em retinol. A atividade equivalente de retinol (REA) varia entre os carotenoides pró-vitamínicos A, como são denominados. Assim, uma REA do β-caroteno obtido por meio da dieta, na configuração todo-trans, é estimada em 12 µg, ou seja, 12 µg consumidos são convertidos em 1 µg de retinol. Já para o β-caroteno ingerido como suplemento em matriz lipídica, uma REA é estimada em 2 µg. Para o α-caroteno ou a β-criptoxantina, a REA é 24:1 (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES - NAS, 2000b).

Independentemente da função de vitamina A de alguns carotenoides, efeitos biológicos têm sido atribuídos a essas substâncias, muitos dos quais relacionados às suas propriedades antioxidantes. Os carotenoides atuam destacadamente como sequestradores de oxigênio singlete. Esse processo pode ocorrer fisicamente, ou seja, por meio da captação da energia de excitação dessa espécie reativa de oxigênio e posterior dissipação dessa energia excessiva na forma de calor, ou quimicamente por meio de uma reação entre oxigênio singlete e carotenoide, que é inativado de modo irreversível (PALOZZA; KRINSKY, 1992; NIKI, 2010).

Os carotenoides mais amplamente estudados no tocante à importância para a saúde são o β-caroteno, licopeno, luteína, zeaxantina, β-criptoxantina e α-caroteno.

O β-caroteno dietético tem sido associado à redução do risco de desenvolver doenças cardiovasculares (OSGANIAN et al., 2003; GALE et al., 2001), enquanto o α-caroteno destaca-se na atuação como potente agente supressor da iniciação e formação de câncer (NISHINO et al., 2000; NISHINO et al., 2002).

O licopeno é o carotenoide com maior eficiência biológica para sequestrar oxigênio singlete (DI MASCIO; KAISER; SIES, 1989) e pode ter efeito protetor contra alguns tipos de câncer, especialmente de próstata (STAHL; SIES, 1996; STACEWICZ-SAPUNTZAKIS; BOWEN, 2005; GIOVANNUCI, 2011).

A luteína e a zeaxantina constituem o pigmento de cor amarela da mácula da retina humana e atuam como filtros de luz azul de alta energia e antioxidantes. Possivelmente por isso, são associados à prevenção da degeneração macular, que é a principal causa de cegueira em pessoas idosas (KRINSKY; LANDRUM; BONE, 2003).

A β-criptoxantina tem sido associada à ação antimutagênica em estudos *in vitro* (LORENZO et al., 2009), à ação imunomoduladora em estudos in vitro e in vivo (NISHI et al., 2012) e à possível atuação na síntese óssea em estudos *in vitro* e *in vivo* (YAMAGUCHI, 2012).

No corpo humano as maiores concentrações de carotenoides estão presentes no fígado. Quantidades menores também são observadas no plasma, tecido adiposo, cólon, pâncreas, próstata, mácula lútea e pele (RODRIGUEZ-AMAYA, 1993; PEREZ-GALVEZ; MINGUEZ-MOSQUERA, 2005).

As principais causas de destruição de β-caroteno, β-criptoxantina e α-caroteno durante o processamento e armazenamento de alimentos são a oxidação enzimática e não enzimática. A destruição é intensificada com o aumento no tempo e/ou temperatura de preparo e atenuada com o congelamento (RODRIGUEZ-AMAYA, 1999). Chuah et al. (2008) avaliaram, por meio de método espectrométrico, o efeito de diferentes técnicas de processamento térmico sobre o conteúdo de carotenoides em diferentes variedades de pimentões, identificando percentuais de retenção que variaram entre 64 e 96,8 para o aquecimento em forno de micro-ondas, entre 64,8 e 88,4 para cozimento por 5 minutos e entre 59,1 e 79 para cozimento por 30 minutos. Pimentões amarelos submetidos à fritura mantiveram apenas 64,3%,

enquanto o pimentão vermelho apresentou aumento de 13% no total de carotenoides investigado.

Cada carotenoide pode apresentar reações diferentes em relação ao processamento, de acordo com a matriz alimentar. Zhang e Hamauzu (2004) investigaram o efeito do cozimento convencional e por meio do uso de forno de micro-ondas sobre o conteúdo de β-caroteno e luteína em brócolis. Empregando a cromatografia líquida de alta performance foi observada retenção, após cinco minutos, de apenas 20,6% de β-caroteno e aumento em 26,7% para luteína, independentemente do método.

Kobori et al. (2011) analisaram o teor de carotenoides em couve minimamente processada embalada em atmosfera modificada passiva e armazenada por diferentes períodos e condições. Os autores notaram perdas maiores (23,1% para β-caroteno e 16,5% para luteína) em produtos expostos à luz e à maior temperatura testada (11º C) após cinco dias, enquanto que no escuro e sob mesma temperatura, redução semelhante foi observada após 10 dias (23,7% para β-caroteno e 24,1% para luteína).

Há indícios de que a aplicação de tratamentos térmicos em alimentos pode aumentar a biodisponibilidade de carotenoides (HWANG; STACEWICZ-SAPUNTZAKIS; BOWEN, 2012) e de que produtos da clivagem oxidativa desses fitoquímicos apresentam capacidade antioxidante superior (GURAK et al., 2014).

Uma vez ingeridos, a acessibilidade dos carotenoides aos processos metabólicos e fisiológicos pode ser influenciada por fatores como quantidade e estrutura do carotenoide (por exemplo: isômeros *cis* são mais facilmente absorvidos), natureza da matriz alimentar, estado físico e localização intracelular, tamanho da partícula do alimento, grau de processamento ou do modo de preparo a que o alimento foi submetido, competição/interação com outros carotenoides, teor de outras substâncias (por exemplo: lipídios facilitam a biodisponibilidade e fibra alimentar em excesso dificulta), além do estado nutricional (por exemplo: deficiência de vitamina A colabora e deficiência de proteína dificulta), baixa absorção de lipídios, desenvolvimento de infecções, presença de parasitas intestinais e fatores genéticos do hospedeiro (GÄRTNER; STAHL; SIES, 1997; BOILEAU et al., 1999; UNLU et al., 2007; RODRIGUEZ-AMAYA, 2010).

Nenhuma atividade fisiológica é observada com a ingestão de baixa quantidade desses compostos[5] e em estudos *in vivo* não foi identificada associação entre o consumo excessivo e efeitos adversos à saúde. Os dados divulgados na literatura sobre a atuação dos carotenoides, todavia, não foram considerados suficientes para o estabelecimento de recomendações dietéticas de ingestão, devido a limitações metodológicas para discriminar os efeitos biológicos dos carotenoides e das demais substâncias que compõem as matrizes de frutas, legumes e verduras. Desta forma, a NAS sugere níveis prudentes de ingestão para carotenoides totais (entre 9.000 µg e 18.000 µg), carotenoides pró-vitamínicos A (entre 5.200 µg e 6.000 µg) e β-caroteno (entre 3,000 µg e 6.000 µg). Esses intervalos de valores são baseados em recomendações de ingestão de frutas, legumes e verduras variadas para diferentes populações e devem ser atingidos por meio dessas fontes (NAS, 2000b).

As principais fontes de carotenoides na dieta da população brasileira, segundo estudo elaborado por meio de dados de disponibilidade domiciliar da POF de 1995-1996 (PADOVANI; AMAYA-FARFAN, 2006), foram cenoura, abobrinha, manga e tomate (β-caroteno), farinha de milho, couve, alface e laranja-pera (luteína e zeaxantina), tomate, molho de tomate, melancia e mamão (licopeno).

Os teores desses fitoquímicos obtidos por meio da dieta pela população brasileira, todavia, têm sido considerados baixos, não atingindo os intervalos de valores prudentes de ingestão sugeridos pela NAS (PADOVANI; AMAYA-FARFAN, 2006; MORATO; SILVA, 2008; SLATER et al., 2010; GAINO; SILVA, 2012; AMANCIO; SILVA, 2012).

2.4 Aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia

Além dos ingredientes convencionais, a formulação dos alimentos processados geralmente inclui substâncias químicas denominadas como aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia[6], que não são normalmente consumidos *per se* ou utilizados como ingredientes em alimentos preparados no lar. Essas substâncias são incluídas intencionalmente para fins tecnológicos nas diferentes

[5] Quando o teor de vitamina A na dieta é adequado.
[6] Os coadjuvantes de tecnologia utilizados durante a fabricação de produtos alimentícios devem ser eliminados ou inativados, todavia o produto final pode conter traços da substância ou seus derivados.

etapas de preparo, fabricação, transporte e armazenamento e podem se tornar componentes dos alimentos ou afetar as características destes (inclusive organolépticas). Não são considerados aditivos os contaminantes e as substâncias adicionadas para manter ou melhorar propriedades nutricionais (FAO/WHO, 2013).

O emprego de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia é limitado por normas específicas definidas, de acordo com o país ou grupo de países. Segundo o Fundo das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e a Organização Mundial da Saúde (OMS), além das boas práticas de fabricação, deve-se levar em conta as características dos produtos alimentícios e ter em vista parâmetros quantitativos de uso, como os valores de ingestão diária aceitável (IDA), que correspondem à quantidade estimada do aditivo alimentar, expressa em mg/kg de peso corpóreo, que pode ser ingerida diariamente, durante toda a vida, sem oferecer risco notificável à saúde. Outro parâmetro é o nível máximo de uso, expresso em mg/kg de produto alimentício. Esses valores são preconizados pelo General Standard for Food Additives, que é uma publicação conjunta do Comitê de Especialistas em Aditivos Alimentares da FAO e OMS (FAO/WHO, 2013).

2.5 Estado nutricional

O estado nutricional de um indivíduo é um marcador do seu estado geral de saúde e de uma dieta adequada. A avaliação antropométrica é ferramenta importante na identificação e mensuração de distúrbios nutricionais, como por exemplo, sobrepeso e obesidade, em indivíduos e populações.

Os métodos para obtenção de medidas antropométricas, como peso e altura, não são invasivos ou onerosos, o que facilita a sua aplicação e faz com que sejam amplamente disseminados. Por meio da combinação dessas medidas são obtidos índices, sendo um deles o Índice de Massa Corporal (WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, 1995).

O IMC é considerado um bom indicador de variações das reservas energéticas corporais em estudos populacionais de monitoramento de tendências para adultos, exceto gestantes (BAILEY; FERRO-LUZZI, 1995).

A classificação internacional desse índice antropométrico para adultos indica os seguintes valores críticos para baixo peso, sobrepeso e obesidade, respectivamente: menor que 18,5 kg/m^2, maior ou igual a 25 kg/m^2, e maior ou igual

a 30 kg/m^2. Segundo a OMS o aumento do IMC a partir de 25 kg/m^2 é função linear da ampliação do risco de desenvolver hipertensão arterial, doenças cardiovasculares, diabetes melito tipo 2 e cálculos biliares, além do risco de morte (WHO, 1990).

A principal causa do excesso de peso é o balanço energético positivo que, por sua vez, está associado à ampla ingestão de alimentos considerados calóricos e na inatividade física (WHO, 2013). Sabe-se, todavia, que diversos fatores socioeconômicos e demográficos estão associados ao IMC, com destaque para renda, escolaridade e idade.

No mundo, em 2008, mais de 1,4 bilhão de adultos com 20 anos de idade ou mais, ou seja, 35% estavam com sobrepeso e mais de 200 milhões de homens e 300 milhões de mulheres eram obesos (WHO, 2013).

A evolução da desnutrição e da obesidade na população brasileira com idade entre 25 a 64 anos no período entre 1974 e 1989 foi analisada por Monteiro et al. (2000). Por meio de dados antropométricos de habitantes de áreas metropolitanas obtidos durante a realização de duas pesquisas conduzidas pelo IBGE, os autores calcularam o IMC. Observou-se declínio da prevalência de desnutrição em 51,16% e aumento da prevalência de obesidade (40,62%) em ambos os sexos. Mereceu destaque a ampliação da prevalência da obesidade em famílias pobres, especialmente entre as mulheres (269,44%). Monteiro, Conde e Popkin (2007), estudando dados de IMC de indivíduos com pelo menos 20 anos de idade coletados entre 1975 e 2003, no Brasil, observaram persistência do crescimento da proporção de homens e mulheres obesas, principalmente entre as populações mais pobres. Essa tendência também foi observada em outros países em desenvolvimento, como por exemplo, Chile, China, Rússia e Peru, no período entre 1982 e 2002 (MONTEIRO et al., 2004).

Pesquisa realizada em 2011 pelo Ministério da Saúde (MS) com amostra de adultos residentes em todo o país (*n* = 54.144) detectou 49% dos indivíduos (52,6% em homens e 44,7% em mulheres) com sobrepeso e 16% (15,6% em homens e 16% em mulheres) com obesidade (BRASIL, 2012). Os resultados corroboraram os achados de Hoffmann (2012), que analisou o estado nutricional de adultos com pelo menos 20 anos de idade que compunham a amostra da POF de 2008-2009 (*n* = 118.963), identificando 48,97% dos indivíduos com sobrepeso (50,11% dos homens e 47,91% das mulheres) e 14,71% com obesidade (16,85% das mulheres e 12,39%

dos homens). O autor também captou efeito no aumento do IMC condicionado por fatores socioeconômicos e demográficos, como idade, RFPC, escolaridade, cor da pessoa e presença de crianças na família.

A prevalência de excesso de peso em adultos no país é menor do que a observada nos Estados Unidos da América, onde se estima que 68,3% (sendo 72,3% para homens e 64,1% para mulheres) da população, em 2007-2008, apresentava sobrepeso (OGDEN et al., 2010; FLEGAL et al., 2010). Os resultados são provenientes de amostra (*n* = 5.555) da National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). Nesse país é notória a ausência de associação entre excesso de peso e renda.

No Brasil, a elevada prevalência de excesso de peso também é observada em famílias atendidas pelo Programa Bolsa Família. Baptistella (2012) por meio de dados da POF de 2008-2009 analisou o estado nutricional de indivíduos adultos pertencentes a famílias vinculadas ao programa de transferência condicionada de renda e estimou a prevalência de sobrepeso (IMC maior ou igual a 25 kg/m^2) em 45,6% da amostra.

Estudo que analisou o IMC de chefes de famílias beneficiárias residentes em Curitiba observou que 56% dos indivíduos com 18 anos de idade ou mais apresentavam sobrepeso e 27% foram diagnosticados como obesos (LIMA; RABITO; DIAS, 2011).

Não foram identificadas na literatura, todavia, análises dos condicionantes do excesso de peso da população adulta beneficiada pelo PBF. Em área rural do México, Fernald, Gertler e Hou (2008), controlando os efeitos de variáveis demográficas, observaram a associação entre vínculo a programa de transferência condicionada de renda e aumento do IMC em amostra de indivíduos com 18 a 65 anos.

2.6 Programas de transferência de renda

São classificadas como pobres as pessoas que não suprem permanentemente necessidades elementares como alimentação, saúde, vestuário, moradia, educação, transporte e saúde.

A pobreza é a principal causa da ausência de segurança alimentar e nutricional, que pode ser definida como a privação do acesso regular e permanente a quantidade suficiente de alimentos de qualidade (FAO, 1996; MALUF, 2007).

Desde a década de 1990, países em desenvolvimento, a exemplo de países desenvolvidos como os Estados Unidos da América e Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte, têm implantado políticas públicas federais visando à proteção social e, no âmbito destas, programas de transferência de renda. Esses programas são focalizados em grupos populacionais historicamente excluídos de benefícios sociais e consequentemente expostos à fome e a desequilíbrios nutricionais, inclusive obesidade (LAVINAS, 1998; BURLANDY, 2007).

Nos Estados Unidos da América, o Supplemental Nutrition Assistance Program (SNAP) foi implantado em 1939 e, em 2011 beneficiou 45 milhões de pessoas (14% da população). O SNAP focaliza americanos pobres, inclusive idosos e deficientes físicos, que podem trocar vale-compras por alimentos previamente autorizados pelo programa, como carnes, cereais, pães, frutas, legumes, verduras e laticínios. Em 2010, os beneficiados receberam, em média, US$ 133,76 *per capita* por mês na forma de vale-compras (UNITED STATES OF AMERICA - USA, 2013).

Na América Latina e Caribe, em 2010, 18 países mantinham programas de transferência condicionada de renda totalizando uma cobertura de 25 milhões de famílias (113 milhões de pessoas). Tendo por base a cobertura (número de pessoas beneficiadas), destacavam-se o Brasil, com o PBF, e o México, com o PROGRESA - Oportunidades[7] (ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN, 2011).

O Programa Bolsa Família foi criado em 2003, por meio da Medida Provisória nº 132, convertida na Lei nº 10.836, de 09/01/2004 e regulamentada pelo Decreto nº 5.209, de 17/09/2004 (BRASIL, 2004a, 2004b).

Há evidências de que programas de transferência de renda desempenham um papel importante na desigualdade social. Hoffmann (2010), por meio de dados da POF de 2008-2009 decompôs a desigualdade, conforme parcelas da renda familiar – renda não monetária, variação patrimonial, aposentadorias, pensões e transferências de programas sociais federais – e identificou que as parcelas mais progressivas, ou seja, aquelas que mais contribuem para a redução da desigualdade

[7] Distribui renda e um *kit* alimentar para as famílias com crianças, tendo como condicionalidades que as crianças frequentem a escola e que as famílias usem os serviços de saúde.

social, são as transferências de programas sociais federais, com destaque para o PBF. O mesmo autor, utilizando dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2003 a 2011, estimou a parcela progressiva das transferências de renda, e constatou uma contribuição de 16,9% na redução da desigualdade da distribuição de renda, especialmente associada à expansão do PBF (HOFFMANN, 2013).

Estudos têm indicado que o benefício do PBF é usado prioritariamente para a aquisição de alimentos. O IBASE divulgou, em 2008, que a renda transferida por meio do Programa, para 87% dos beneficiários titulares (91% na região Nordeste e 73% na região Sul), foi destinada principalmente à alimentação (IBASE, 2008). Cabe registrar que a amostra adotada pelo IBASE foi composta por cinco mil titulares do cartão Bolsa Família, em 229 municípios brasileiros das cinco regiões geográficas. As entrevistas foram realizadas entre setembro e outubro de 2007.

Ferrario (2013) estimou o impacto do PBF sobre as despesas com consumo tendo por base os dados da POF de 2008-2009 e observou, por meio de regressão múltipla e propensity score matching, aumento estatisticamente significativo nas despesas com itens escolares e alimentos pelas famílias beneficiárias, quando comparadas com famílias com características semelhantes, porém não beneficiárias.

Lignani et al. (2010) analisaram a percepção de consumo alimentar de famílias beneficiadas pelo PBF. Foram utilizados dados de pesquisa realizada pelo IBASE em 2007 (n = 5.000), que empregou como instrumento questionário com perguntas sobre mudanças na quantidade de alimentos consumidos desde o início do recebimento do benefício. As autoras identificaram percepção de ampliação na quantidade ingerida.

Os objetivos do Programa Bolsa Família em relação aos seus beneficiados são: promoção do acesso à rede de serviços públicos, em especial, de saúde, educação e assistência social; combate à fome e promoção da segurança alimentar e nutricional; estímulo à emancipação sustentada das famílias que vivem em situação de pobreza e extrema pobreza; combate à pobreza; e promoção à intersetorialidade, à complementaridade e à sinergia das ações sociais do Poder Público. São consideradas famílias em situação de extrema pobreza aquelas com renda *per capita* mensal até R$ 70,00 e pobres, aquelas com renda *per capita* mensal entre R$ 70,01 e R$140,00 (BRASIL, 2004a).

Para ter direito ao benefício monetário, as famílias têm que integrar o Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal, que centraliza informações de famílias consideradas pobres[8]. O valor transferido para cada família varia de acordo com o rendimento, presença de crianças e adolescentes, gestantes e/ou nutrizes. As diferentes composições dos benefícios passam por reajustes frequentes e podem ser consultadas em sítio eletrônico (BRASIL, s.d.). Em março de 2013 o valor médio do benefício era R$ 149,71 por mês por família (CAMARGO et al., 2013).

A permanência mínima das famílias no programa é dois anos e depende do cumprimento de condicionalidades relativas aos direitos à saúde, educação e assistência social, que são assegurados a todos os cidadãos brasileiros pela Constituição Federal de 1988, capítulo II, art. 6º (BRASIL, 1988). A promoção do acesso a esses direitos, por parte do governo, justifica-se porque as famílias que vivem em situação de extrema pobreza estão expostas a dificuldades, além da falta de recursos financeiros, como viver frequentemente longe das escolas e dos postos de saúde (SOARES; SÁTYRO, 2009). As condicionalidades têm foco em crianças, adolescentes e mulheres em idade fértil, especialmente gestantes e/ou nutrizes, e estão disponíveis em sítio eletrônico. Cabe destacar o acompanhamento do estado nutricional, por meio de dados antropométricos, e do consumo alimentar realizado em serviços de saúde de alguns municípios do país (BRASIL, s.d.). O beneficiário titular deve, a cada dois anos, revisar a situação cadastral no Cadastro Único e, caso a renda *per capita* familiar aumentar e atingir valor superior a R$ 140,00, a família deixa de receber a transferência (BRASIL, 2011).

Segundo Silva (2002) e Zimmermann (2006), o valor transferido, apesar de baixo, contribui com a elevação dos rendimentos de famílias em situação de pobreza e extrema pobreza e pode mesmo ser a única fonte de renda monetária.

O Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) é responsável, por meio da Secretaria Nacional de Renda de Cidadania, pela gestão e operacionalização do PBF e do Cadastro Único. Uma das competências do Ministério é articular, junto aos gestores estaduais e municipais, a implantação, acompanhamento e fiscalização do programa. O MDS também tem parceria com os

[8] O critério adotado pelo Cadastro Único do Governo Federal para baixa renda é diferente do PBF: a renda familiar *per capita* deve ser até meio salário mínimo ou a renda mensal familiar total não deve ultrapassar três salários mínimos (BRASIL, s.d.).

Ministérios da Educação e com o Ministério da Saúde para gerir as condicionalidades (BRASIL, s.d.).

Cabe aos municípios a maior parte das responsabilidades de oferta de serviços e de gestão do acompanhamento do cumprimento das obrigações das famílias beneficiárias (SENNA et al., 2007). O MDS, porém, é responsável pela gestão do contrato de prestação de serviços com a Caixa Econômica Federal, que é o agente operador do PBF. Esse Ministério também é responsável pela execução operacional do Cadastro Único e pela organização e operação das ações para pagamento das famílias, como geração da folha de pagamento, pagamento às famílias, emissão, entrega e cadastro de senha do cartão magnético que identifica as famílias e divulgação de calendário de pagamentos. (BRASIL, s.d.).

A descrição pormenorizada da operacionalização do PBF está registrada na Portaria GM/MDS nº 246, de 20 de maio de 2005 (BRASIL, 2005) e em publicações específicas (CUNHA, 2008; SENNA et al., 2007).

A meta do programa, ao ser lançado em 2003, era atender, em três anos, 11,1 milhões de famílias em situação de pobreza. Esse número foi definido por meio de estimativas do IBGE por meio da variável rendimento, considerando uma linha de pobreza. Segundo Cunha (2008), o programa atingiu a meta inicial em 2008, beneficiando o correspondente a 46 milhões de pessoas. Ainda segundo a autora, para 2008, o orçamento previsto foi de R$ 10,9 bilhões. Destes, R$ 10,3 bilhões, ou 95%, foram recursos destinados para pagamento de benefícios. O custo fiscal foi de 0,4% do Produto Interno Bruto (PIB).

Em março de 2013, o total de famílias beneficiadas somava 13.872.243 famílias, que correspondia a 49.637.552 pessoas. O orçamento de benefícios para 2013 foi de R$ 24 bilhões (CAMARGO et al., 2013).

3 METODOLOGIA

3.1 Base de dados

A base de dados utilizada para a realização das análises é proveniente do módulo de consumo alimentar pessoal da POF de 2008-2009, que foi implementada entre os dias 19 de maio de 2008 e 18 de maio de 2009 pelo IBGE (IBGE, 2010).

Segundo Lagiou e Trichopoulou (2001) as pesquisas de orçamentos familiares são estudos de corte transversal que representam importante fonte de dados da dieta, devido ao emprego de metodologia padronizada de coleta de dados, utilização de amostragem probabilística e mensuração detalhada de características socioeconômicas.

A amostra da POF de 2008-2009 é uma parcela representativa da amostra mestra adotada pelo IBGE de todos os setores censitários, que são as unidades primárias de amostragem, disponíveis à época da realização do Censo Demográfico de 2000. A técnica de amostragem empregada é por conglomerado em dois estágios de estratificação (geográfico e socioeconômico) dos setores censitários, que foram selecionados por probabilidade proporcional ao número de domicílios no setor, dentro de cada estrato. Os setores da amostra da POF, por sua vez, foram selecionados por amostragem aleatória simples em cada estrato. Realizou-se então seleção aleatória sem reposição dos domicílios, que são a unidade secundária de amostragem, em cada setor. O número de setores, localizados nos 26 estados e Distrito Federal, totalizou 4.696 e o número de domicílios com realização de entrevistas, 55.970 com 56.091 unidades de consumo (ou famílias)[9]. Tendo em vista captar as variações sazonais de consumo, os estratos foram distribuídos ao longo das 52 semanas do ano (IBGE, 2010).

A coleta dos dados de ingestão alimentar individual foi realizada em subamostra constituída por 13.569 domicílios (24,3%), que coincidem com aqueles que integraram a amostra da POF e que foram selecionados de forma aleatória em cada um dos setores censitários. Os números de domicílios por setor para a realização de entrevistas nos meios urbano e rural foram, em média, 13 e 18,

[9] Conceitualmente, domicílio é a moradia (estrutura) separada e independente. Unidade de consumo pode ser um morador ou grupo de moradores que usufruem de uma mesma fonte de alimentação que, na maior parte das situações, coincide com família, ou seja, um grupo de pessoas “ligadas por laços de parentesco, dependência doméstica ou normas de convivência” (IBGE, 2010).

respectivamente. Assim, o número de observações foi 34.003 (IBGE, 2011a), que correspondeu a uma população de 160.511.094 pessoas, tendo em vista os fatores de expansão da amostra fornecidos pelo IBGE. A Tabela 1 apresenta o número de setores censitários, domicílios com entrevista e de indivíduos da amostra da POF de 2008-2009.

Tabela 1 - Distribuição de setores censitários, domicílios e indivíduos que compõem amostra da POF de 2008-2009, de acordo com Unidade Federativa

Unidade Federativa	Número de setores censitários selecionados	Número de domicílios que integraram a amostra		Número de indivíduos do módulo de consumo alimentar pessoal
		Total POF	Módulo de consumo alimentar pessoal	
Brasil	4.696	55.970	13.569	34.003
Rondônia	73	907	230	569
Acre	66	863	235	608
Amazonas	105	1.344	402	1.105
Roraima	55	644	149	329
Pará	156	1.894	470	1.266
Amapá	44	689	161	499
Tocantins	102	1.270	333	898
Maranhão	209	2.562	599	1.526
Piauí	153	2.056	548	1.551
Ceará	143	1.861	441	1.175
Rio Grande do Norte	113	1.342	330	874
Paraíba	128	1.628	342	959
Pernambuco	193	2.367	582	1.499
Alagoas	246	2.712	649	1.642
Sergipe	141	1.654	449	1.150
Bahia	245	3.050	850	2.239
Minas Gerais	439	5.028	1.238	2.960
Espírito Santo	330	3.489	376	841
Rio de Janeiro	171	1.938	512	1.228
São Paulo	294	3.623	938	2.273
Paraná	231	2.477	635	1.558
Santa Catarina	182	2.029	548	1.349
Rio Grande do Sul	189	2.210	535	1.260
Mato Grosso do Sul	166	2.247	591	1.402
Mato Grosso	208	2.423	543	1.213
Goiás	197	2.686	749	1.754
Distrito Federal	117	977	134	276

Fonte: IBGE (2011a)

Tendo em vista viabilizar as análises da presente dissertação as observações foram classificadas em três grupos denominados como: 1) crianças e adolescentes,

com 10 a 18 anos de idade; 2) adultos, com 19 a 59 anos de idade; e 3) idosos, com 60 ou mais anos de idade.

As pessoas também foram classificadas, de acordo com o local do domicílio: região Norte, região Nordeste, grupamento composto pelos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo, estado de São Paulo, região Sul e região Centro-Oeste. O estado de São Paulo foi discriminado devido, entre outros aspectos, ao diferenciado *status* socioeconômico da sua população.

O método empregado para a coleta de informações sobre a dieta foi o registro alimentar, que é indicado para estudos que avaliam o consumo atual de indivíduos ou grupos populacionais (GIBSON, 1990; THOMPSON; BYERS, 1994).

Foi solicitado a cada entrevistado o registro de todos os alimentos e bebidas ingeridos, inclusive fora do domicílio, em dois dias não consecutivos[10]. Para isso foi adotado questionário que contemplava relação pré-definida de 1.500 alimentos e 106 opções de unidades de medida e possibilitava a inclusão de novos alimentos. Foram incluídas também 15 formas de preparo, a saber: cru, grelhado/brasa/churrasco, frito, refogado, ao molho branco, ao molho vermelho, com manteiga/óleo, ensopado, sopa, cozido, assado, empanado/à milanesa, ao alho e óleo, ao vinagrete e mingau (IBGE, 2011a).

Os entrevistadores foram capacitados por meio de treinamento para coletar, registrar em computadores portáteis e revisar os dados de consumo alimentar. A confirmação das informações fornecidas era realizada nas seguintes situações: a) ausência de registro de consumo em períodos maiores que três horas; b) quando menos de cinco itens eram registrados em um dia; c) dados de consumo de alimentos frequentemente esquecidos em inquéritos alimentares, como balas, salgadinhos e refrigerantes; d) presença de alimentos *diet* ou *light*; e) adição de açúcar (SICHIERI et al., 2008; IBGE, 2011a). Desta forma, foram registrados 1.121 descrições de itens alimentares.

O instrumento de coleta e a metodologia para sua aplicação foram testados previamente e o modelo de registro alimentar utilizado foi validado quanto à estimativa do gasto energético por meio da aplicação do método da água duplamente marcada. Ambas as etapas envolveram amostras distintas e que não fizeram parte da amostra adotada para a realização do inquérito (IBGE, 2011a).

---

[10] Em caso de incapacidade do entrevistado para preencher, como por exemplo, devido a analfabetismo, uma pessoa era designada para acompanhá-lo e incluir as informações por ele.

Algumas limitações do registro alimentar são a possibilidade de o entrevistado reduzir a ingestão calórica durante o período de realização da pesquisa e necessidade dos entrevistadores manterem a motivação dos entrevistados para que preencham corretamente o questionário. Em contraste, a independência da memória para o preenchimento e consequente melhor precisão dos dados qualitativos e quantitativos é uma vantagem (THOMPSON; BYERS, 1994).

Adicionalmente às informações sobre consumo alimentar, foram coletados dados antropométricos – peso e altura – que, segundo Monteiro, Mondini e Costa (2000) possibilitam avaliar a adequação da ingestão energética em crianças e adultos moradores dos domicílios que integram as amostras de pesquisas de orçamento familiar. Os valores obtidos foram registrados por meio de questionário específico durante entrevistas conduzidas por agentes treinados (IBGE, 2010).

A identificação das pessoas atendidas pelo Programa Bolsa Família foi viabilizada, pois os valores provenientes de transferências de renda de programas sociais federais foram discriminados dos demais rendimentos brutos.

A descrição pormenorizada da metodologia da POF e do módulo de consumo alimentar pessoal de 2008-2009 pode ser consultada na íntegra nas seguintes publicações: Sichieri et al.(2008); IBGE (2010, 2011a, 2011b).

3.2 Elaboração e aplicação de sistema de classificação de alimentos

Visando avaliar o consumo alimentar de uma população, foi elaborado um sistema de classificação de alimentos semelhante ao proposto por Hawkes (2005) e Monteiro et al. (2010a), porém tendo como critério adicional a presença de aditivos alimentares.

Os aditivos alimentares são substâncias que podem ser consideradas como marcadores da aplicação de tecnologias durante a fabricação de alimentos. Essas substâncias são classificadas em diversas classes funcionais (FAO/WHO, 2013) e atuam na estabilidade, qualidade nutricional, microbiológica e sensorial de alimentos. É comum um único aditivo alimentar desempenhar diversas funções. Entretanto, aromatizantes e corantes são as únicas classes funcionais[11] constituídas por substâncias que atuam exclusivamente nas características sensoriais. Elas

[11] A única exceção é o carbonato de cálcio que, além de ser corante, pode desempenhar outras funções (FAO/WHO, 2013).

também podem conferir sabores, odores e aromas em alimentos que são discrepantes dos esperados, tendo por base a composição de substâncias ou ingredientes. Devido a essas particularidades, os aromatizantes e corantes foram adotados como marcadores do uso de processos tecnológicos intensos em alimentos que foram, no presente estudo, conceituados como ultraprocessados.

Tendo em vista o propósito para aplicação, o grau de intensidade dos processamentos e a inclusão de aditivos alimentares, os alimentos foram agrupados, de acordo com os seguintes critérios:

- Categoria 1: alimentos *in natura* ou submetidos a processamentos mínimos, com o objetivo de viabilizar a comercialização e o consumo ou prevenir doenças transmitidas por alimentos[12]. Esses alimentos foram agrupados, pois se identificou a inviabilidade de diferenciar, em análises de dietas, frutas, verduras, legumes e carnes submetidos a processamentos mínimos dos demais. O uso de quaisquer aditivos alimentares é pouco comum nesses alimentos[13].

As técnicas aplicadas a esses alimentos e bebidas são: limpeza, sanitização, remoção de casca ou de frações não comestíveis, corte, fracionamento, resfriamento, congelamento, pasteurização, esterilização comercial, branqueamento, liofilização, secagem, desidratação, cocção, ato de assar, infusão, radiação, alta pressão hidrostática, ozônio, dióxido de carbono supercrítico, embalagem e envase.

- Categoria 2: alimentos processados derivados de matéria-prima[14] alimentar e/ou de alimentos *in natura,* obtidos por meio de processos tecnológicos, que podem conter aditivos alimentares e outras substâncias adicionadas e permitidas pelo governo. O conceito é semelhante ao conceito que identifica produtos alimentícios (BRASIL, 1969), todavia, os alimentos dessa categoria não contêm corantes e aromatizantes.

Além dos processos considerados para os alimentos da categoria 1, são inúmeras as técnicas aplicadas a esses produtos, como por exemplo: moagem, prensagem, refino, extrusão, fermentação, mistura convencional, mistura a seco (*dry*

---

[12] Causadas por agentes biológicos, químicos ou físicos ingeridos juntamente com bebidas e alimentos contaminados.

[13] Frutas e vegetais submetidos a processamento mínimo (cortados, descascados ou com frações não comestíveis removidas) são exceções, pois podem conter aditivos alimentares visando a possibilitar a comercialização rápida desses alimentos altamente perecíveis (FAO/WHO, 2013).

[14] Matéria-prima alimentar é toda substância de origem vegetal ou animal, em estado bruto, que para ser utilizada como alimento precise sofrer tratamento e/ou transformação física, química ou biológica (BRASIL, 1969).

mix), defumação[15], cura, filagem, maturação, dessoragem, condensação, torrefação, maceração, acidificação, exaustão, decantação, centrifugação, emulsionamento, clarificação e apertização.

- Categoria 3: produtos alimentícios ultraprocessados obtidos por meio da aplicação de diferentes tecnologias que, em geral, descaracterizam as propriedades de seus ingredientes. Esses alimentos obrigatoriamente contêm corantes e aromatizantes. São incluídos nessa categoria os “alimentos de fantasia ou artificiais”, ou seja, aqueles processados com o objetivo de imitar um alimento natural, embora sejam constituídos, predominantemente, por substâncias não encontradas no alimento a ser imitado (BRASIL, 1969).

O sistema de classificação foi aplicado na base de dados do módulo de consumo alimentar pessoal da POF de 2008-2009 e a primeira etapa para isso foi o pré-agrupamento dos itens alimentares, de acordo com:

- semelhanças das descrições. Por exemplo: “biscoito *wafer light*” e “*wafer* biscoito *light*”;

- diferenças entre denominações dadas a um mesmo alimento. Por exemplo: “agulha” e “acém” (referentes ao mesmo corte de carne);

Na sequência, os alimentos foram incorporados em um número menor de grupamentos já classificados de acordo com a categoria (Tabela 2).

[15] Considerando-se a defumação tradicional e não a defumação líquida, ou seja, processo que consiste na adição de aromatizante.

Tabela 2 – Classificação dos grupos de alimentos em categorias, de acordo com o propósito e grau do processamento a que foram submetidos

Categoria	Grupos de alimentos
1	Frutas, legumes, cereais, bulbos e verduras Arroz, raízes, rizomas, colmos e tubérculos Feijão, outras leguminosas, cogumelos e oleaginosas Ervas e mel Carnes, pescado e ovos Chás e cafés Leite
2	Massas Farinhas e mingaus Óleos vegetais Conservas e alimentos de origem vegetal processados Gorduras de origem animal (inclui manteiga, creme de leite e nata) Doces, açúcares e adoçantes Carnes processadas (por exemplo: *blanquet* de peru) Produtos panificados Sucos e vitaminas Produtos lácteos Refeições Pescado processado Frutas, legumes e verduras* Raízes e tubérculos* Carnes, pescado e ovos*
3	Biscoitos e bolachas Bebidas gaseificadas Carnes processadas** (por exemplo: hambúrgueres e *nuggets*) Doces, chocolates, balas e gomas de mascar** Produtos lácteos** Sanduíches e pizzas** Bebidas não gaseificadas ou preparados em pó para bebidas** Produtos de origem vegetal** Macarrões instantâneos com tempero e sopas desidratadas

* refogados, ensopados, fritos, ao molho vermelho, ao molho branco, ao alho e óleo, com manteiga, com óleo, empanados, à milanesa, cobertos com açúcar ou outros ingredientes

** contêm corantes e/ou aromatizantes

Fonte: Elaboração do autor

A identificação da presença e função dos aditivos em produtos industrializados foi viabilizada por meio de levantamento de informações fornecidas por empresas do setor alimentício e contidas em rótulos de embalagens. Essas informações devem ser disponibilizadas ao consumidor, de acordo com a RDC nº

259, de 20 de setembro de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2002a). Cabe salientar que a pesquisa foi realizada entre os dias 7 de dezembro de 2012 e 25 de fevereiro de 2013 em lojas de duas redes de supermercados localizadas nos municípios de Piracicaba e São Paulo. Sendo assim e considerando-se as constantes inovações tecnológicas da indústria, incluindo as reformulações de produtos existentes, além da presença de fabricantes regionais, itens alimentares que foram classificados em uma determinada categoria podem passar a integrar outra em análise posterior.

Complementarmente, foram consultadas informações referentes aos fluxogramas de processo e formulações de alimentos em literatura especializada (BEHMER, 1945; GRASSINO, 1961; RIBEIRO, 1961; HALL; HEDRICK, 1971; HARPER; HALL, 1976; CÂMARA et al., 1980, 1982; MEDINA, 1980, 1982; FANCELLI; LIMA, 1982; MANLEY, 1983; CIACCO; CHANG, 1986; WARNE, 1988; QUAGLIA, 1991; PASCHOLATI; STANGARLIN; PICCININ, 1998; ABREU, 1999; MARSHALL; ARBUCKLE, 2000; LUSAS; ROONEY, 2001; OETTERER; REGITANO-D´ARCE; SPOTO, 2006; SGARBIERI, 1987).

Critérios adicionais foram estabelecidos durante a aplicação do sistema de classificação dos dados e são apresentados na sequência:

- itens alimentares da categoria 1 que foram grelhados, servidos ao vinagrete e preparados na brasa ou como churrasco foram mantidos nesta categoria, pois a quantidade acrescentada de óleo de soja nesses itens foi considerada baixa, correspondendo a menos de 1% da composição final do produto[16], e necessária para viabilizar o consumo desses alimentos;

- alimentos da categoria 1 submetidos a modos de preparo para os quais o IBGE estimou a participação de itens da categoria 2 (óleo de soja, manteiga e farinha) maior que 1% na composição final foram transferidos para a categoria 2. Foram eles: refogados, ensopados, fritos, servidos ao molho vermelho, ao molho branco, ao alho e óleo, com manteiga, com óleo, empanados ou à milanesa;

- produtos submetidos ao modo de preparo denominado como “mingau” foram incluídos na categoria 1, exceto banana, que continha na composição açúcar (item da categoria 2 em quantidade não especificada);

[16] A mandioca foi mantida na categoria 1, apesar do IBGE estimar acréscimo de 5% de óleo de soja para as formas de preparo mencionadas.

- alimentos processados cuja composição de substâncias corantes e aromatizantes varia de acordo com o fabricante foram incluídos na Categoria 3 quando ao menos o produto de um fabricante continha esses aditivos na lista de ingredientes;

- itens alimentares com descrições genéricas foram classificados de acordo com alimentos ou produtos semelhantes. Por exemplo: “biscoito salgado” e outras descrições genéricas para biscoitos e bolachas foram incluídas na Categoria 3;

- descrições que incluíam nomes de fabricantes cujos rótulos não puderam ser analisados foram classificadas de acordo com alimentos ou produtos semelhantes. Por exemplo: bebidas refrigerantes cujos nomes dos fabricantes foram revelados na base de dados foram incluídas na Categoria 3;

- o arroz branco polido, amplamente distribuído e comercializado em todas as regiões geográficas brasileiras (SOUZA et al., 2013) e com 69,2% da produção proveniente do estado do Rio Grande do Sul (IBGE, 2013), foi incluído na categoria 1, pois a etapa de polimento foi identificada como relevante para possibilitar a extensão da vida útil e consequente acesso da população a este cereal (SGARBIERI, 1987);

- itens alimentares contemplados no grupo denominado como “massas” integraram a Categoria 2 (apesar da presença de substância corante ter sido observada em produtos de alguns fabricantes), pois o grau de processamento pelo qual são submetidos não foi avaliado como elevado e não foram identificados outros aditivos entre os ingredientes que compõem esses produtos;

- pizzas sem identificação de sabor foram consideradas como tendo sabor queijo, conforme referência (IBGE, 2011b) e incluídas na categoria 2;

- preparações culinárias foram classificadas de acordo com a relação de ingredientes. Para isso foram consultadas prioritariamente informações sobre a lista de ingredientes que estavam contidas na tabela de composição de alimentos do IBGE (IBGE, 2011b). Em caso de insuficiência de informações, publicação específica foi consultada (FISBERG; WHEBA; COZZOLINO, 2002);

- iogurtes desnatados e iogurtes naturais foram considerados sem sabor e, portanto incluídos na categoria 2;

- bebidas alcoólicas não foram incluídas na elaboração do sistema e forneceram 0,92% das calorias ingeridas pela amostra como um todo (n = 34.003).

As quantidades (em gramas) dos alimentos foram convertidas em quilocalorias.

3.3 Ingestão de nutrientes e fibra alimentar

Os conteúdos de macronutrientes e micronutrientes presentes na dieta dos indivíduos foram obtidos na Tabela de Composição Nutricional dos Alimentos Consumidos no Brasil, divulgada pelo IBGE por meio da POF de 2008-2009 (IBGE, 2011b). A principal referência utilizada para a elaboração dessa referência, tendo em vista a indisponibilidade de fontes de dados nacionais completas para avaliar a ingestão efetiva, foi o *Nutrition Data System for Research* (NDSR) dos Estados Unidos da América (UNIVERSITY OF MINNESOTA, 2008)[17], que correspondeu à composição de 88,89% dos itens alimentares (1.971 descrições, considerando as distintas formas de preparo). A Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (NEPA/UNICAMP, 2006) foi adotada para 6,44% dos alimentos, incluindo arroz[18], mandioca e derivados, produtos à base de milho, frutas, vegetais e pratos tipicamente brasileiros, alguns refrigerantes, biscoitos e bebidas alcoólicas. Dados nutricionais de alimentos e preparações culinárias regionais nacionais também foram obtidos por meio de consulta a outras publicações (BRASIL, 2002b; NAVES, 2004; PACHECO, 2006) e em entrevista por meio de ligação telefônica com a pesquisadora Lucia Kiyoko Ozaki Yuyama, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Adicionalmente, rótulos presentes em embalagens de alimentos foram investigados para inclusão de informações referentes a produtos industrializados (IBGE, 2011a).

Dados sobre selênio, folato, gordura trans e vitaminas D, E, B_3 e B_{12} constam apenas para alimentos cujas composições foram obtidas por meio da base de dados norte-americana (IBGE, 2011b). Desta forma, a estimativa da ingestão desses micronutrientes pode ter sido subestimada.

O conteúdo de sódio correspondeu à soma do mineral presente nos alimentos e do sódio de adição, que foi estimado com base em dados do programa NDSR e

---

[17] Informações da fonte são obtidas principalmente na *National Nutrient Database* do USDA e também por meio de compilação de resultados analíticos de estudos divulgados em revistas indexadas ou publicações que são listadas em sítio eletrônico (UNIVERSITY OF MINNESOTA, s.d.). A metodologia adotada para calcular os teores de nutrientes de alimentos processados é descrita por Westrich *et al.* (1994).

[18] Com adição de 0,98 ml de óleo de soja em 100 g de alimento.

considerado para legumes, verduras, leguminosas, raízes, cereais, rizomas, tubérculos, bulbos, massas, carnes, ovos, produtos derivados desses alimentos e preparações culinárias (IBGE, 2011b).

A metodologia na íntegra empregada pelo IBGE foi registrada em publicação específica (IBGE, 2011b).

Apesar do foco de interesse ser a análise da participação dos alimentos, classificados em categorias, no fornecimento de nutrientes para a dieta, o conteúdo total (valores médios) de nutrientes também foi descrito e comparado com recomendações nutricionais para populações norte-americanas e canadenses (NAS, 2011), de acordo com idade e sexo. Os valores das Dietary reference intakes (DRI) empregados foram, prioritariamente, as EAR e, na ausência de EAR estabelecidas, os Adequate intakes (AI) e os Tolerable upper intake levels (UL).

A composição de vitaminas e minerais contemplada no presente estudo consta na Tabela 3.

Tabela 3 – Composição de micronutrientes contemplada no presente estudo

Vitamina A*	Ferro
Folato**	Cálcio
Vitamina C	Potássio
Vitamina B_6	Fósforo
Vitamina D***	Selênio
Vitamina B_1	Sódio
Vitamina B_2	Manganês
Vitamina B_3****	Magnésio
Vitamina B_{12}	Cobre
Vitamina E*****	Zinco

Notas: * = equivalente de atividade de retinol e não contempla carotenoides pró-vitamínicos; ** = equivalente dietético de folato; *** = inclui apenas calciferol; **** = niacina e equivalente de niacina; ***** = alfatocoferol total

No tocante aos macronutrientes, intervalos aceitáveis para a participação energética e valores limite diários publicados pela OMS e FAO (WHO/FAO, 2003) foram adotados: 55% a 75% para carboidratos, 15% a 30% para lipídeos e 10% a 15% para proteínas, pelo menos 25 g de fibra alimentar, menos de 10% de ácidos

graxos saturados, menos de 1% de ácidos graxos *trans*, entre 6% e 10% de ácidos graxos poli-insaturados e menos de 300 mg de colesterol. No caso de intervalos aceitáveis e valores de referência expressos em percentuais do VET, foi realizado o cálculo de conversão para gramas[19] por meio dos resultados referentes à energia total consumida para cada faixa etária e sexo.

Os nutrientes obtidos por meio da utilização de suplementos e medicamentos, assim como o teor mineral da água, não foram contemplados no presente estudo.

3.4 Ingestão de carotenoides

A estimativa da ingestão de carotenoides foi viabilizada por meio da construção de um banco de dados criado no programa Microsoft Excel® (versão 2007), que contemplou os carotenoides cuja relevância na saúde humana tem sido mais amplamente demonstrada: β-caroteno, licopeno, luteína, zeaxantina, β-criptoxantina e α-caroteno.

Os itens alimentares da base de dados, em uma primeira etapa, foram organizados e agrupados, de acordo com:

- semelhanças entre as descrições. Por exemplo: “cajá-manga”, “cajarana” e “taperebá”;

- semelhanças entre itens. Por exemplo: “cenoura amarela (batata baroa)” e “mandioquinha salsa (batata baroa)”;

- diferentes variedades de um mesmo alimento (na ausência de dados para a variedade especificada). Por exemplo: “pacova” e “banana”.

A referência prioritária utilizada para identificar a composição desses fitoquímicos nos alimentos consumidos pela população da amostra foi a Tabela Brasileira de Composição de Carotenoides em Alimentos (RODRIGUEZ-AMAYA; KIMURA; AMAYA-FARFAN, 2008a). Os dados analíticos são nacionais e provenientes de 63 publicações que adotaram critérios metodológicos semelhantes e que são descritos resumidamente na sequência: 1) resultados com base em amostras de pelo menos três lotes diferentes e analisadas individualmente; 2) plano de amostragem visando a representar a disponibilidade dos alimentos ao longo do ano e de acordo com os locais aonde são obtidos (por exemplo: supermercados,

[19] Considerando que 4 quilocalorias de carboidratos ou 4 quilocalorias de proteínas ou 9 quilocalorias de gorduras equivalem a 1 grama.

restaurantes, produção para autoconsumo); 3) remoção de porções não comestíveis; 4) seleção randômica de unidades das amostras e homogeneização de unidades em equipamento processador de alimentos; 5) extração com acetona; 6) partição com éter de petróleo; 7) concentração em evaporador rotatório; 8) secagem com corrente de nitrogênio; 9) separação por meio de cromatografia líquida de alta eficiência ou cromatografia em coluna aberta (resultados mais antigos), identificação e quantificação. Os laboratórios onde foram realizadas as análises seguiam normas de protocolo internacional de qualidade analítica da International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC, 1995; RODRIGUEZ-AMAYA et al., 2008b).

Cabe salientar que havendo distintas composições na tabela de referência para uma mesma descrição de item alimentar[20], foi considerada a média aritmética dos valores para cada carotenoide.

A composição de carotenoides para alimentos que não foram identificados na compilação nacional foi obtida na National Nutrient Database for Standard Reference Release 25 (USDA, 2012a). Os dados analíticos dessa base são provenientes do National Food and Nutrient Analysis Program e foram obtidos por meio da aplicação de duas metodologias, descritas em publicações específicas (AOAC, 1995; CRAFT, 2001). Para detecção dos fitoquímicos foi empregada técnica de cromatografia líquida de alta eficiência (USDA, 2012b).

Do total de itens alimentares (1.971 descrições), 740 apresentaram teores de carotenoides (ao menos 1 µg/100 g de alimento) e a composição de 279 destes foi obtida na tabela de referência nacional. Os itens alimentares cuja composição consta na referência norte-americana e que apresentaram teores relevantes de carotenoides totais (1.000 µg/100 g de alimento) foram: ervilha em grão, pipoca *light*, batata doce, pistache, mostarda (verdura), acelga, alho poró, ervilha em conserva, aspargo em conserva, creme de legumes (sopa desidratada), creme de legumes (sopa desidratada) *light*.

A unidade de medida adotada foi, inicialmente, µg de carotenoide por 100 g de alimento ou 100 mL de bebida. Sendo assim, os valores obtidos na Tabela brasileira, expressos em µg/g ou µ/mL foram multiplicados por 100.

As formas de preparo identificadas pelo IBGE foram consideradas da seguinte forma:

---

[20] Provenientes, por exemplo, de amostras coletadas em diferentes unidades da Federação, em diferentes graus de maturação, de variedades distintas ou coletadas em épocas do ano variadas.

- composição do alimento cozido, quando disponível, foi adotada também para alimentos grelhados, assados, ensopados, fritos, refogados e preparados na brasa, à milanesa, ao molho branco, ao alho e óleo, como churrasco, mingau ou sopa;

- composição de alimentos crus foi considerada a mesma para alimentos ao vinagrete. Em caso de haver apenas a composição para o alimento cozido, esta foi adotada;

- considerou-se a composição de carotenoides de itens alimentares identificados como preparados ao molho vermelho como a soma de 80% do valor referente à composição do item alimentar cru ou cozido e 20% do valor referente à composição de carotenoides do molho de tomate. Essa proporção foi adotada pelo IBGE para calcular a composição nutricional (IBGE, 2011b). O mesmo critério também foi adotado para os itens “macarronada”, “almôndega ao molho em conserva” e “lasanha pronta *light*”.

Outros critérios adotados para obtenção da composição de carotenoides foram:

- alimentos orgânicos ou *light* ou *diet*: mesma utilizada para itens alimentares regulares;

- sucos e vitaminas: mesma da fruta, em caso de não haver dados para o suco. Para misturas de frutas, foi calculada a média aritmética, tendo por base os valores relativos à composição dos sucos ou das frutas;

- preparações culinárias: valores estimados com base nos ingredientes que contêm carotenoides, como por exemplo, arroz à grega (5% da composição de tomate e 5% da composição de pimentão verde) e pizza (10% da composição de tomate, 5% da composição de molho de tomate e 1% da composição de orégano). As receitas foram obtidas em tabela divulgada pelo IBGE (IBGE, 2011b) e em publicação (FISBERG; WHEBA; COZZOLINO, 2002);

- alimentos processados semipreparados: considerou-se a composição do alimento pronto para consumo;

- “mari”, “tangerina”, “mexerica”, “bergamota”, “mimosa”, “tanja”, “maricota” e “laranjinha japonesa”: mesma composição de laranja;

- “suco”: composição do suco de laranja;

- “vitamina” e “vitamina mista”: média aritmética das composições de mamão, maçã e banana;

- “salada de fruta”: média aritmética das composições de laranja, mamão, maçã e banana;

- “outros legumes cozidos”: média aritmética das composições de cenoura, batata e tomate;

- “salada ou verdura crua (exceto fruta)”: média aritmética das composições de alface e rúcula;

- “salada ou verdura cozida (exceto fruta)”: composição do brócolis;

- queijos: composição do leite de vaca integral;

Os itens alimentares cuja composição de carotenoides não foi possível identificar ou estimar e, portanto, foi considerada igual a 0 µg, foram: abiu, alcaparra em conserva, bredo, cacau, carambola, ciriguela, clorofila (suco), cupuaçu, folha de aipim, folha de macaxeira, fruta pão, graviola, ingá, jabuticaba, jambo, jamelão, jenipapo, jiló, jurubeba, língua de vaca, mangaba, murici, palma, pitomba, sapoti, umbu e uxi.

Uma parte do banco de dados é apresentada no ANEXO.

Os níveis prudentes de ingestão sugeridos pela NAS (NAS, 2000b) para carotenoides totais (entre 9 mg e 18 mg), carotenoides pró-vitamínicos A (entre 5,2 mg e 6 mg) e β-caroteno (entre 3 mg e 6 mg) foram adotados para a etapa de análise.

O consumo dos carotenoides pró-vitamínicos A foi obtido por meio da soma das quantidades de β-caroteno, β-criptoxantina e α-caroteno. Para os carotenoides totais, foi considerado o somatório do β-caroteno, licopeno, luteína, zeaxantina, β-criptoxantina e α-caroteno.

Os dados quantitativos de luteína e zeaxantina foram medidos conjuntamente, assim como consta na base de dados de composição de carotenoides norte-americana adotada.

3.5 Estado nutricional

Com base no cálculo do IMC, que é o cociente entre o peso (em kg) e o quadrado da altura (em metros), foi possível conhecer o estado nutricional dos indivíduos com pelo menos 20 anos de idade. Optou-se por limitar a amostra, tendo em vista as mudanças físicas, especialmente na altura, típicas da infância e adolescência. Os dados de mulheres grávidas também foram descartados.

Para viabilizar as análises estatísticas foram excluídos indivíduos sem declaração de cor, escolaridade ou com idade não confirmada, além de indígenas (presentes em baixo número). Assim, o total de observações foi 25.611, que coincidem com aquelas consideradas para a elaboração do módulo de consumo alimentar pessoal da POF de 2008-2009.

A ferramenta utilizada para determinar o peso foi balança eletrônica portátil com capacidade de 150 kg e graduação de 100 g. Os indivíduos foram pesados sem calçado. A altura foi medida por meio de estadiômetro portátil, com trena retrátil de extensão até 200 cm e precisão de 0,1 cm. A metodologia adotada está pormenorizadamente descrita em publicação específica: IBGE, 2010.

Considerou-se que pessoas com IMC maior ou igual a 25 kg/m^2 apresentam sobrepeso e aquelas com IMC maior ou igual a 30 kg/m^2 são obesas.

3.6 Análises estatísticas

Os dados analisados na presente dissertação são referentes ao primeiro dia de registro alimentar, que tendem a ser mais confiáveis, em relação aos dados coletados no dia subsequente (IBGE, 2011a). No caso de pessoas que responderam ao questionário somente no segundo dia, essas anotações foram utilizadas.

Foi levado em conta o procedimento de amostragem por conglomerado adotado pelo IBGE na POF de 2008-2009. Médias ponderadas e desvios-padrão do consumo de alimentos, nutrientes, fibra alimentar e carotenoides foram calculados tanto para o grupo de beneficiários quanto para os demais.

Equações de regressão múltipla considerando como variável dependente o IMC foram estimadas. Os efeitos das seguintes variáveis explanatórias, tendo em vista homens e mulheres, foram analisados:

- Participação energética dos alimentos da categoria 1 no VET da dieta de cada pessoa. Como alternativa foi utilizada a participação dos alimentos da categoria 3;

- Idade, rendimento familiar *per capita* e escolaridade, considerando-se que nenhum dos três é linear;

- O quadrado da idade também foi ajustado e, para evitar coeficientes pequenos, considerou-se a idade medida em décadas;

- 10 estratos de renda foram definidos e o mais pobre, no qual a RFPC não supera R$ 70,00 foi adotado como base;

- 8 níveis de escolaridade foram utilizados, sendo o nível 0 considerado como base;

- Cor da pessoa: branca, preta, parda ou amarela. A cor branca foi adotada como base;

- Local do domicílio: região Norte, região Nordeste, grupamento composto pelos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, estado de São Paulo, região Sul e região Centro-Oeste. Adotou-se como base a região Nordeste, que é a mais pobre;

- Situação do domicílio: urbano, rural ou metropolitano;

- Número de crianças de 0 a 4 anos e de 5 a 9 anos na família: nenhuma, uma, duas ou mais.

O *software* estatístico utilizado para a leitura dos microdados do IBGE e para elaboração das análises estatísticas foi o *Statistical Analysis System* - SAS®, versão 9.3.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção é dividida em 7 tópicos. O primeiro (4.1) reúne informações referentes às observações que compõem a amostra adotada. O tópico 4.2 apresenta os resultados da aplicação do sistema de classificação de alimentos elaborado na presente dissertação, expressos por meio de ingestão energética. Na sequência, quatro tópicos descrevem a ingestão de macronutrientes e fibra alimentar (4.3), vitaminas (4.4), minerais (4.5) e carotenoides (4.6). Por fim, o tópico 4.7 aborda o estado nutricional.

4.1 Caracterização da amostra

Os beneficiários do Programa Bolsa Família correspondem a 22,4% das observações da amostra do módulo de consumo alimentar pessoal da POF de 2008-2009 realizado pelo IBGE. As regiões Nordeste e Norte apresentaram as maiores proporções (36,1% e 27,5%, respectivamente) de residentes beneficiados, enquanto o estado de São Paulo, as regiões Sul, Centro-Oeste e o grupamento composto pelos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo apresentaram, respectivamente, 6,8%, 8,1%, 10,9% e 11,9%.

Informações sobre a distribuição das observações nos grupos de beneficiários e não beneficiários do PBF foram reunidas nas Tabelas 4 e 5, de acordo com sexo, local do domicílio e faixa etária.

Tabela 4 – Distribuição das observações com vínculo com o Programa Bolsa Família, segundo sexo, local do domicílio e faixa etária. Brasil, 2008-2009

Local do domicílio e faixa etária (em anos)	Brasil		Sexo			
			Masculino		Feminino	
	n	%	*n*	%	*n*	%
Brasil						
10 a 18	2583	34	1326	37,7	1257	30,8
19 a 60	4686	61,7	2023	57,5	2663	65,2
61 ou mais	331	4,4	169	4,8	162	4
Total	7600	100	3518	100	4082	100
Região Norte						
10 a 18	519	35,8	261	37,9	258	33,9
19 a 60	874	60,3	398	57,8	476	62,5
61 ou mais	57	3,9	29	4,2	28	3,7
Total	1450	100	688	100	762	100
Região Nordeste						
10 a 18	1478	32,5	769	36,4	709	29,1
19 a 60	2871	63,1	1240	58,7	1631	66,9
61 ou mais	204	4,5	105	5	99	4,1
Total	4553	100	2114	100	2439	100
Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo						
10 a 18	229	38,3	105	42	124	35,6
19 a 60	358	59,9	140	56	218	62,6
61 ou mais	11	1,8	5	2	6	1,7
Total	598	100	250	100	348	100
Estado de São Paulo						
10 a 18	55	35,7	34	43,6	21	27,6
19 a 60	91	59,1	39	50	52	68,4
61 ou mais	8	5,2	5	6,4	3	3,9
Total	154	100	78	100	76	100
Região Sul						
10 a 18	125	37	67	41,9	58	32,6
19 a 60	189	55,9	84	52,5	105	59
61 ou mais	24	7,1	9	5,6	15	8,4
Total	338	100	160	100	178	100
Região Centro Oeste						
10 a 18	177	34,9	90	39,5	87	31,2
19 a 60	303	59,8	122	53,5	181	64,9
61 ou mais	27	5,3	16	7	11	3,9
Total	507	100	228	100	279	100

Tabela 5 – Distribuição das observações sem vínculo com o Programa Bolsa Família, segundo sexo, local do domicílio e faixa etária. Brasil, 2008-2009

Local do domicílio e faixa etária (em anos)	Brasil		Sexo			
			Masculino		Feminino	
	n	%	*n*	%	*n*	%
Brasil						
10 a 18	4355	16,5	2093	17,2	2262	15,9
19 a 60	18055	68,4	8265	67,8	9790	68,8
61 ou mais	3993	15,1	1824	15	2169	15,3
Total	26403	100	12182	100	14221	100
Região Norte						
10 a 18	736	19,2	342	18,7	394	19,7
19 a 60	2652	69,4	1263	69,2	1389	69,5
61 ou mais	436	11,4	220	12,1	216	10,8
Total	3824	100	1825	100	1999	100
Região Nordeste						
10 a 18	1278	15,9	627	17,3	651	14,7
19 a 60	5338	66,2	2388	65,7	2950	66,6
61 ou mais	1446	17,9	619	17	827	18,7
Total	8062	100	3634	100	4428	100
Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo						
10 a 18	708	16	335	16,6	373	15,5
19 a 60	3025	68,3	1372	67,9	1653	68,6
61 ou mais	698	15,8	313	15,5	385	16
Total	4431	100	2020	100	2411	100
Estado de São Paulo						
10 a 18	329	15,5	162	16,2	167	15
19 a 60	1474	69,6	696	69,4	778	69,7
61 ou mais	316	14,9	145	14,5	171	15,3
Total	2119	100	1003	100	1116	100
Região Sul						
10 a 18	621	16,2	301	16,7	320	15,8
19 a 60	2656	69,4	1242	69,1	1414	69,6
61 ou mais	552	14,4	255	14,2	297	14,6
Total	3829	100	1798	100	2031	100
Região Centro Oeste						
10 a 18	683	16,5	326	17,1	357	16
19 a 60	2910	70,3	1304	68,6	1606	71,8
61 ou mais	545	13,2	272	14,3	273	12,2
Total	4138	100	1902	100	2236	100

Cabe destacar que o grupo de beneficiários do PBF apresentou proporção de crianças e adolescentes 2,06 vezes maior que a observada no grupo composto por pessoas não atendidas pelo programa. Os indivíduos com 10 a 18 anos de idade

somavam 34%, variando entre 32,5% na região Nordeste e 38,3% no grupo formado pelos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo.

Em contrapartida foi identificada maior proporção de idosos na parcela de observações sem vínculo com o PBF (15,1%), comparativamente às observações beneficiárias (4,4%, variando entre 1,8% nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo e 7,1% na região Sul).

No tocante ao sexo, as proporções de homens e mulheres nos grupos foram semelhantes. O percentual de homens variou entre 46,3 (beneficiários) e 46,1 (não beneficiários).

4.2 Ingestão de energia

Os resultados da aplicação do sistema de classificação de alimentos elaborado na presente dissertação, expressos por meio da ingestão de energia (valores médios), foram reunidos nas Tabelas 6, 7 e 8. A tabela 6 reúne os resultados relativos às crianças e adolescentes.

Tabela 6 – Ingestão de energia por crianças e adolescentes, segundo local do domicílio, sexo e condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009

Sexo	Vínculo ao PBF	Participação energética das categorias						VET
		1		2		3		
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%	
Brasil								
Meninos	Sim	874,0 (29,9)	43,6	814,9 (27,2)	40,6	315,4 (21,6)	15,7	2006,0 (46,7)
	Não	756,3 (16,9)	33,9	948,6 (24,9)	42,6	518,8 (20,7)	23,3	2227,9 (37,5)
Meninas	Sim	713,8 (18,8)	38,7	782,3 (22,8)	42,4	347,5 (20,0)	18,8	1846,0 (34,6)
	Não	620,9 (14,2)	32,0	813,1 (16,9)	42,0	502,1 (21,1)	25,9	1937,7 (27,4)
Região Norte								
Meninos	Sim	954,0 (55,1)	41,2	1088,7 (104,7)	47,0	272,9 (41,1)	11,8	2317,9 (148,4)
	Não	818,7 (44,9)	34,4	1103,1 (45,6)	46,3	459,6 (60,9)	19,3	2382,3 (96,0)
Meninas	Sim	786,9 (56,8)	40,8	869,3 (51,9)	45,1	268,2 (33,9)	13,9	1927,4 (94,4)
	Não	764,4 (35,9)	35,9	991,7 (48,4)	46,6	366,7 (30,3)	17,2	2127,7 (58,4)
Região Nordeste								
Meninos	Sim	820,9 (27,2)	43,8	787,1 (33,6)	42,0	263,3 (18,3)	14,1	1873,5 (43,5)
	Não	710,1 (28,4)	32,9	1002,4 (39,3)	46,4	437,7 (33,0)	20,3	2158,6 (64,0)
Meninas	Sim	691,3 (22,2)	37,9	778,6 (29,3)	42,6	353,2 (27,5)	19,3	1825,6 (43,7)
	Não	618,0 (24,8)	33,1	858,3 (33,8)	46,0	390,2 (24,0)	20,9	1867,5 (44,2)
Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro								
Meninos	Sim	933,4 (57,1)	43,2	775,1 (61,4)	35,9	451,2 (87,0)	20,9	2161,6 (129,6)
	Não	821,8 (35,8)	35,6	930,5 (57,8)	40,3	555,7 (40,3)	24,1	2310,3 (72,1)
Meninas	Sim	763,3 (61,4)	42,7	759,0 (65,8)	42,5	263,8 (38,7)	14,8	1786,1 (83,1)
	Não	709,4 (37,6)	35,8	742,2 (37,8)	37,5	529,5 (47,8)	26,7	1981,3 (56,1)
São Paulo								
Meninos	Sim	1075,1 (200,6)	48,4	686,7 (83,5)	30,9	460,0 (119,4)	20,7	2221,8 (250,9)
	Não	751,2 (39,4)	33,5	893,4 (70,0)	39,9	594,6 (60,7)	26,5	2239,6 (108,1)
Meninas	Sim	698,9 (85,7)	39,0	636,5 (97,3)	35,5	447,4 (103,9)	25,0	1792,7 (202,1)
	Não	545,0 (30,7)	28,5	810,4 (43,1)	42,4	554,6 (54,4)	29,0	1910,5 (71,7)
Região Sul								
Meninos	Sim	684,3 (67,6)	36,7	807,5 (104,0)	43,4	370,4 (57,7)	19,9	1862,2 (142,2)
	Não	686,3 (49,5)	31,7	917,2 (37,6)	42,3	552,9 (40,9)	25,5	2166,7 (65,8)
Meninas	Sim	597,6 (53,8)	30,2	807,8 (96,8)	40,8	576,4 (99,9)	29,1	1981,8 (149,4)
	Não	550,2 (29,8)	28,3	788,8 (37,4)	40,6	603,1 (51,7)	31,0	1945,0 (71,0)
Região Centro-Oeste								
Meninos	Sim	959,8 (68,6)	48,0	797,8 (75,8)	39,9	240,2 (41,6)	12,0	1997,7 (98,5)
	Não	781,9 (35,3)	37,0	956,2 (54,9)	45,3	370,5 (26,7)	17,6	2110,6 (79,8)
Meninas	Sim	785,8 (49,5)	39,4	873,8 (108,8)	43,8	333,5 (54,8)	16,7	1993,1 (115,3)
	Não	619,0 (27,2)	33,1	766,4 (30,8)	40,9	483,5 (87,9)	25,8	1872,1(78,6)

Nota: valores expressos em quilocalorias; PBF = Programa Bolsa Família; VET = valor energético total; dp = desvio-padrão

A ingestão energética total da dieta de crianças e adolescentes vinculados ao PBF forneceu quantidade inferior, quando comparada à dieta das demais (não

vinculadas ao programa) em quase todas as regiões geográficas/grupamentos de estados, com exceção de meninas residentes nas regiões Sul e Centro-Oeste. Cabe enfatizar que, tipicamente, famílias consideradas pobres têm menor acesso à alimentação e, por isso, menor ingestão energética.

Crianças e adolescentes atendidos pelo programa obtiveram maior proporção de energia proveniente de alimentos minimamente processados ou *in natura* que os demais. A participação desses alimentos no VET para esse grupo variou entre 36,7% (região Sul) e 48,4% (estado de São Paulo) para meninos e entre 30,2% (região Sul) e 42,7% (estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo) para meninas. Entretanto, os alimentos da categoria 2 foram a principal fonte de energia na dieta de meninos e meninas das regiões Norte e Sul e para meninas das regiões Nordeste e Centro-Oeste. Adicionalmente, os produtos ultraprocessados (categoria 3) apresentaram participação relevante no VET de beneficiários, apesar de menor em relação aos não beneficiários, variando entre 11,8% (meninos da região Norte) e 29,1% (meninas de São Paulo).

A proporção de energia dos alimentos minimamente processados e *in natura* não superou a soma da participação no VET dos alimentos das categorias 2 e 3 em nenhuma região/grupamento de estados.

Esses resultados são concordantes com outros estudos que envolveram amostras de beneficiários do PBF realizados no país. Pesquisa domiciliar com representatividade nacional divulgada pelo IBASE em 2008 constatou preferência pelo consumo de alimentos industrializados e com alta densidade energética, especialmente pelos indivíduos com renda *per capita* superior a R$ 70,00 (IBASE, 2008; LIGNANI et al., 2010). Estudo realizado em áreas pobres de município da região Nordeste com pré-escolares (n = 189) identificou que apenas 58% da amostra consumia feijão diariamente e que a frequência do consumo de alimentos ultraprocessados, como refrigerantes, biscoitos doces, balas, chocolates e salgadinhos de pacote foi elevada (SALDIVA; SILVA; SALDIVA, 2010).

A infância e adolescência são caracterizadas por transformações físicas intensas, que envolvem necessidades nutricionais especiais. Nesse período os indivíduos também apresentam acelerado desenvolvimento emocional, cognitivo e social e, desta forma, a escolha de alimentos para consumo depende de uma série intricada de fatores sociais, econômicos, ideológicos, políticos, geográficos e culturais, que devem ser considerados no estabelecimento de políticas e programas

públicos em alimentação e nutrição. Nesse contexto, uma possível explicação para os resultados obtidos é a influência do marketing na aquisição de alimentos industrializados por populações de baixa renda, especialmente crianças e adolescentes. Estudos realizados em Florianópolis (RODRIGUES; FIATES, 2012) e em Guariba-SP (AMISTA, 2013) indicam que o acesso a esses alimentos pode ser facilitado para estudantes com baixo *status* socioeconômico matriculados em escolas públicas. O impacto da publicidade e propaganda televisiva sobre a preferência alimentar e as solicitações de compra de alimentos pelas crianças e adolescentes de baixa renda é relatado em estudos desenvolvidos em municípios localizados nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste (MIOTTO; OLIVEIRA, 2006; COSTA; HORTA; SANTOS, 2012; MOTTA-GALLO; GALLO; CUENCA, 2013). Por outro lado, os pais e cuidadores beneficiários do PBF tendem, aparentemente, a atender as solicitações das crianças e adolescentes e adquirir os produtos que eles gostam (IBASE, 2008).

A Tabela 7 descreve a ingestão de energia (valores médios) por adultos.

Tabela 7 – Ingestão de energia por adultos, segundo local do domicílio, sexo e condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009

Sexo	Vínculo ao PBF	Participação energética das categorias						VET
		1		2		3		
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%	
Brasil								
Homens	Sim	1007,0 (20,0)	48,5	888,5 (21,0)	42,8	157,0 (7,6)	7,6	2074,8 (31,2)
	Não	884,6 (9,3)	40,7	934,7 (11,6)	43,0	311,5 (8,0)	14,3	2174,1 (17,7)
Mulheres	Sim	748,1 (11,3)	46,0	715,9 (14,5)	44,0	158,4 (6,5)	9,7	1626,9 (18,1)
	Não	665,4 (6,7)	38,6	774,6 (8,8)	44,9	277,9 (6,5)	16,1	1725,0 (12,8)
Região Norte								
Homens	Sim	1091,4 (39,2)	47,8	1029,4 (47,7)	45,0	145,0 (13,2)	6,3	2285,1 (63,6)
	Não	960,6 (27,6)	40,5	1097,7 (33,9)	46,2	257,8 (17,9)	10,9	2373,9 (45,9)
Mulheres	Sim	829,9 (33,8)	46,3	801,1 (36,3)	44,6	157,9 (16,5)	8,8	1794,1 (55,2)
	Não	734,8 (16,6)	39,4	884,4 (20,6)	47,4	242,0 (13,6)	13,0	1864,6 (27,1)
Região Nordeste								
Homens	Sim	980,1 (23,9)	47,3	915,1 (29,0)	44,1	149,3 (9,6)	7,2	2073,1 (40,3)
	Não	894,3 (15,6)	40,3	1013,3 (19,6)	45,7	264,2 (15,7)	11,9	2216,5 (33,7)
Mulheres	Sim	738,8 (14,3)	46,2	710,7 (18,9)	44,4	146,8 (6,9)	9,2	1599,6 (22,0)
	Não	661,6 (9,4)	38,3	819,6 (15,4)	47,5	241,2 (10,1)	14,0	1727,0 (21,9)
Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro								
Homens	Sim	1004,1 (33,3)	50,0	849,7 (40,5)	42,3	143,8 (19,4)	7,2	2007,3 (52,7)
	Não	924,1 (14,6)	42,0	927,5 (20,4)	42,1	307,3 (13,7)	14,0	2201,9 (28,2)
Mulheres	Sim	723,2 (55,3)	44,9	721,1 (54,5)	44,8	155,6 (27,0)	9,7	1609,2 (74,3)
	Não	702,1 (20,1)	39,7	765,9 (24,5)	43,3	294,0 (14,8)	16,6	1769,9 (38,7)
São Paulo								
Homens	Sim	1233,1 (126,2)	59,5	629,2 (60,3)	30,4	204,7 (28,1)	9,9	2072,7 (151,8)
	Não	847,2 (23,2)	40,9	812,8 (29,6)	39,2	367,3 (22,9)	17,7	2070,9 (43,9)
Mulheres	Sim	764,8 (48,3)	46,6	651,3 (67,4)	39,7	222,1 (44,2)	13,5	1642,5 (85,4)
	Não	653,0 (18,9)	38,8	720,1 (23,3)	42,8	301,7 (15,5)	17,9	1681,3 (32,8)
Região Sul								
Homens	Sim	865,3 (83,1)	44,7	810,5 (93,5)	41,9	228,7 (43,2)	11,8	1934,4 (173,1)
	Não	807,8 (24,0)	37,0	981,4 (24,5)	45,0	355,1 (15,8)	16,3	2182,0 (38,4)
Mulheres	Sim	673,7 (41,7)	42,6	705,1 (62,7)	44,6	195,9 (32,3)	12,4	1581,4 (93,4)
	Não	598,2 (12,6)	35,4	786,6 (18,3)	46,5	297,4 (14,0)	17,6	1690,7 (25,7)
Região Centro-Oeste								
Homens	Sim	1035,6 (76,9)	54,3	719,8 (59,5)	37,8	149,4 (21,2)	7,8	1906,0 (114,3)
	Não	953,4 (22,5)	45,1	892,0 (28,3)	42,2	231,8 (12,0)	11	2114,8 (36,9)
Mulheres	Sim	816,3 (51,5)	48,7	696,0 (49,2)	41,5	162,8 (23,1)	9,7	1676,7 (64,8)
	Não	692,9 (15,9)	41,1	738,6 (16,1)	43,8	242,9 (32,6)	14,4	1686,2 (42,5)

Nota: valores expressos em quilocalorias; PBF = Programa Bolsa Família; VET = valor energético total; dp = desvio-padrão

Os dados da Tabela 7 mostram que a proporção de energia contida nos alimentos classificados na categoria 1 na dieta de adultos foi maior para a população

adulta beneficiária e correspondeu a 48,5% para homens (entre 44,7% na região Sul e 59,5% no estado de São Paulo) e 46% para mulheres (entre 42,6% na região Sul e 48,7% na região Centro-Oeste). Em contrapartida, a parcela de indivíduos não beneficiários obteve entre 38,6% (mulheres) e 40,7% (homens) da energia por meio do consumo desses alimentos.

Estima-se que a população não beneficiária ingeriu teores maiores de energia proveniente dos alimentos ultraprocessados (entre 14,3% para homens e 16,1% para mulheres) do que as pessoas vinculadas ao PBF (entre 7,6% para homens e 9,7% para mulheres). Desta forma, a parcela da população vinculada ao PBF pode estar menos susceptível aos potenciais riscos à saúde associados à ingestão excessiva desses alimentos, como aumento do risco de desenvolver doenças cardiovasculares e diabetes e maiores índices de massa corporal.

Os resultados relativos à população com pelo menos 60 anos de idade estão reunidos na Tabela 8.

Tabela 8 – Ingestão de energia por idosos, segundo local do domicílio, sexo e condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009

Sexo	Vínculo ao PBF	Participação energética das categorias						VET
		1		2		3		
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%	
Brasil								
Homens	Sim	834,5 (52,3)	48,8	766,0 (50,4)	44,8	108,2 (16,5)	6,3	1711,6 (78,1)
	Não	850,0 (17,3)	47,3	740,3 (18,3)	41,2	180,1 (11,5)	10,0	1799,0 (24,5)
Mulheres	Sim	712,8 (33,2)	49,0	639,9 (43,8)	44,0	101,7 (12,1)	7,0	1454,4 (55,1)
	Não	677,3 (11,5)	45,4	639,3 (14,6)	42,8	172,8 (13,1)	11,6	1492,6 (21,1)
Região Norte								
Homens	Sim	1132,4 (196,7)	52,1	940,3 (131,1)	43,3	100,5 (20,6)	4,6	2173,2 (309,6)
	Não	961,9 (44,6)	49,0	875,5 (50,8)	44,6	118,3 (16,7)	6,0	1962,9 (81,0)
Mulheres	Sim	952,3 (108,9)	54,2	746,0 (138,7)	42,4	60,3 (20,5)	3,4	1758,5 (181,8)
	Não	775,5 (50,4)	46,5	777,8 (36,0)	46,6	112,4 (17,0)	6,7	1668,8 (75,1)
Região Nordeste								
Homens	Sim	794,3 (60,0)	50,8	669,2 (49,3)	42,8	95,7 (18,2)	6,1	1564,5 (85,1)
	Não	874,6 (24,9)	48,5	787,7 (37,4)	43,7	126,7 (10,9)	7,0	1803,9 (48,6)
Mulheres	Sim	637,5 (44,3)	47,4	603,7 (55,8)	44,9	104,6 (18,6)	7,8	1345,7 (74,1)
	Não	716,9 (18,1)	49,0	612,0 (22,2)	41,8	134,5 (9,5)	9,2	1463,7 (28,5)
Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro								
Homens	Sim	987,4 (115,0)	54,9	767,5 (134,8)	42,6	44,8 (34,2)	2,5	1799,7 (85,5)
	Não	841,9 (32,7)	46,6	759,7 (38,2)	42,0	186,1 (28,7)	10,3	1808,4 (46,9)
Mulheres	Sim	756,1 (41,5)	50,4	628,9 (79,6)	41,9	115,8 (20,2)	7,7	1500,8 (73,0)
	Não	701,2 (24,9)	47,1	627,4 (28,9)	42,1	158,6 (14,7)	10,6	1489,5 (44,4)
São Paulo								
Homens	Sim	725,9 (174,7)	45,1	721,9 (215,4)	44,9	161,2 (73,2)	10,0	1609,0 (228,3)
	Não	868,6 (51,6)	48,8	630,0 (40,6)	35,4	239,4 (32,9)	13,4	1781,3 (59,9)
Mulheres	Sim	928,5 (82,2)	66,4	444,4 (136,2)	31,8	24,8 (20,9)	1,8	1397,7 (121,1)
	Não	627,4 (28,3)	41,4	625,2 (36,5)	41,3	257,9 (48,0)	17,0	1515,3 (59,4)
Região Sul								
Homens	Sim	757,5 (170,1)	43,1	903,6 (239,2)	51,4	96,5 (27,6)	5,5	1757,6 (377,2)
	Não	748,6 (33,8)	42,3	767,3 (42,8)	43,4	203,8 (19,6)	11,5	1769,1 (59,9)
Mulheres	Sim	649,4 (72,5)	41,7	779,1(141,6)	50,0	130,6 (29,7)	8,4	1559,0 (167,3)
	Não	613,2 (23,6)	41,4	688,3 (41,1)	46,5	172,4 (18,5)	11,7	1479,8 (43,7)
Região Centro-Oeste								
Homens	Sim	790,0 (130,4)	36,3	1197,2 (291,3)	55,0	188,1 (101,8)	8,6	2175,3 (268,6)
	Não	877,9 (47,0)	50,0	724,3 (41,3)	41,3	133,8 (17,3)	7,6	1754,4 (63,2)
Mulheres	Sim	921,8 (199,1)	54,9	638,9 (224,9)	38,0	119,6 (39,4)	7,1	1680,3 (214,4)
	Não	709,9 (32,6)	49,1	629,8 (46,4)	43,5	99,8 (10,4)	6,9	1446,9 (60,6)

Nota: valores expressos em quilocalorias; PBF = Programa Bolsa Família; VET = valor energético total; dp = desvio-padrão

O valor energético total da dieta de beneficiários idosos, assim como de crianças, adolescentes e adultos, também foi menor que o VET da dieta dos não beneficiários.

Segundo os resultados apresentados na tabela 8, alimentos classificados na categoria 1 e na categoria 2 forneceram proporções similares de energia para a dieta de idosos no Brasil. Tendo em vista as diferenças regionais, destaca-se a contribuição dos alimentos minimamente processados e *in natura* no VET de mulheres beneficiárias residentes no estado de São Paulo (66,4%).

Analisando o consumo de alimentos, de acordo com a faixa etária, nota-se relação linear inversa entre faixa etária e obtenção de energia por meio da ingestão de alimentos ultraprocessados. Esses resultados apontam possível tendência de redução no consumo de alimentos e preparações culinárias regionais no Brasil.

A redução no consumo de alimentos industrializados de acordo com o aumento da idade também foi identificada em população com pelo menos 20 anos de idade por Barros (2008). O autor analisou dados secundários de consumo por adultos (20 a 59 anos de idade) e idosos (60 anos de idade ou mais) residentes no município de São Paulo e observou que pessoas adultas consumiram maior quantidade de alimentos industrializados, exceto biscoitos sem recheio, em relação aos idosos.

Comparando os grupos, pessoas vinculadas ao PBF, de qualquer faixa etária, obtiveram menor teor de energia de produtos da categoria 3, em relação às pessoas não vinculadas, em 2008-2009. Essa constatação corrobora informações registradas em outros trabalhos nacionais. Barros (2008) observou, por meio de análise de regressão logística, associação direta entre o consumo de produtos industrializados (embutidos, hambúrguer, *nuggets,* refrigerantes, refrescos, queijos gordos, creme de leite e doces) e *status* socioeconômico de indivíduos com pelo menos 20 anos de idade. Marchioni et al. (2011) verificaram informações de disponibilidade da POF de 2002-2003, e identificaram a existência de associação entre um padrão de aquisição domiciliar composto por alimentos industrializados, além de frutas, legumes e verduras, e domicílios onde os responsáveis tinham maior nível de escolaridade e renda.

Desta forma, os resultados da presente análise indicam uma realidade diferente da observada nos Estados Unidos da América, entre as décadas de 1980 e 1990, quando Hu et al. (2000) e Fung et al. (2001) conduziram estudo de coorte,

com adoção de questionário de frequência alimentar em dois momentos (um ano de intervalo) e identificaram associação positiva entre consumo usual de alimentos processados e ultraprocessados e baixo *status* socioeconômico. No entanto, estima-se que, entre os anos de 1998 e 2012, o crescimento relativo anual da aquisição de produtos industrializados (congelados prontos para aquecer e consumir, *snacks* e refrigerantes) foi maior em países em desenvolvimento, como o Brasil, do que em países desenvolvidos, como os Estados Unidos da América (MONTEIRO et al., 2013).

A participação energética de alimentos da categoria 1 foi superior na dieta de beneficiários, em relação aos demais, especialmente para crianças, adolescentes e adultos. Resultados semelhantes foram obtidos em estudo realizado com base nos dados de aquisição domiciliar da POF de 2008-2009, que constatou maior participação de alimentos minimamente processados e *in natura* no VET em lares vinculados ao PBF do que em lares considerados pobres que não recebiam o benefício (MARTINS, 2013). Cabe mencionar que a categoria 1 do sistema de classificação elaborado na presente dissertação difere do grupo 1 do sistema de classificação de Monteiro et al. (2010a), empregado por Martins (2013), que classifica sucos de frutas naturais e iogurtes sem sabor como de alimentos *in natura* ou minimamente processados.

4.3 Ingestão de macronutrientes e fibra alimentar

A quantidade (valores médios) ingerida de macronutrientes e fibra alimentar e as categorias de alimentos fornecedoras, de acordo com a faixa etária, são descritas nas Tabelas 9 (crianças e adolescentes), 10 (adultos) e 11 (idosos).

Tabela 9 – Ingestão de macronutrientes e fibra alimentar por crianças e adolescentes, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família e sexo. Brasil, 2008-2009

Nutrientes e fibra alimentar	Vínculo ao PBF	Participação das categorias						Total	Valores de referência
		1		2		3			
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%		
Meninos									
Proteínas (g)	Sim	42,3 (2,2)	50,8	34,8 (1,7)	41,8	6,1 (0,4)	7,4	83,2 (2,4)	50-75
	Não	34,8 (1,0)	39,9	41,0 (1,6)	46,9	11,5 (0,5)	13,2	87,3 (1,8)	56-84
Carboidratos (g)	Sim	134,8 (3,9)	46,4	112,4 (4,0)	38,7	43,0 (3,2)	14,8	290,5 (6,5)	276-376
	Não	118,9 (2,9)	38,2	122,5 (3,1)	39,3	70,1 (2,9)	22,5	311,7 (5,0)	306-418
Lipídeos (g)	Sim	18,64 (1,1)	32,8	24,4 (1,1)	42,9	13,7 (0,9)	24,2	56,8 (1,9)	33-67
	Não	15,9 (0,4)	22,6	32,2 (1,4)	45,8	22,2 (1,0)	31,6	70,4 (1,8)	37-74
Fibra alimentar (g)	Sim	16,1 (0,6)	69,6	5,4 (0,2)	23,3	1,7 (0,1)	7,1	23,2 (0,6)	mais de 25
	Não	13,7 (0,4)	63,0	5,5 (0,2)	25,4	2,5 (0,1)	11,6	21,7 (0,4)	mais de 25
Ácidos graxos saturados (g)	Sim	5,8 (0,3)	30,5	8,7 (0,5)	45,7	4,5 (0,3)	23,7	19,1 (0,7)	até 22
	Não	5,3 (0,1)	20,8	11,9 (0,7)	46,9	8,1 (0,4)	32,2	25,3 (0,8)	até 25
Ácidos graxos *trans* (g)	Sim	0,4 (0,0)	13,0	0,8 (0,0)	23,5	2,1 (0,2)	63,6	3,3 (0,2)	até 2
	Não	0,4 (0,0)	9,1	1,1 (0,1)	27,2	2,6 (0,2)	63,7	4,2 (0,2)	até 2
Ácidos graxos poli-insaturados (g)	Sim	5,1 (0,2)	41,0	4,8 (0,2)	38,9	2,5 (0,2)	20,0	12,3 (0,3)	13-22
	Não	4,18 (0,1)	30,4	5,9 (0,2)	43,1	3,6 (0,2)	26,5	13,7 (0,3)	15-25
Colesterol (mg)	Sim	77,6 (7,3)	29,7	170,8 (10,5)	65,2	13,4 (1,5)	5,1	261,8 (11,2)	até 300
	Não	56,7 (3,0)	20,6	188,1 (9,8)	68,2	30,8 (1,7)	11,2	275,6 (10,6)	até 300
Meninas									
Proteínas (g)	Sim	33,7 (1,4)	45,8	33,3 (1,4)	45,3	6,5 (0,4)	8,8	73,6 (1,8)	46-69
	Não	29,0 (1,0)	39,6	33,6 (1,0)	45,8	10,6 (0,4)	14,5	73,2 (1,2)	48-73
Carboidratos (g)	Sim	110,1 (2,8)	41,5	108,2 (3,4)	40,8	46,9 (2,7)	17,7	265,4 (4,9)	254-346
	Não	96,9 (2,2)	35,0	110,0 (2,6)	39,7	70,0 (3,1)	25,3	277,0 (4,2)	266-363
Lipídeos (g)	Sim	15,6 (0,7)	28,7	23,4 (1,1)	42,9	15,5 (1,0)	28,4	54,5 (1,5)	31-62
	Não	13,4 (0,4)	22,2	26,2 (0,8)	43,5	20,7 (1,1)	34,4	60,3 (1,2)	32-65
Fibra alimentar (g)	Sim	12,5 (0,4)	63,9	5,2 (0,2)	26,4	1,9 (0,1)	9,8	19,6 (0,4)	mais de 25
	Não	11,0 (0,3)	60,1	4,6 (0,1)	25,4	2,7 (0,1)	14,6	18,3 (0,3)	mais de 25
Ácidos graxos saturados (g)	Sim	5,1 (0,2)	27,3	8,2 (0,4)	43,8	5,4 (0,5)	28,9	18,6 (0,6)	até 21
	Não	4,5 (0,1)	20,9	9,3 (0,3)	43,0	7,8 (0,5)	36,0	21,7 (0,5)	até 22
Ácidos graxos *trans* (g)	Sim	0,3 (0,0)	11,7	0,7 (0,0)	24,3	2,0 (0,1)	64,1	3,1 (0,2)	até 2
	Não	0,3 (0,0)	9,2	0,9 (0,0)	25,9	2,3 (0,2)	64,9	3,6 (0,2)	até 2
Ácidos graxos poli-insaturados (g)	Sim	3,9 (0,1)	33,7	4,8 (0,2)	40,7	3,0 (0,2)	25,6	11,7 (0,4)	12-21
	Não	3,3 (0,1)	27,4	5,1 (0,2)	42,7	3,6 (0,2)	30,0	11,9 (0,3)	13-22
Colesterol (mg)	Sim	66,3 (4,5)	28,9	148,0 (6,7)	64,5	15,3 (1,3)	6,7	229,6 (7,0)	até 300
	Não	56,8 (3,6)	23,6	156,1 (6,2)	65,0	27,4 (1,5)	11,4	240,2 (6,9)	até 300

Notas: PBF = Programa Bolsa Família; Valores de referência = intervalos aceitáveis publicados pela Organização Mundial da Saúde e Fundo das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (WHO/FAO, 2003); dados numéricos arredondados; 0,00 = dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo

O conteúdo (valores médios) de carboidratos e lipídeos fornecidos pelos alimentos integrou os intervalos adotados como aceitáveis e foi levemente superior, no caso das proteínas.

Nenhum grupo obteve quantidades recomendadas de fibra alimentar ou de ácidos graxos poli-insaturados. Contudo, a ingestão de ácidos graxos *trans* foi excessiva.

Os alimentos ultraprocessados forneceram proporções elevadas de ácidos graxos *trans* (entre 63,6% para meninos beneficiários e 64,9% para meninas sem vínculo com o PBF) e relevantes de ácidos graxos saturados (entre 23,7% para meninos beneficiários e 36% para meninas não beneficiárias), lipídeos (entre 24,2% para meninos beneficiários e 34,4% para meninas não beneficiárias).

Os alimentos classificados na categoria 3 também forneceram proporções expressivas de ácidos graxos poli-insaturados, variando entre 20% para meninos atendidos pelo programa e 30% para meninas sem acesso ao benefício. Uma possível explicação para o fato é a presença de óleos vegetais na formulação desses produtos alimentícios.

A categoria 2 destacou-se no fornecimento de colesterol, participando com mais de 60% do total ingerido por meio da dieta (entre 64,5% para meninas beneficiárias e 68,2% para meninos sem vínculo com o PBF). Alimentos e preparações culinárias dessa categoria também foram as principais fontes de ácidos graxos saturados (entre 43% e 46,9% para meninas e meninos não beneficiários, respectivamente) e lipídeos (entre 42,9% para beneficiários e 43,5% a 45,8% para mulheres e homens não atendidos pelo PBF, respectivamente).

A fibra alimentar foi obtida principalmente por meio da ingestão de alimentos minimamente processados e *in natura*, que participaram com 60,1% (meninas não beneficiárias) a 69,6% (homens beneficiários) do total consumido.

A adoção de dietas ricas em gorduras e com teor reduzido de fibras por crianças e adolescentes tem sido associada à maior probabilidade de desenvolvimento de síndrome metabólica em estudos epidemiológicos (TAVARES et al., 2011; SHANG et al., 2012).

Tabela 10 – Ingestão de macronutrientes e fibra alimentar por adultos, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família e sexo. Brasil, 2008-2009

Nutrientes e fibra alimentar	Vínculo ao PBF	Participação das categorias						Total	Valores de referência
		1		2		3			
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%		
Homens									
Proteínas (g)	Sim	51,5 (1,8)	53,4	42,0 (1,5)	43,6	2,8 (0,2)	2,9	96,4 (2,0)	50-75
	Não	42,1 (0,6)	45,3	43,3 (0,7)	46,5	7,2 (0,2)	7,7	93,0 (0,9)	56-84
Carboidratos (g)	Sim	152,7 (3,1)	52,6	117,2 (3,1)	40,4	19,3 (1,1)	6,7	290,4 (4,4)	276-376
	Não	137,5 (1,5)	46,3	116,7 (1,7)	39,3	39,4 (1,1)	13,3	296,9 (2,4)	306-418
Lipídeos (g)	Sim	21,2 (0,6)	35,9	27,0 (1,0)	45,7	7,8 (0,5)	13,3	56,1 (1,2)	33-67
	Não	18,9 (0,3)	28,9	32,1 (0,5)	49,1	14,4 (0,4)	22	65,5 (0,7)	37-74
Fibras alimentares (g)	Sim	18,3 (0,5)	72,8	6,1 (0,2)	24,3	0,7 (0,1)	2,8	25,1 (0,5)	mais de 25
	Não	16,4 (0,2)	70,4	5,5 (0,1)	23,7	1,4 (0,0)	5,8	23,2 (0,2)	mais de 25
Ácidos graxos saturados (g)	Sim	6,4 (0,2)	35,9	9,1 (0,4)	51,3	2,3 (0,1)	12,8	17,8 (0,4)	até 22
	Não	6,1 (0,1)	27,0	11,7 (0,2)	51,3	4,9 (0,2)	21,6	22,8 (0,3)	até 25
Ácidos graxos *trans* (g)	Sim	0,5 (0,0)	18,4	0,8 (0,0)	32,4	1,3 (0,1)	49,2	2,5 (0,1)	até 2
	Não	0,4 (0,0)	13,5	1,1 (0,0)	33,4	1,8 (0,0)	53,1	3,3 (0,1)	até 2
Ácidos graxos poli-insaturados (g)	Sim	6,0 (0,2)	45,5	5,6 (0,2)	42,5	1,6 (0,1)	12,0	13,2 (0,3)	13-22
	Não	4,8 (0,1)	35,9	6,0 (0,1)	44,7	2,6 (0,1)	19,4	13,4 (0,1)	15-25
Colesterol (mg)	Sim	99,9 (5,8)	33,0	195,0 (7,0)	64,5	7,5 (0,8)	2,5	302,4 (8,2)	até 300
	Não	74,6 (2,3)	26,5	184,2 (3,6)	65,5	22,5 (0,8)	8,0	281,3 (4,0)	até 300
Mulheres									
Proteínas (g)	Sim	36,0 (0,9)	50,2	32,7 (1,1)	45,6	3,0 (0,2)	4,2	71,8 (1,2)	46-69
	Não	30,9 (0,5)	43,2	34,2 (0,5)	47,7	6,5 (0,2)	9,1	71,6 (0,6)	48-73
Carboidratos (g)	Sim	116,4 (1,8)	50,0	96,1 (2,1)	41,3	19,9 (0,9)	8,6	232,8 (2,8)	254-346
	Não	105,2 (1,1)	43,5	100,4 (1,3)	41,5	35,7 (0,9)	14,8	241,9 (1,9)	266-363
Lipídeos (g)	Sim	15,7 (0,3)	35,0	21,6 (0,7)	48,0	7,6 (0,3)	17,0	45,0 (0,7)	31-62
	Não	14,2 (0,2)	27,0	25,9 (0,4)	49,2	12,5 (0,3)	23,8	52,6 (0,5)	32-65
Fibras alimentares (g)	Sim	13,2 (0,3)	71,1	4,6 (0,1)	25,0	0,7 (0,0)	4,0	18,6 (0,3)	mais de 25
	Não	12,1 (0,2)	67,1	4,6 (0,1)	25,3	1,4 (0,0)	7,6	18,1 (0,2)	mais de 25
Ácidos graxos saturados (g)	Sim	5,0 (0,1)	34,0	7,4 (0,2)	50,1	2,4 (0,1)	15,9	14,8 (0,3)	até 21
	Não	4,9 (0,1)	25,7	9,6 (0,2)	50,6	4,5 (0,2)	23,6	19,0 (0,2)	até 22
Ácidos graxos *trans* (g)	Sim	0,4 (0,0)	16,2	0,7 (0,0)	31,0	1,2 (0,1)	52,8	2,3 (0,1)	até 2
	Não	0,3 (0,0)	12,3	0,9 (0,0)	33,1	1,5 (0,0)	54,2	2,8 (0,0)	até 2
Ácidos graxos poli-insaturados (g)	Sim	4,1 (0,1)	40,8	4,5 (0,2)	44,3	1,5 (0,1)	15,0	10,1 (0,2)	12-21
	Não	3,3 (0,0)	32,2	4,7 (0,1)	45,5	2,3 (0,0)	22,2	10,3 (0,1)	13-22
Colesterol (mg)	Sim	71,7 (3,0)	30,9	153,0 (5,0)	65,9	7,6 (0,7)	3,3	232,3 (5,1)	até 300
	Não	60,4 (1,8)	27,3	142,1 (2,8)	64,2	18,7 (0,7)	8,5	221,3 (3,0)	até 300

Notas: PBF = Programa Bolsa Família; Valores de referência = intervalos aceitáveis publicados pela Organização Mundial da Saúde e Fundo das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (WHO/FAO, 2003); dados numéricos arredondados; 0,00 = dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo

Verifica-se que homens adultos e mulheres beneficiárias também ingeriram quantidades (valores médios) elevadas de proteínas. Em contrapartida, o consumo de carboidratos em quantidades levemente inferiores aos intervalos aceitáveis preconizados foi observado pelos indivíduos do sexo feminino.

A ingestão preconizada de ácidos graxos poli-insaturados não foi atingida pelos adultos. Por outro lado, a dieta forneceu quantidades excessivas de ácidos graxos *trans*.

O consumo frequente de alimentos ricos em colesterol, ácidos graxos saturados e *trans* e pobres em ácidos graxos insaturados tem sido associado a risco aumentado de desenvolver obesidade e doenças cardiovasculares em estudos epidemiológicos de coorte com adultos (HU et al., 2000; FUNG et al., 2001; MOZAFFARIAN et al., 2011).

O conteúdo médio de fibra alimentar presente na dieta foi considerado adequado apenas para beneficiários do sexo masculino (25,1 g; dp = 0,5 g). Os homens ingeriram quantidade média maior que as mulheres. Resultado semelhante foi obtido por Mattos e Martins (2000) que, em 1990, analisaram o consumo de fibra alimentar por adultos e idosos no município de Cotia-SP. As autoras estimaram ingestão média diária de 29 g e 20 g para homens e mulheres, respectivamente.

Os homens beneficiários também excederam o limite recomendado para consumo de colesterol (302,4 g; dp = 8,2 g).

Os alimentos minimamente processados e *in natura* foram fontes predominantes de fibra alimentar na dieta de homens (72,8% para beneficiários e 70,4% para os demais) e mulheres (71,1% para beneficiárias e 67,1% para as demais).

A categoria 2 foi a principal fornecedora de colesterol (entre 64,2% e 65,9% para mulheres não beneficiárias e para as demais, respectivamente), ácidos graxos saturados (entre 50,1% para mulheres beneficiárias e 51,3% para homens, independentemente do grupo) e lipídeos (entre 45,7% para homens beneficiários e 49,2% para mulheres não atendidas pelo PBF).

Os alimentos ultraprocessados foram a principal fonte de ácidos graxos *trans*, todavia apresentaram participação menor do que a observada na dieta de crianças e adolescentes (entre 49,2% para homens beneficiários e 54,2% para mulheres sem vínculo com o programa).

Tabela 11 – Ingestão de macronutrientes e fibra alimentar por idosos, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família e sexo. Brasil, 2008-2009

Nutrientes	Vínculo ao PBF	Participação das categorias						Total	Valores de referência
		1		2		3			
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%		
Homens									
Proteínas (g)	Sim	39,5 (3,0)	50,0	37,9 (3,8)	48,0	1,6 (0,3)	2,0	79,0 (4,6)	50-75
	Não	41,3 (1,2)	51,9	33,4 (1,1)	41,9	4,6 (0,4)	5,9	79,5 (1,4)	56-84
Carboidratos (g)	Sim	125,6 (8,4)	53,3	96,6 (8,3)	40,9	13,6 (2,7)	5,8	235,9 (11,4)	276-376
	Não	131,5 (2,6)	52,8	96,3 (2,9)	38,6	19,7 (1,6)	7,9	249,3 (3,8)	306-418
Lipídeos (g)	Sim	19,5 (1,8)	39,4	24,6 (2,1)	49,7	5,4 (1,2)	10,9	49,5 (2,8)	33-67
	Não	18,6 (0,6)	35,7	24,1 (0,8)	46,3	9,4 (0,6)	18,0	52,2 (0,9)	37-74
Fibra alimentar (g)	Sim	14,4 (1,1)	70,9	5,4 (0,6)	26,7	0,5 (0,1)	2,4	20,2 (1,0)	mais de 25
	Não	16,0 (0,4)	74,1	4,8 (0,1)	22,3	0,8 (0,1)	3,6	21,6 (0,4)	mais de 25
Ácidos graxos saturados (g)	Sim	6,6 (0,7)	39,9	8,5 (0,7)	51,5	1,4 (0,3)	8,5	16,5 (1,0)	até 22
	Não	6,3 (0,2)	34,7	8,9 (0,4)	48,7	3,0 (0,2)	16,5	18,2 (0,4)	até 25
Ácidos graxos *trans* (g)	Sim	0,5 (0,1)	18,9	0,9 (0,1)	35,6	1,2 (0,4)	45,5	2,6 (0,4)	até 2
	Não	0,5 (0,0)	17,9	0,9 (0,0)	35,0	1,2 (0,1)	46,7	2,6 (0,1)	até 2
Ácidos graxos poli-insaturados (g)	Sim	4,5 (0,3)	42,6	4,8 (0,4)	46,0	1,2 (0,3)	11,4	10,5 (0,6)	13-22
	Não	4,4 (0,1)	41,2	4,4 (0,1)	41,4	1,8 (0,1)	17,3	10,7 (0,2)	15-25
Colesterol (mg)	Sim	74,1 (9,3)	35,2	134,0 (13,9)	63,7	2,4 (0,9)	1,1	210,5 (16,2)	até 300
	Não	76,7 (3,5)	32,1	147,9 (6,2)	61,8	14,6 (1,5)	6,1	239,2 (6,3)	até 300
Mulheres									
Proteínas (g)	Sim	32,6 (2,4)	53,8	26,3 (3,1)	43,3	1,7 (0,2)	2,9	60,6 (3,7)	46-69
	Não	31,3 (0,8)	48,4	29,4 (1,3)	45,5	3,9 (0,3)	6,1	64,7 (1,3)	48-73
Carboidratos (g)	Sim	112,1 (5,4)	53,0	87,0 (5,2)	41,1	12,3 (1,8)	5,8	211,4 (7,6)	254-346
	Não	107,4 (1,8)	50,8	82,2 (2,1)	38,9	21,5 (1,9)	10,2	211,4 (3,2)	266-363
Lipídeos (g)	Sim	15,4 (1,1)	37,6	20,3 (2,5)	49,6	5,2 (0,7)	12,7	41,0 (2,9)	31-62
	Não	14,6 (0,4)	33,4	21,1 (0,6)	48,0	8,2 (0,6)	18,6	43,9 (0,8)	32-65
Fibra alimentar (g)	Sim	12,7 (0,7)	71,8	4,4 (0,4)	25,1	0,5 (0,1)	3,1	17,7 (0,9)	mais de 25
	Não	12,7 (0,3)	72,2	4,0 (0,1)	22,9	0,8 (0,1)	4,8	17,6 (0,3)	mais de 25
Ácidos graxos saturados (g)	Sim	5,2 (0,4)	38,6	6,9 (0,9)	51,0	1,4 (0,2)	10,4	13,5 (1,0)	até 21
	Não	5,2 (0,1)	32,7	8,0 (0,2)	50,2	2,7 (0,2)	17,0	15,9 (0,3)	até 22
Ácidos graxos *trans* (g)	Sim	0,4 (0,0)	19,3	0,7 (0,1)	35,7	0,9 (0,1)	44,4	2,1 (0,2)	até 2
	Não	0,4 (0,0)	15,6	0,8 (0,0)	34,6	1,1 (0,1)	49,8	2,3 (0,1)	até 2
Ácidos graxos poli-insaturados (g)	Sim	3,8 (0,2)	39,0	4,7 (1,1)	48,6	1,2 (0,2)	12,3	9,7 (1,2)	12-21
	Não	3,3 (0,1)	38,2	3,8 (0,2)	43,9	1,6 (0,1)	17,9	8,7 (0,2)	13-22
Colesterol (mg)	Sim	67,1 (10,3)	33,2	132,2 (28,0)	65,4	2,8 (0,8)	1,4	202,1 (31,4)	até 300
	Não	62,9 (2,7)	32,8	119,1 (5,2)	62,1	9,9 (1,1)	5,2	192,0 (5,4)	até 300

Notas: PBF = Programa Bolsa Família; Valores de referência = intervalos aceitáveis publicados pela Organização Mundial da Saúde e Fundo das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (WHO/FAO, 2003); dados numéricos arredondados; 0,00 = dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo

Nota-se que apenas homens beneficiários com mais de 60 anos de idade ingeriram conteúdo de proteínas que excedeu os intervalos aceitáveis.

A ingestão de carboidratos, fibra alimentar e ácidos graxos poli-insaturados foi aquém para a população idosa.

Conteúdos adequados de fibra alimentar na dieta são essenciais, especialmente nessa etapa da vida, pois regularizam o funcionamento intestinal e reduzem o índice glicêmico pós-prandial (KELSAY, 1978).

A quantidade média consumida de ácidos graxos *trans* foi excessiva.

A categoria 1 forneceu mais de 50% dos carboidratos (entre 50,8% para mulheres não beneficiárias e 53,3% para homens atendidos pelo PBF).

A participação dos alimentos classificados nas categorias 1 e 2 para o conteúdo de fibra alimentar, ácidos graxos saturados, lipídeos e colesterol na dieta de idosos foi semelhante à observada nas demais faixa etárias. Os alimentos minimamente processados e *in natura* contribuíram com 70,9% a 74,1% para homens vinculados e não vinculados ao PBF, respectivamente, para o conteúdo ingerido de fibra alimentar. Alimentos da categoria 2 foram as principais fontes de colesterol (entre 61,8% para homens não beneficiários e 65,4% para mulheres beneficiárias), ácidos graxos saturados (entre 48,7% e 51,5% para homens sem vínculo e demais, respectivamente) e lipídeos (entre 46,3% para homens não beneficiários e 49,7% para aqueles atendidos pelo PBF).

No tocante aos ácidos graxos *trans*, a participação dos alimentos da categoria 3 foi expressiva, variando entre 44,4% e 49,8% (idosas vinculadas e sem vínculo com o PBF, respectivamente).

Tendo em vista a totalidade da amostra, os resultados mostram que os ácidos graxos poli-insaturados, reconhecidos pelo efeito protetor contra dislipidemias, estavam contidos majoritariamente em alimentos classificados nas categorias 1 e 2.

Ao examinar a soma da participação dos alimentos das categorias 2 e 3, nota-se que o conteúdo fornecido de lipídeos, ácidos graxos saturados e trans para a dieta superou a participação dos alimentos minimamente processados e *in natura*.

Os resultados apresentados são similares aos obtidos por Pereira et al. (2012), que analisaram, por meio dos dados do consumo alimentar pessoal da POF de 2008-2009, a participação de alimentos no fornecimento de gorduras para a dieta. Segundo os autores, alimentos que seriam classificados nas categorias 2 e 3 (doces, sobremesas, gorduras, óleos, bebidas, pães, queijos, hambúrgueres, sanduíches, carne processada, xaropes, açúcares, conservas, *savory snacks*, massas e produtos amiláceos) foram fontes de 43% dos ácidos graxos saturados e

73% dos ácidos graxos *trans* obtidos por meio da dieta, tendo em vista a população como um todo. Cabe salientar que não foi possível discriminar alimentos processados e ultraprocessados, assim como captar a participação de outros alimentos classificados nessas categorias, por conta do modo distinto com que os autores agruparam os itens.

Desta forma, pode-se constatar a necessidade de rever legislações vigentes e de analisar viabilidade de implementação de novas intervenções visando a regulamentação da produção e comercialização no Brasil de alimentos classificados como processados e ultraprocessados. Visando a estimular a indústria a reformular voluntariamente seus produtos, há a possibilidade de rever os valores limites estabelecidos na RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003) para divulgação do conteúdo de gorduras totais, saturadas e *trans* no rótulo da embalagem de produtos. A alternativa também é válida para a RDC nº 24, de 15 de junho de 2010 (BRASIL, 2010), que exige o uso de frases de alerta em ações de promoção comercial de bebidas com baixo valor nutritivo (como refrigerantes) e alimentos contendo quantidade de açúcar, sódio, gorduras saturadas e *trans* acima de valores limite determinados. No tocante à última, cabe citar que, embora essa legislação possa ajudar o consumidor a fazer escolhas saudáveis de compra, também podem gerar a impressão de que alimentos são saudáveis apenas com base nas frases. A tarifação adicional de alimentos que contêm quantidades elevadas dessas substâncias também é considerada uma estratégia potencial e vem sendo empregada por países como Dinamarca, Hungria, Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte e França (MYTTON; CLARKE; RAYNER, 2012).

4.4 Ingestão de vitaminas

Os dados relativos à ingestão de vitaminas (valores médios) por crianças e adolescentes, de acordo com sexo e condição de vínculo ao Programa Bolsa Família, estão reunidos nas Tabelas 12 (sexo masculino) e 13 (sexo feminino).

Tabela 12 – Ingestão de vitaminas por crianças e adolescentes do sexo masculino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009

Vitaminas	Vínculo ao PBF	Participação das categorias						Total	EAR
		1		2		3			
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%		
Vitamina A	Sim	203,9 (73,0)	48,6	159,4 (16,2)	38,0	56,2 (5,9)	13,4	419,5 (74,8)	630
(µg)	Não	122,1 (16,0)	25,0	278,6 (54,4)	56,9	88,7 (6,5)	18,1	489,4 (57,1)	630
Vitamina E	Sim	2,6 (0,1)	60,5	1,4 (0,1)	32,3	0,3 (0,0)	7,2	4,3 (0,1)	12
(mg)	Não	2,1 (0,0)	48,4	1,8 (0,1)	40,0	0,5 (0,0)	11,6	4,4 (0,1)	12
Vitamina B_1	Sim	0,4 (0,0)	31,7	0,6 (0,0)	47,5	0,3 (0,0)	20,8	1,2 (0,0)	1
(mg)	Não	0,3 (0,0)	22,5	0,7 (0,0)	50,0	0,4 (0,0)	27,5	1,4 (0,0)	1
Vitamina B_2	Sim	0,6 (0,0)	36,1	0,8 (0,0)	51,3	0,2 (0,0)	12,7	1,6 (0,0)	1,1
(mg)	Não	0,5 (0,0)	26,1	1,0 (0,0)	53,8	0,4 (0,0)	19,6	1,8 (0,0)	1,1
Vitamina B_3	Sim	18,0 (0,8)	46,4	17,2 (0,5)	44,5	3,5 (0,1)	9,1	38,7 (0,8)	12
(mg)	Não	14,0 (0,4)	32,2	22,6 (0,6)	52,1	6,7 (0,2)	15,5	43,4 (0,7)	12
Vitamina B_{12}	Sim	2,3 (0,5)	48,2	2,2 (0,2)	45,8	0,3 (0,0)	5,8	4,8 (0,6)	2
(µg)	Não	1,5 (0,1)	29,0	3,2 (0,4)	59,7	0,6 (0,0)	11,4	5,3 (0,4)	2
Folato	Sim	168,1 (8,1)	61,7	91,2 (4,5)	33,5	13,2 (1,8)	4,8	272,6 (8,9)	330
(µg)	Não	133,4 (3,8)	44,0	137,7 (6,3)	45,4	31,9 (2,4)	10,5	303,3 (7,3)	330
Vitamina B_6	Sim	0,6 (0,0)	39,3	0,8 (0,0)	51,7	0,1 (0,0)	9,0	1,5 (0,0)	1,1
(mg)	Não	0,5 (0,0)	28,8	0,9 (0,0)	57,7	0,2 (0,0)	12,9	1,6 (0,0)	1,1
Vitamina C	Sim	41,7 (9,7)	20,8	157,0 (33,8)	78,4	1,5 (0,2)	0,7	200,2 (34,8)	63
(mg)	Não	24,9 (3,3)	15,3	135,5 (15,2)	83,2	2,5 (0,2)	1,6	163,0 (15,5)	63
Vitamina D	Sim	1,6 (0,1)	40,7	1,9 (0,2)	49,9	0,4 (0,1)	9,7	3,8 (0,3)	10
(µg)	Não	1,3 (0,1)	36,6	1,5 (0,1)	41,0	0,8 (0,0)	22,4	3,7 (0,1)	10

Notas: PBF = Programa Bolsa Família; EAR = estimated average intakes para indivíduos do sexo masculino com 14 a 18 anos (NAS, 2011); dados numéricos arredondados; 0,00 = dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo

Tabela 13 – Ingestão de vitaminas por crianças e adolescentes do sexo feminino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009

Vitaminas	Vínculo ao PBF	Participação das categorias						Total	EAR
		1		2		3			
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%		
Vitamina A	Sim	128,9 (23,5)	36,3	167,1 (21,4)	47	59,3 (5,4)	16,7	355,3 (32,8)	485
(µg)	Não	163,8 (31,9)	31,4	267,3 (51,9)	51,3	90,3 (8,2)	17,3	521,3 (64,3)	485
Vitamina E	Sim	1,9 (0,1)	52,3	1,3 (0,0)	36,0	0,4 (0,0)	11,7	3,7 (0,1)	12
(mg)	Não	1,7 (0,0)	45,5	1,5 (0,0)	39,7	0,6 (0,0)	14,7	3,8 (0,1)	12
Vitamina B_1	Sim	0,3 (0,0)	28,9	0,6 (0,0)	49,1	0,2 (0,0)	21,1	1,1 (0,0)	0,9
(mg)	Não	0,3 (0,0)	22,0	0,6 (0,0)	48,8	0,4 (0,0)	28,5	1,2 (0,0)	0,9
Vitamina B_2	Sim	0,5 (0,0)	33,8	0,8 (0,0)	52,0	0,2 (0,0)	14,2	1,5 (0,0)	0,9
(mg)	Não	0,5 (0,0)	26,9	0,9 (0,0)	50,9	0,4 (0,0)	21,6	1,7 (0,0)	0,9
Vitamina B_3	Sim	14,3 (0,5)	39,9	17,7 (0,5)	49,2	3,8 (0,2)	10,7	35,9 (0,6)	11
(mg)	Não	12,6 (0,4)	32,7	19,8 (0,5)	51,3	6,2 (0,2)	15,9	38,6 (0,5)	11
Vitamina B_{12}	Sim	1,6 (0,2)	38,6	2,2 (0,2)	53,6	0,3 (0,0)	7,5	4,1 (0,2)	2
(µg)	Não	1,7 (0,2)	33,7	2,7 (0,4)	54,4	0,6 (0,0)	11,9	5,0 (0,5)	2
Folato	Sim	128,7 (6,0)	52,4	98,0 (5,1)	39,9	18,6 (2,3)	7,6	245,6 (8,9)	330
(µg)	Não	108,8 (3,8)	41,1	121,7 (4,3)	46,0	34,2 (2,4)	12,9	264,8 (5,5)	330
Vitamina B_6	Sim	0,5 (0,0)	35,1	0,7 (0,0)	55,0	0,1 (0,0)	9,9	1,3 (0,0)	1
(mg)	Não	0,4 (0,0)	29,5	0,8 (0,0)	54,8	0,2 (0,0)	15,1	1,5 (0,0)	1
Vitamina C	Sim	27,4 (3,3)	14,6	158,1 (24,4)	84,6	1,4 (0,2)	0,7	186,8 (24,5)	56
(mg)	Não	24,1 (1,9)	16,2	121,9 (11,7)	81,9	2,8 (0,2)	1,9	148,7 (11,9)	56
Vitamina D	Sim	1,3 (0,1)	38,6	1,7 (0,2)	51,5	0,3 (0,0)	9,9	3,3 (0,2)	10
(µg)	Não	1,3 (0,1)	41,3	1,1 (0,1)	35,8	0,7 (0,0)	22,6	3,1 (0,1)	10

Notas: PBF = Programa Bolsa Família; EAR = estimated average intakes para indivíduos do sexo masculino com 14 a 18 anos (NAS, 2011); dados numéricos arredondados; 0,00 = dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo

As quantidades médias das vitaminas E, D e folato ingeridas por crianças e adolescentes não atingiram as recomendações diárias preconizadas.

O folato atua na síntese, reparo e metilação do ácido desoxirribonucleico (DNA) e a ingestão insuficiente pode resultar em retardo mental em crianças e anemia megaloblástica (FAO/WHO, 2002).

A vitamina A contida na dieta também foi insuficiente para a maioria dos grupos, exceto para meninas sem vínculo com o programa. A deficiência desse micronutriente é provavelmente a principal causa de desenvolvimento de cegueira em crianças residentes em países em desenvolvimento. Os teores dessa vitamina na dieta, no entanto, podem estar subestimados, pois não foi considerada a contribuição dos carotenoides com função pró-vitamínica.

Cabe salientar que os dados analisados são valores médios e que os referenciais adotados são recomendados para indivíduos com idade entre 14 a 18 anos, que necessitam de teores maiores de folato e vitamina E, em relação a crianças com 10 a 13 anos de idade, também contempladas nessa parcela da amostra.

Os alimentos classificados na categoria 1 foram os principais fornecedores de folato (61,7% e 52,4% para meninos e meninas, respectivamente) e vitamina E (60,5% e 52,3% respectivamente para meninos e meninas), assim como de vitamina A para meninos (48,6%) atendidos pelo PBF.

Os alimentos e preparações culinárias da categoria 2 foram as principais fontes de diversas vitaminas: C (78,4% e 84,6% para menino e meninas, respectivamente), A (47% para meninas), D (49,9% para meninos e 51,5% para meninas), B_2 (51,3% para meninos e 52% para meninas), B_6 (51,7% para meninos e 55% para meninas), B_{12} (53,6% para meninas), B_3 (49,2% para meninas) e B_1 (47,5% para meninos e 49,1% para meninas).

Os alimentos ultraprocessados forneceram, em geral, teores baixos de vitaminas, especialmente para crianças e adolescentes vinculadas ao PBF. No entanto, a participação desses produtos foi relevante para vitamina B_1 em ambos os grupos (entre 20,8% para meninos beneficiários e 28,5% para meninas não beneficiárias).

A ingestão de vitaminas (valores médios) por adultos é descrita nas Tabelas 14 e 15, segundo sexo e condição de recebimento de benefício do PBF.

Tabela 14 – Ingestão de vitaminas por adultos do sexo masculino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009

Vitaminas	Vínculo ao PBF	Participação das categorias						Total	EAR
		1		2		3			
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%		
Vitamina A	Sim	214,7 (49,7)	48,2	195,3 (27,2)	43,9	35,1 (3,2)	7,9	445,2 (56,6)	625
(µg)	Não	166,2 (9,9)	31,6	290,0 (23,8)	55,2	69,4 (3,2)	13,2	525,6 (26,1)	625
Vitamina E	Sim	2,9 (0,1)	62,4	1,6 (0,0)	33,5	0,2 (0,0)	4,1	4,7 (0,1)	12
(mg)	Não	2,6 (0,0)	54,3	1,8 (0,0)	37,4	0,4 (0,0)	8,3	4,7 (0,0)	12
Vitamina B_1	Sim	0,4 (0,0)	37,6	0,6 (0,0)	51,3	0,1 (0,0)	10,3	1,2 (0,0)	1
(mg)	Não	0,4 (0,0)	30,1	0,7 (0,0)	53,4	0,2 (0,0)	15,8	1,3 (0,0)	1
Vitamina B_2	Sim	0,7 (0,0)	41,4	0,8 (0,0)	53,5	0,1 (0,0)	4,5	1,6 (0,0)	1,1
(mg)	Não	0,6 (0,0)	32,4	1,0 (0,0)	55,3	0,2 (0,0)	10,6	1,8 (0,0)	1,1
Vitamina B_3	Sim	21,6 (0,6)	49,0	20,3 (0,5)	46,0	2,0 (0,1)	4,4	44,1 (0,7)	12
(mg)	Não	17,9 (0,2)	37,8	24,1 (0,3)	50,8	4,5 (0,1)	9,6	47,5 (0,3)	12
Vitamina B_{12}	Sim	2,7 (0,4)	44,1	3,2 (0,2)	53,7	0,1 (0,0)	2,0	6,0 (0,4)	2
(µg)	Não	1,9 (0,1)	33,5	3,4 (0,2)	59,4	0,4 (0,0)	6,9	5,6 (0,2)	2
Folato	Sim	196,3 (6,3)	65,4	97,1 (4,0)	32,4	5,2 (0,8)	1,7	300,2 (7,3)	320
(µg)	Não	161,3 (2,4)	49,6	136,9 (3,2)	42,1	21,6 (1,2)	6,7	325,0 (4,0)	320
Vitamina B_6	Sim	0,7 (0,0)	42,5	0,8 (0,0)	52,3	0,1 (0,0)	3,9	1,5 (0,0)	1,1
(mg)	Não	0,6 (0,0)	35,1	1,0 (0,0)	55,6	0,1 (0,0)	7,0	1,7 (0,0)	1,1
Vitamina C	Sim	25,4 (3,9)	13,2	166,0 (24,2)	86,6	0,4 (0,0)	0,2	191,8 (24,4)	75
(mg)	Não	32,4 (1,7)	20,0	128,1 (8,8)	79,1	1,5 (0,1)	0,9	162,0 (8,9)	75
Vitamina D	Sim	1,9 (0,2)	44,9	2,2 (0,2)	53,0	0,1 (0,0)	2,1	4,2 (0,3)	10
(µg)	Não	1,5 (0,0)	43,7	1,5 (0,0)	45,2	0,4 (0,0)	11,1	3,3 (0,1)	10

Notas: PBF = Programa Bolsa Família; EAR = estimated average intakes para indivíduos do sexo masculino com 19 a 70 anos de idade, exceto vitamina B_6, para a qual foi considerado o valor recomendado para a faixa etária de 51 a 70 anos de idade (NAS, 2011); dados numéricos arredondados; 0,00 = dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo

Tabela 15 – Ingestão de vitaminas por adultos do sexo feminino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009

Vitaminas	Vínculo ao PBF	Participação das categorias						Total	EAR
		1		2		3			
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%		
Vitamina A	Sim	180,9 (29,9)	44,7	188,6 (23,5)	46,6	35,6 (2,4)	8,8	405,2 (38,0)	500
(µg)	Não	177,8 (10,5)	34,0	276,4 (22,4)	52,9	68,3 (3,5)	13,1	522,5 (24,9)	500
Vitamina E	Sim	2,0 (0,0)	57,8	1,3 (0,0)	36,5	0,2 (0,0)	5,7	3,5 (0,1)	12
(mg)	Não	1,9 (0,0)	51,4	1,4 (0,0)	38,6	0,4 (0,0)	10,0	3,7 (0,0)	12
Vitamina B_1	Sim	0,3 (0,0)	34,7	0,5 (0,0)	50,5	0,1 (0,0)	13,7	1,0 (0,0)	0,9
(mg)	Não	0,3 (0,0)	28,2	0,6 (0,0)	52,7	0,2 (0,0)	18,2	1,1 (0,0)	0,9
Vitamina B_2	Sim	0,6 (0,0)	41,8	0,7 (0,0)	52,2	0,1 (0,0)	6,0	1,3 (0,0)	0,9
(mg)	Não	0,5 (0,0)	34,6	0,8 (0,0)	52,9	0,2 (0,0)	12,4	1,5 (0,0)	0,9
Vitamina B_3	Sim	15,8 (0,3)	46,5	16,4 (0,3)	47,9	1,8 (0,1)	5,3	34,1 (0,4)	11
(mg)	Não	14,2 (0,2)	37,4	19,7 (0,2)	51,8	4,0 (0,1)	10,5	38,0 (0,2)	11
Vitamina B_{12}	Sim	2,0 (0,2)	42,1	2,6 (0,2)	55,4	0,1 (0,0)	2,5	4,8 (0,3)	2
(µg)	Não	1,6 (0,1)	34,4	2,8 (0,2)	58,0	0,4 (0,0)	7,6	4,7 (0,2)	2
Folato	Sim	136,8 (3,8)	60,7	82,2 (3,0)	36,5	5,9 (0,8)	2,6	225,3 (4,9)	320
(µg)	Não	119,1 (1,8)	46,7	115,4 (2,6)	45,3	19,8 (1,0)	7,8	255,0 (3,1)	320
Vitamina B_6	Sim	0,5 (0,0)	40,5	0,7 (0,0)	54,5	0,1 (0,0)	4,1	1,2 (0,0)	1,1
(mg)	Não	0,5 (0,0)	36,0	0,8 (0,0)	54,0	0,1 (0,0)	7,2	1,4 (0,0)	1,1
Vitamina C	Sim	25,5 (1,9)	16,5	128,2 (17,5)	83,1	0,6 (0,0)	0,4	154,2 (17,6)	60
(mg)	Não	35,9 (1,3)	21,1	132,5 (8,1)	77,8	1,5 (0,1)	0,9	170,4 (8,3)	60
Vitamina D	Sim	1,4 (0,1)	43,8	1,7 (0,1)	52,0	0,1 (0,0)	4,3	3,3 (0,2)	10
(µg)	Não	1,4 (0,0)	48,8	1,1 (0,0)	38,6	0,3 (0,0)	11,6	2,9 (0,1)	10

Notas: PBF = Programa Bolsa Família; EAR = estimated average intakes para indivíduos do sexo feminino com 19 a 70 anos de idade, exceto vitamina B_6, para a qual foi considerado o valor recomendado para a faixa etária de 51 a 70 anos de idade (NAS, 2011); dados numéricos arredondados; 0,00 = dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo

Nota-se na dieta de homens e mulheres com 19 a 59 anos de idade vinculados ao PBF forneceu quantidades insuficientes (valores médios) de vitaminas E, D, A e folato. Comparativamente, os indivíduos não beneficiários do sexo masculino apresentaram dieta com conteúdo insuficiente de vitaminas E, D e A, enquanto as mulheres do mesmo grupo ingeriram quantidade estimada baixa de vitaminas E, D e folato.

A vitamina E atua reconhecidamente como antioxidante em ácidos graxos poli-insaturados, proteínas e ácidos nucleicos. A vitamina D destaca-se na regulação da síntese de proteínas transportadoras de cálcio e de proteínas, aumentando a absorção intestinal e reduzindo a excreção de cálcio (FAO/WHO, 2002), o que pode

contribuir para a conservação da mineralização óssea, especialmente, em mulheres no período da menopausa (e de homens na andropausa).

Cabe ressaltar que as principais fontes de folato e vitamina E para os adultos beneficiários, independente do sexo, assim como de vitamina A para homens, foram alimentos minimamente processados ou *in natura*. A participação dos alimentos da categoria 1 no conteúdo de folato foi de 60,7%, para mulheres, e 65,4%, para homens. No tocante à vitamina E, esses alimentos forneceram 57,8%, para mulheres, e 62,4%, para homens, e a proporção fornecida de vitamina A correspondeu a 48,2% da dieta dos homens.

A categoria 2, todavia, destacou-se como fonte das vitaminas: C (86,6% para homens e 83,1% para mulheres), B_1 (51,3% e 50,5% para homens e mulheres, respectivamente), B_2 (53,5% para homens e 52,2% para mulheres), B_{12} (53,7% para homens e 55,4% para mulheres), B_6 (52,3% e 54,5% para homens e mulheres, respectivamente) e D (53% para homens e 52% para mulheres).

Os resultados relativos ao consumo (valores médios) de vitaminas por idosos estão reunidos nas Tabelas 16 e 17.

Tabela 16 – Ingestão de vitaminas por idosos do sexo masculino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009

Vitaminas	Vínculo ao PBF	Participação das categorias						Total	EAR
		1		2		3			
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%		
Vitamina A	Sim	112,6 (22,9)	46,3	95,5 (14,7)	39,3	35,1 (12,3)	14,4	243,2 (34,8)	625
(µg)	Não	164,8 (14,4)	30,3	333,2 (65,9)	61,3	45,3 (2,7)	8,3	543,2 (67,8)	625
Vitamina E	Sim	2,2 (0,1)	59,2	1,3 (0,1)	35,0	0,2 (0,1)	5,5	3,6 (0,3)	12
(mg)	Não	2,5 (0,1)	60,5	1,3 (0,0)	32,8	0,3 (0,0)	6,4	4,1 (0,1)	12
Vitamina B_1	Sim	0,4 (0,0)	37,3	0,6 (0,1)	53,9	0,1 (0,0)	8,8	1,0 (0,1)	1
(mg)	Não	0,4 (0,0)	36,6	0,6 (0,0)	49,1	0,2 (0,0)	13,4	1,1 (0,0)	1
Vitamina B_2	Sim	0,6 (0,0)	46,2	0,7 (0,0)	50,8	0,1 (0,0)	3,8	1,3 (0,1)	1,1
(mg)	Não	0,7 (0,0)	41,7	0,8 (0,0)	50,3	0,1 (0,0)	6,7	1,6 (0,0)	1,1
Vitamina B_3	Sim	15,5 (0,9)	43,8	19,0 (1,3)	53,5	0,9 (0,1)	2,7	35,4 (1,4)	12
(mg)	Não	18,4 (0,4)	46,3	18,0 (0,4)	45,2	2,9 (0,2)	7,4	39,8 (0,5)	12
Vitamina B_{12}	Sim	1,8 (0,2)	43,2	2,3 (0,4)	55,1	0,1 (0,0)	1,7	4,1 (0,4)	2
(µg)	Não	2,0 (0,1)	36,4	3,2 (0,5)	59,2	0,2 (0,0)	4,2	5,4 (0,5)	2
Folato	Sim	149,7 (12,9)	63,7	83,7 (24,3)	35,6	1,7 (0,8)	0,7	235,1 (25,4)	320
(µg)	Não	163,0 (4,9)	58,7	100,6 (4,5)	36,2	11,5 (2,1)	4,1	277,6 (6,4)	320
Vitamina B_6	Sim	0,5 (0,0)	40,3	0,7 (0,0)	57,1	0,0 (0,0)	2,5	1,2 (0,1)	1,4
(mg)	Não	0,7 (0,0)	43,6	0,8 (0,0)	50,3	0,1 (0,0)	4,7	1,5 (0,0)	1,4
Vitamina C	Sim	17,8 (4,2)	13,2	116,4 (57,7)	86,4	0,5 (0,3)	0,4	134,7 (57,9)	75
(mg)	Não	46,6 (3,9)	29,7	109,2 (17,3)	69,7	0,9 (0,1)	0,6	156,7 (17,6)	75
Vitamina D	Sim	1,5 (0,2)	42,3	1,9 (0,5)	55,4	0,1 (0,0)	2,0	3,5 (0,5)	10
(µg)	Não	1,9 (0,1)	56,6	1,2 (0,1)	37,3	0,2 (0,0)	5,8	3,3 (0,1)	10

Notas: PBF = Programa Bolsa Família; EAR = estimated average intakes para indivíduos do sexo masculino com pelo menos 51 anos de idade (NAS, 2011); dados numéricos arredondados; 0,00 = dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo

Tabela 17 – Ingestão de vitaminas por idosos do sexo feminino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009

Vitaminas	Vínculo ao PBF	Participação das categorias						Total	EAR
		1		2		3			
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%		
Vitamina A	Sim	189,4 (45,7)	46,9	192,5 (74,2)	47,6	22,2 (5,2)	5,5	404,1 (88,0)	500
(µg)	Não	222,9 (21,9)	45,0	225,9 (28,8)	45,6	46,6 (3,6)	9,4	495,4 (36,1)	500
Vitamina E	Sim	2,0 (0,1)	59,7	1,2 (0,1)	35,3	0,2 (0,0)	5,0	3,4 (0,2)	12
(mg)	Não	2,0 (0,0)	58,5	1,2 (0,0)	34,6	0,2 (0,0)	6,9	3,5 (0,1)	12
Vitamina B_1	Sim	0,3 (0,0)	39,0	0,4 (0,0)	50,0	0,1 (0,0)	11,0	0,8 (0,0)	0,9
(mg)	Não	0,3 (0,0)	35,1	0,5 (0,0)	49,5	0,1 (0,0)	14,4	1,0 (0,0)	0,9
Vitamina B_2	Sim	0,6 (0,0)	46,3	0,6 (0,1)	49,6	0,1 (0,0)	4,1	1,2 (0,1)	0,9
(mg)	Não	0,6 (0,0)	43,3	0,7 (0,0)	48,9	0,1 (0,0)	7,1	1,4 (0,0)	0,9
Vitamina B_3	Sim	14,1 (0,9)	48,9	13,6 (0,8)	47,2	1,1 (0,1)	3,9	28,8 (1,1)	11
(mg)	Não	14,8 (0,3)	44,5	16,0 (0,4)	48,2	2,4 (0,1)	7,1	33,2 (0,5)	11
Vitamina B_{12}	Sim	1,5 (0,2)	45,4	1,8 (0,6)	53,1	0,1 (0,0)	1,5	3,4 (0,6)	2
(µg)	Não	1,7 (0,1)	40,8	2,2 (0,2)	54,3	0,2 (0,0)	4,6	4,1 (0,3)	2
Folato	Sim	130,5 (8,6)	68,5	57,4 (5,6)	30,1	2,7 (1,0)	1,4	190,6 (9,5)	320
(µg)	Não	132,7 (3,4)	57,8	86,2 (3,8)	37,6	10,3 (1,5)	4,5	229,4 (4,9)	320
Vitamina B_6	Sim	0,4 (0,0)	40,7	0,6 (0,0)	56,5	0,0 (0,0)	1,9	1,1 (0,0)	1,3
(mg)	Não	0,6 (0,0)	44,1	0,6 (0,0)	50,4	0,1 (0,0)	4,7	1,3 (0,0)	1,3
Vitamina C	Sim	27,6 (5,7)	24,4	85,6 (32,8)	75,5	0,1 (0,0)	0,1	113,4 (33,5)	60
(mg)	Não	48,7 (2,9)	31,8	103,5 (17,0)	67,6	1,1 (0,1)	0,7	153,2 (17,5)	60
Vitamina D	Sim	1,3 (0,2)	50,6	1,2 (0,2)	47,1	0,1 (0,0)	2,3	2,6 (0,3)	10
(µg)	Não	1,7 (0,1)	57,0	1,1 (0,1)	36,7	0,2 (0,0)	6,3	3,0 (0,1)	10

Notas: PBF = Programa Bolsa Família; EAR = estimated average intakes para indivíduos do sexo feminino com pelo menos 51 anos de idade (NAS, 2011); dados numéricos arredondados; 0,00 = dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo

Tendo em vista o conteúdo de vitaminas na dieta dos idosos, nota-se que houve fornecimento inadequado de vitaminas B_1 (apenas para mulheres beneficiárias), B_6 (apenas para homens beneficiários), E, D, A e folato.

A deficiência de vitamina B_1 pode resultar em anormalidades nos sistemas nervoso e muscular culminando no desenvolvimento de síndromes, como o beribéri. No tocante à vitamina B_6, teores reduzidos no organismo podem afetar o metabolismo de aminoácidos (FAO/WHO, 2002).

Para indivíduos idosos, concentrações adequadas de folato no organismo, assim como de ácidos graxos poli-insaturados podem estar inversamente associadas à demência e ao desenvolvimento da doença de Alzheimer (DAS, 2008).

A deficiência de folato está associada a níveis séricos elevados de homocisteína, que é fator promotor de aterosclerose (BOUSHEY et al., 1995).

Considerando o grupo de beneficiários, a categoria 1 contribuiu com os maiores teores de vitamina E (59,2% para homens e 59,7% para mulheres) e folato (63,7% para homens e 68,5% para mulheres) na dieta.

A categoria 2 forneceu mais de 50% do conteúdo de vitaminas C (86,4% para homens e 75,5% para mulheres), B_1 (53,9% para homens e 50% para mulheres), B_3 (53,5% para homens), B_{12} (55,1% para homens), B_6 (57,1% para homens e 56,5% para mulheres) e D (55,4% para homens).

Analisando a ingestão de vitaminas nas distintas faixas etárias, destaca-se a relevância da participação dos alimentos processados e preparações culinárias classificados na categoria 2 que, somada à participação dos alimentos ultraprocessados, contribuiu com mais de 50% no provimento das vitaminas C, D e do complexo B.

As deficiências, com base em valores médios, variaram, de acordo com a faixa etária e condição de vínculo com o PBF. Todavia, o consumo de vitaminas E e D foi considerado insuficiente na totalidade da amostra.

Quantidades baixas de vitamina A foram observadas na dieta do grupo atendido pelo Bolsa Família e também de indivíduos do sexo masculino com pelo menos 19 anos de idade e idosas não atendidas pelo programa.

Apenas adultos do sexo masculino sem vínculo com o PBF ingeriram quantidades adequadas de folato. As principais fontes alimentares dessa vitamina foram alimentos minimamente processados e *in natura* (exceto para meninos e meninas não beneficiários), apesar da atuação pública, por meio da RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002 (BRASIL, 2002), que obriga a fortificação de farinhas de milho e de trigo (classificadas na categoria 2) com ácido fólico, desde o mês de junho de 2004. Nesse contexto, uma potencial alternativa para a superação do baixo consumo desse nutriente é a revisão da quantidade preconizada para fortificação (150 µg/100 g de alimento).

Políticas públicas com vista a viabilizar o acesso a frutas, legumes, verduras, cereais e leguminosas podem contribuir no combate a hipovitaminoses e na prevenção de doenças crônicas. Esses alimentos são fontes de vitaminas (minerais e fitoquímicos), além de conterem teores baixos ou nulos de ácidos graxos saturados, *trans* e colesterol.

4.5 Ingestão de minerais

O conteúdo (valores médios) ingerido, assim como a descrição do fornecimento dos minerais para a dieta de crianças e adolescentes estão reunidos nas Tabelas 18 e 19. Cabe citar que, na ausência de EAR, foram adotados outros referenciais das DRI.

Tabela 18 – Ingestão de minerais por crianças e adolescentes do sexo masculino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009

Minerais	Vínculo ao PBF	Participação das categorias						Total	DRI
		1		2		3			
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%		
Cálcio	Sim	274,1 (11,9)	58,3	119,0 (8,6)	25,3	77,3 (8,7)	16,4	470,4 (16,6)	1100
(mg)*	Não	258,5 (6,8)	43,3	178,9 (9,3)	30,0	159,1 (7,7)	26,7	596,7 (12,5)	1100
Fósforo	Sim	468,8 (21,6)	47,9	394,5 (19,5)	40,3	115,6 (9,8)	11,8	979,2 (28,4)	1055
(mg)*	Não	399,7 (10,7)	36,9	466,9 (16,7)	43,1	215,0 (9,1)	19,9	1082,4 (21,3)	1055
Magnésio	Sim	155,9 (6,6)	58,9	85,6 (3,9)	32,3	23,3 (1,9)	8,8	264,9 (7,1)	340
(mg)*	Não	129,2 (4,1)	49,3	94,1 (3,0)	35,9	38,6 (1,8)	14,7	262,2 (5,3)	340
Manganês	Sim	2,8 (0,4)	77,8	0,7 (0,0)	19,5	0,1 (0,0)	2,5	3,7 (0,4)	2,2
(mg)**	Não	3,3 (0,7)	77,0	0,8 (0,0)	18,8	0,2 (0,0)	4,2	4,3 (0,7)	2,2
Ferro	Sim	7,1 (0,4)	58,2	4,0 (0,1)	32,4	1,2 (0,1)	9,4	12,3 (0,4)	7,7
(mg)*	Não	6,1 (0,2)	45,6	5,2 (0,2)	39,3	2,0 (0,1)	15,0	13,3 (0,2)	7,7
Zinco	Sim	6,0 (0,3)	53,4	4,3 (0,2)	38,4	0,9 (0,1)	8,2	11,2 (0,4)	8,5
(mg)*	Não	5,2 (0,1)	41,4	5,6 (0,2)	44,7	1,7 (0,1)	13,9	12,5 (0,3)	8,5
Cobre	Sim	0,755 (0,1)	60,4	0,372 (0,0)	29,8	0,123 (0,0)	9,8	1,250 (0,1)	0,685
(mg)*	Não	0,570 (0,0)	41,3	0,592 (0,1)	42,9	0,218 (0,0)	15,8	1,380 (0,1)	0,685
Selênio	Sim	33,9 (2,6)	37,9	50,7 (3,4)	56,8	4,8 (0,5)	5,3	89,4 (3,8)	45
(µg)*	Não	24,2 (1,2)	26,9	55,3 (2,3)	61,6	10,3 (0,6)	11,5	89,8 (2,7)	45
Potássio	Sim	1514,8 (60,7)	61,4	778,5 (30,6)	31,6	173,0 (15,4)	7,0	2467,4 (65,8)	4700
(mg)**	Não	1284,1 (31,0)	50,3	945,6 (30,0)	37,1	320,4 (13,7)	12,6	2551,8 (44,2)	4700
Sódio	Sim	1703,0 (65,0)	50,8	1285,0 (61,8)	38,3	363,2 (24,5)	10,8	3351,2 (82,7)	2300
(mg)***	Não	1484,2 (37,4)	41,6	1443,9 (45,8)	40,5	635,2 (33,8)	17,8	3563,6 (66,5)	2300

Notas: PBF = Programa Bolsa Família; DRI = valores de dietary reference intakes para indivíduos do sexo masculino com 14 a 18 anos de idade; * = estimated average requirement; ** = adequate intakes; *** = tolerable upper intake levels; dados numéricos arredondados; 0,00 = dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo

Tabela 19 – Ingestão de minerais por crianças e adolescentes do sexo feminino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009

Minerais	Vínculo ao PBF	Participação das categorias						Total	DRI
		1		2		3			
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%		
Cálcio	Sim	232,7 (9,4)	53,0	119,1 (6,2)	27,2	86,7 (8,1)	19,8	438,8 (13,6)	1100
(mg)*	Não	222,5 (6,9)	40,2	169,6 (8,4)	30,7	161,0 (8,3)	29,1	553,3 (12,5)	1100
Fósforo	Sim	383,0 (14,9)	43,2	378,5 (14,7)	42,7	123,6 (8,7)	14,0	885,9 (21,0)	1055
(mg)*	Não	344,2 (10,2)	36,3	397,6 (11,3)	41,9	206,8 (9,0)	21,8	949,0 (15,3)	1055
Magnésio	Sim	123,6 (4,6)	53,4	81,6 (2,8)	35,3	25,8 (1,8)	11,2	231,3 (5,5)	300
(mg)*	Não	105,0 (3,0)	46,6	81,1 (2,0)	36,0	39,3 (1,9)	17,4	225,6 (3,7)	300
Manganês	Sim	2,0 (0,2)	71,0	0,7 (0,0)	24,4	0,1 (0,0)	4,3	2,8 (0,2)	1,6
(mg)**	Não	3,7 (0,8)	79,7	0,7 (0,0)	15,7	0,2 (0,0)	4,6	4,6 (0,8)	1,6
Ferro	Sim	5,4 (0,2)	51,8	3,8 (0,1)	36,4	1,2 (0,1)	11,7	10,4 (0,2)	7,9
(mg)*	Não	4,8 (0,2)	42,4	4,5 (0,1)	40,0	2,0 (0,1)	17,5	11,3 (0,2)	7,9
Zinco	Sim	4,8 (0,2)	48,9	4,0 (0,2)	40,7	1,0 (0,1)	10,3	9,8 (0,2)	7,3
(mg)*	Não	4,3 (0,2)	40,7	4,5 (0,2)	42,9	1,7 (0,1)	16,4	10,5 (0,2)	7,3
Cobre	Sim	0,514 (0,0)	49,3	0,394 (0,0)	37,8	0,133 (0,0)	12,8	1,042 (0,0)	0,685
(mg)*	Não	0,514 (0,0)	40,2	0,547 (0,1)	42,7	0,221 (0,0)	17,3	1,280 (0,1)	0,685
Selênio	Sim	28,2 (2,3)	33,5	49,4 (2,8)	58,8	6,4 (0,7)	7,6	84,0 (3,5)	45
(µg)*	Não	22,2 (1,4)	28,4	45,4 (1,5)	58,2	10,5 (0,6)	13,4	78,1 (2,0)	45
Potássio	Sim	1217,1 (40,5)	56,6	744,1 (27,6)	34,6	187,7 (13,6)	8,7	2150,2 (49,0)	4700
(mg)**	Não	1076,0 (28,2)	48,3	837,5 (23,2)	37,6	312,7 (14,3)	14,0	2227,3 (34,0)	4700
Sódio	Sim	1337,1 (43,7)	45,9	1170,2 (42,7)	40,2	404,7 (23,6)	13,9	2912,3 (62,0)	2300
(mg)***	Não	1163,9 (33,1)	39,5	1235,0 (32,8)	41,9	548,4 (25,6)	18,6	2947,4 (48,3)	2300

Notas: PBF = Programa Bolsa Família; DRI = dietary reference intakes para indivíduos do sexo feminino com 14 a 18 anos de idade; * = estimated average requirement; ** = adequate intakes; *** = tolerable upper intake levels; dados numéricos arredondados; 0,00 = dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo

A dieta de crianças e adolescentes forneceu quantidade excessiva de sódio e insuficiente de cálcio, fósforo (exceto para não beneficiários do sexo masculino), magnésio e potássio.

O fósforo e o magnésio são fundamentais no metabolismo de energia. O sódio e o potássio exercem papel importante na manutenção da pressão osmótica e no equilíbrio hídrico.

O consumo adequado de cálcio por crianças e adolescentes é interessante à saúde pública, pois a formação do esqueleto (expansão do conteúdo mineral ósseo) atinge seu pico, em média, aos 12,5 e 14,2 anos de vida de meninas e meninos, respectivamente (ILICH; KERSTETTER, 2000).

O conteúdo de ferro dietético (valores médios) é adequado, porém a sua biodisponibilidade pode ser afetada pela baixa ingestão de vitamina A observada na presente dissertação. A correlação entre os níveis séricos desses micronutrientes foi observada em estudos transversais envolvendo pré-escolares, assim como mulheres grávidas e lactantes (MICHELAZZO et al., 2013).

Cabe salientar que os resultados apresentados são valores médios e que os referenciais adotados são preconizados para pessoas com 14 a 18 anos de idade, que necessitam de teores maiores de magnésio e potássio, em relação a pessoas com 10 a 13 anos de idade, também contempladas nessa parcela da amostra.

Os alimentos minimamente processados e *in natura* foram as principais fontes da maioria dos minerais, inclusive sódio, presentes na dieta de meninos e meninas beneficiados pelo PBF. A ingestão de alimentos da categoria 2 foi a principal fonte de manganês e, juntamente com os alimentos classificados na categoria 1, forneceu 85,9% do fósforo (43% cada).

Os alimentos ultraprocessados foram relevantes como fontes de cálcio na dieta, especialmente de crianças e adolescentes sem vínculo com o PBF (26,7% e 29,1% para meninos e meninas, respectivamente), e contribuíram com 16,4%, para meninos e 29,1% para meninas, não beneficiários.

Os resultados relativos à ingestão (valores médios) de minerais por adultos, de acordo com o sexo, são descritos nas Tabelas 20 e 21.

Tabela 20 – Ingestão de minerais por adultos do sexo masculino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009

Minerais	Vínculo ao PBF	Participação das categorias						Total	DRI
		1		2		3			
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%		
Cálcio	Sim	296,0 (7,9)	66,3	128,1 (5,1)	28,7	21,3 (1,6)	4,8	446,5 (9,3)	800
(mg)*	Não	284,3 (3,7)	50,4	194,0 (5,5)	34,4	82,5 (3,2)	14,6	564,5 (7,6)	800
Fósforo	Sim	556,0 (19,3)	52,0	467,0 (16,3)	43,7	42,9 (2,5)	4,0	1069,6 (23,5)	580
(mg)*	Não	471,9 (6,5)	42,7	497,6 (8,2)	45,1	122,7 (3,8)	11,1	1104,5 (11,0)	580
Magnésio	Sim	185,3 (5,2)	62,8	99,6 (3,2)	33,8	8,7 (0,5)	3,0	295,2 (5,9)	350
(mg)*	Não	153,2 (2,0)	55,5	96,1 (1,4)	34,8	21,4 (0,9)	7,8	276,0 (2,6)	350
Manganês	Sim	9,2 (2,3)	91,6	0,8 (0,0)	7,9	0,0 (0,0)	0,4	10,0 (2,3)	2,3
(mg)**	Não	11,4 (1,0)	92,2	0,8 (0,0)	6,7	0,1 (0,0)	1,1	12,3 (1,0)	2,3
Ferro	Sim	8,1 (0,2)	62,3	4,4 (0,1)	33,6	0,5 (0,0)	4,0	13,1 (0,3)	6
(mg)*	Não	7,2 (0,1)	52,5	5,3 (0,1)	38,5	1,2 (0,0)	8,7	13,7 (0,1)	6
Zinco	Sim	7,1 (0,2)	57,3	4,9 (0,2)	39,5	0,4 (0,0)	3,1	12,4 (0,3)	9,4
(mg)*	Não	6,5 (0,1)	49,0	5,7 (0,1)	43,0	1,1 (0,0)	7,9	13,3 (0,1)	9,4
Cobre	Sim	0,829 (0,1)	61,0	0,483 (0,0)	35,5	0,042 (0,0)	3,1	1,359 (0,1)	0,7
(mg)*	Não	0,713 (0,0)	49,6	0,600 (0,0)	41,7	0,115 (0,0)	8,0	1,438 (0,0)	0,7
Selênio	Sim	47,3 (3,5)	41,8	63,7 (3,1)	56,2	2,2 (0,2)	1,9	113,4 (4,4)	45
(µg)*	Não	30,8 (0,9)	31,4	59,4 (1,2)	60,5	7,5 (0,3)	7,6	98,2 (1,4)	45
Potássio	Sim	1721,4 (41,5)	64,6	870,7 (26,0)	32,7	65,2 (4,0)	2,4	2664,9 (48,2)	4700
(mg)**	Não	1548,6 (17,9)	57,4	944,6 (14,1)	35,0	179,9 (5,9)	6,7	2699,0 (23,7)	4700
Sódio	Sim	2047,9 (48,8)	55,9	1379,1 (45,6)	37,6	236,4 (13,6)	6,5	3664,5 (61,8)	2300
(mg)***	Não	1717,5 (20,8)	46,8	1510,1 (22,2)	41,1	441,2 (13,4)	12,0	3672,4 (30,2)	2300

Notas: PBF = Programa Bolsa Família; DRI = dietary reference intakes para indivíduos do sexo masculino com 19 a 70 anos de idade; * = estimated average requirement; ** = adequate intakes; *** = tolerable upper intake levels; dados numéricos arredondados; 0,00 = dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo

Tabela 21 – Ingestão de minerais por adultos do sexo feminino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009

Minerais	Vínculo ao PBF	Participação das categorias						Total	DRI
		1		2		3			
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%		
Cálcio	Sim	238,3 (5,5)	63,2	107,9 (3,9)	28,6	30,5 (2,3)	8,1	377,1 (6,9)	1000
(mg)*	Não	242,0 (3,4)	48,6	170,5 (4,5)	34,3	84,6 (3,1)	17,0	497,7 (6,8)	1000
Fósforo	Sim	407,4 (10,2)	48,9	372,3 (12,1)	44,7	51,6 (2,7)	6,2	832,5 (14,3)	580
(mg)*	Não	368,6 (4,8)	41,2	409,0 (6,5)	45,7	115,4 (3,2)	12,9	895,0 (8,9)	580
Magnésio	Sim	130,5 (3,0)	59,3	78,7 (2,5)	35,8	10,3 (0,5)	4,7	220,0 (3,6)	265
(mg)*	Não	113,3 (1,4)	52,6	80,2 (1,2)	37,3	20,8 (0,6)	9,7	215,2 (2,0)	265
Manganês	Sim	9,7 (1,9)	93,6	0,6 (0,0)	5,9	0,0 (0,0)	0,4	10,4 (1,9)	1,8
(mg)**	Não	12,3 (1,3)	93,5	0,7 (0,0)	5,4	0,1 (0,0)	1,1	13,1 (1,3)	1,8
Ferro	Sim	5,5 (0,1)	57,8	3,5 (0,1)	36,7	0,5 (0,0)	5,4	9,6 (0,2)	8,1
(mg)*	Não	4,9 (0,1)	47,3	4,3 (0,1)	41,9	1,1 (0,0)	10,7	10,3 (0,1)	8,1
Zinco	Sim	5,2 (0,1)	55,0	3,8 (0,1)	40,4	0,4 (0,0)	4,6	9,4 (0,2)	6,8
(mg)*	Não	4,8 (0,1)	47,0	4,5 (0,1)	43,5	1,0 (0,0)	9,5	10,2 (0,1)	6,8
Cobre	Sim	0,6 (0,0)	56,9	0,4 (0,0)	38,5	0,1 (0,0)	4,6	1,1 (0,0)	0,7
(mg)*	Não	0,6 (0,0)	45,9	0,5 (0,0)	44,3	0,1 (0,0)	9,0	1,2 (0,0)	0,7
Selênio	Sim	31,7 (1,8)	37,9	49,4 (2,4)	59,2	2,4 (0,2)	2,8	83,5 (2,8)	45
(µg)*	Não	24,2 (0,7)	31,4	46,4 (0,9)	60,1	6,5 (0,2)	8,4	77,2 (1,1)	45
Potássio	Sim	1278,9 (24,1)	62,2	700,0 (20,1)	34,0	75,1 (4,0)	3,7	2056,6 (30,9)	4700
(mg)**	Não	1217,4 (13,6)	55,8	787,8 (11,5)	36,1	173,0 (5,1)	7,9	2183,5 (19,2)	4700
Sódio	Sim	1404,1 (26,5)	50,9	1138,5 (31,7)	41,2	218,0 (10,0)	7,9	2760,9 (37,5)	2300
(mg)***	Não	1189,2 (14,7)	41,7	1294,3 (17,8)	45,4	366,5 (9,5)	12,9	2850,5 (23,4)	2300

Notas: PBF = Programa Bolsa Família; DRI = dietary reference intakes para indivíduos do sexo feminino com 19 a 70 anos de idade, exceto ferro (31 a 50 anos de idade) e cálcio (51 a 70 anos de idade); * = estimated average requirement; ** = adequate intakes; *** = tolerable upper intake levels; dados numéricos arredondados; 0,00 = dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo

As quantidades de cálcio, magnésio e potássio foram consideradas insuficientes e de sódio, excessivas na dieta da população com 19 a 59 anos de idade.

O consumo adequado de cálcio é fundamental para a conservação da estrutura óssea, especialmente durante a menopausa (e a andropausa). Nesse período da vida há perda óssea acentuada e o cálcio dietético pode contribuir na diminuição do risco de desenvolver osteoporose (ROSS, 1996). Nesse contexto o magnésio desempenha papel relevante no metabolismo do cálcio.

A ingestão em excesso de sódio e insuficiente de potássio pode ser um fator de promoção da hipertensão arterial e aumento do risco de morte por doenças cardiovasculares (CAPUCCIO; MACGREGOR, 1991).

Salienta-se que os resultados discutidos são valores médios e que os referenciais adotados para cálcio foram elaborados para pessoas 51 a 70 anos de idade, que necessitam de teores maiores desse mineral.

Os alimentos classificados na categoria 1 forneceram para a dieta de beneficiários as maiores proporções de cálcio, fósforo, magnésio, manganês, ferro, zinco, cobre, potássio e sódio. Os alimentos processados e preparações culinárias da categoria 2 foram as principais fontes de manganês.

A quantidade (valores médios) de minerais presente na dieta de idosos é descrita nas Tabelas 22 e 23.

Tabela 22 – Ingestão de minerais por idosos do sexo masculino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009

Minerais	Vínculo ao PBF	Participação das categorias						Total	DRI
		1		2		3			
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%		
Cálcio	Sim	273,0 (21,5)	59,2	170,8 (30,7)	37,1	17,2 (5,4)	3,7	461,0 (44,9)	1000
(mg)*	Não	312,8 (8,3)	59,6	168,7 (9,9)	32,1	41,7 (4,4)	7,9	525,3 (12,9)	1000
Fósforo	Sim	441,2 (27,9)	48,4	441,0 (44,9)	48,4	28,5 (5,4)	3,1	910,7 (54,4)	580
(mg)*	Não	486,0 (13,0)	49,6	416,0 (14,8)	42,4	71,3 (5,9)	7,3	980,5 (18,5)	580
Magnésio	Sim	138,0 (8,7)	59,1	89,8 (9,3)	38,5	5,6 (0,9)	2,4	233,4 (13,3)	350
(mg)*	Não	154,7 (3,7)	61,7	80,5 (2,3)	32,1	12,5 (1,1)	5,0	250,9 (4,1)	350
Manganês	Sim	6,2 (3,6)	90,7	0,6 (0,1)	9,0	0,0 (0,0)	0,1	6,8 (3,6)	2,3
(mg)**	Não	15,9 (3,2)	95,4	0,7 (0,0)	4,0	0,1 (0,0)	0,5	16,7 (3,2)	2,3
Ferro	Sim	6,6 (0,5)	61,0	3,9 (0,4)	35,9	0,4 (0,1)	3,2	10,8 (0,6)	6
(mg)*	Não	6,6 (0,2)	58,2	4,0 (0,1)	35,3	0,7 (0,1)	6,1	11,3 (0,2)	6
Zinco	Sim	6,4 (0,6)	58,0	4,4 (0,4)	40,0	0,2 (0,1)	2,0	11,1 (0,6)	9,4
(mg)*	Não	6,4 (0,2)	56,6	4,3 (0,2)	37,7	0,6 (0,0)	5,5	11,3 (0,2)	9,4
Cobre	Sim	0,5 (0,0)	60,0	0,3 (0,0)	36,7	0,0 (0,0)	2,2	0,9 (0,0)	0,7
(mg)*	Não	0,7 (0,0)	51,1	0,6 (0,1)	43,9	0,1 (0,0)	4,3	1,4 (0,1)	0,7
Selênio	Sim	30,9 (3,6)	35,5	55,2 (8,3)	63,4	0,9 (0,3)	1,1	87,1 (8,5)	45
(µg)*	Não	33,8 (1,7)	40,0	45,6 (2,0)	53,9	4,9 (0,6)	5,8	84,6 (2,4)	45
Potássio	Sim	1392,4 (81,8)	62,1	812,9 (73,1)	36,2	38,4 (7,5)	1,7	2243,7 (113,3)	4700
(mg)**	Não	1632,9 (38,9)	65,0	756,3 (23,5)	30,1	105,2 (8,3)	4,2	2513,0 (41,2)	4700
Sódio	Sim	1632,7 (137,4)	52,5	1330,5 (125,6)	42,8	148,4 (22,5)	4,8	3111,6 (164,6)	2300
(mg)***	Não	1555,5 (37,8)	48,1	1378,5 (44,5)	42,6	300,2 (23,3)	9,3	3236,2 (48,8)	2300

Notas: PBF = Programa Bolsa Família; DRI = dietary reference intakes para indivíduos do sexo masculino com 70 ou mais anos de idade; * = estimated average requirement; ** = adequate intakes; *** = tolerable upper intake levels; dados numéricos arredondados; 0,00 = dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo

Tabela 23 – Ingestão de minerais por idosos do sexo feminino, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009

Minerais	Vínculo ao PBF	Participação das categorias						Total	DRI
		1		2		3			
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%		
Cálcio	Sim	272,9 (22,9)	65,0	133,5 (18,8)	31,8	13,6 (3,7)	3,2	420,0 (23,5)	1000
(mg)*	Não	290,5 (8,2)	58,3	164,3 (6,9)	33,0	43,6 (4,0)	8,7	498,6 (11,1)	1000
Fósforo	Sim	384,0 (24,8)	52,5	315,8 (29,3)	43,2	31,4 (4,8)	4,3	731,2 (33,4)	580
(mg)*	Não	400,9 (9,8)	47,7	371,9 (14,7)	44,2	67,4 (5,7)	8,0	841,1 (17,8)	580
Magnésio	Sim	117,7 (6,8)	60,6	68,5 (4,4)	35,3	8,1 (1,7)	4,1	194,3 (7,8)	265
(mg)*	Não	122,1 (2,8)	59,1	71,5 (2,8)	34,6	12,6 (1,2)	6,1	206,6 (4,1)	265
Manganês	Sim	9,8 (5,4)	94,5	0,5 (0,0)	5,1	0,0 (0,0)	0,3	10,4 (5,4)	1,8
(mg)**	Não	10,2 (2,6)	93,8	0,6 (0,0)	5,6	0,1 (0,0)	0,6	10,9 (2,6)	1,8
Ferro	Sim	5,4 (0,4)	63,0	2,9 (0,3)	33,2	0,3 (0,0)	3,8	8,6 (0,4)	5
(mg)*	Não	4,7 (0,1)	53,5	3,4 (0,1)	38,9	0,7 (0,1)	7,5	8,8 (0,2)	5
Zinco	Sim	5,0 (0,4)	57,9	3,4 (0,6)	39,4	0,2 (0,0)	2,7	8,7 (0,7)	6,8
(mg)*	Não	4,7 (0,1)	52,9	3,6 (0,1)	41,0	0,5 (0,0)	6,1	8,8 (0,2)	6,8
Cobre	Sim	0,525 (0,0)	55,4	0,395 (0,1)	41,7	0,028 (0,0)	3,0	0,948 (0,1)	0,7
(mg)*	Não	0,557 (0,0)	54,3	0,405 (0,0)	39,5	0,063 (0,0)	6,1	1,026 (0,0)	0,7
Selênio	Sim	24,6 (3,1)	42,3	32,4 (3,9)	55,8	1,1 (0,3)	1,9	58,1 (5,0)	45
(µg)*	Não	25,4 (1,0)	36,2	41,1 (2,8)	58,7	3,5 (0,4)	5,0	70,0 (2,8)	45
Potássio	Sim	1227,5 (65,7)	63,0	677,6 (58,9)	34,8	42,9 (6,6)	2,2	1948,0 (89,1)	4700
(mg)**	Não	1343,9 (28,7)	63,6	667,5 (22,8)	31,6	98,8 (8,6)	4,7	2112,5 (36,5)	4700
Sódio	Sim	1294,5 (80,6)	47,4	1287,5 (173,2)	47,2	146,8 (18,1)	5,4	2728,9 (176,6)	2300
(mg)***	Não	1161,5 (24,2)	44,0	1227,1 (41,6)	46,5	251,5 (24,3)	9,5	2640,3 (49,5)	2300

Notas: PBF = Programa Bolsa Família; DRI = dietary reference intakes para indivíduos do sexo feminino com 70 ou mais anos de idade; * = estimated average requirement; ** = adequate intakes; *** = tolerable upper intake levels; dados numéricos arredondados; 0,00 = dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo

Os alimentos classificados na categoria 1 foram as principais fontes de cálcio, magnésio, manganês, ferro, zinco, cobre, sódio (apenas para homens), fósforo (apenas para mulheres) e potássio para a dieta de idosos beneficiários.

O manganês foi obtido especialmente por meio de alimentos da categoria 2. Os alimentos classificados nas categorias 1 e 2 participaram de modo similar no fornecimento de sódio para mulheres (47% cada) e fósforo para homens (48,4% cada).

Quantidades inadequadas (valores médios) de cálcio, magnésio e potássio (insuficientes) e sódio (em excesso) foram notadas na dieta dos idosos.

A ingestão irregular de cálcio ao longo da vida pode aumentar o risco de desenvolver osteoporose em idosos. Os dados da presente dissertação também indicam ingestão insuficiente de vitamina D, cuja atuação é essencial para a absorção intestinal e redução da eliminação deste mineral (LINDERMAN; BECK,

1991). Segundo análise de prevalência de inadequação de ingestão realizado por meio de dados de consumo alimentar pessoal da POF de 2008-2009 para a população idosa, a dieta de mais de 80% da amostra fornecia teores abaixo do recomendado para cálcio e vitamina D (FISBERG et al., 2013). O sódio, por sua vez, ingerido em elevadas quantidades pode aumentar a excreção urinária de cálcio (CASTENMILLER et al., 1985; BLAUSTEIN; LEDERER, 1999).

A associação entre consumo excessivo de sódio e hipertensão arterial é amplamente reconhecida. Concomitantemente, quantidades insuficientes de potássio e magnésio dietéticos podem contribuir para este importante fator de risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (CAPUCCHIO; MACGREGOR, 1991; MIZUSHIMA et al., 1998; HE; MACGREGOR, 2008).

Analisando todas as faixas etárias, a participação dos alimentos da categoria 1 no fornecimento de sódio para a dieta de beneficiários foi sistematicamente maior (entre 45,9% para meninas e 55,9% para homens adultos), em relação aos não beneficiários (entre 39,5% para meninas e 48,1% para homens adultos).

A participação dos alimentos ultraprocessados no fornecimento deste mineral alcançou 13,9% (meninos) para beneficiários e 18,6% (meninas) para os demais. Todavia, a população beneficiária com pelo menos 19 anos de idade obteve entre 4,8% (idosos do sexo masculino) e 7,9% (adultas) por meio desses produtos. Desta forma, os resultados são concordantes com Sarno et al. (2009), que analisaram a contribuição de alimentos processados com adição de sódio para o total da dieta. Por meio de dados da POF de 2002-2003, os autores estimaram a participação em 15,8%. Os alimentos, porém, não foram identificados e foram desconsiderados os produtos adquiridos para consumo fora do lar. O mesmo estudo identificou proporção de 76,2% do sódio da dieta proveniente de sal e condimentos a base de sal, sugerindo que, naquele ano, a maior parte do sódio consumido no Brasil em domicílios era “de adição”.

Iniciativas públicas focalizadas na redução do conteúdo de sódio em alimentos processados e ultraprocessados têm sido observadas tanto por meio de legislações específicas, quanto por meio de acordos com o setor industrial privado (NILSON; JAIME; RESENDE, 2012). Todavia, a implementação de ações complementares de educação alimentar e nutricional visando a diminuição da quantidade de sal adicionado no preparo de alimentos minimamente processados e

in natura pode ser promissora, assim como a tarifação adicional do produto cloreto de sódio.

4.6 Ingestão de carotenoides

A Tabela 24 reúne as quantidades (valores médios) de carotenoides presentes na dieta da população brasileira, de acordo com condição de vínculo com o PBF.

Tabela 24 – Ingestão de carotenoides, segundo condição de vínculo com o Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009

Carotenoides (µg)	Brasil	Com vínculo	Sem vínculo	Níveis Prudentes de Ingestão (NPI)
Carotenoides Totais	4315,6 (73,6)	3547,1 (169,3)	4426,6 (81,3)	9.000-18.000
Pró-vitamínicos A	1727,9 (40,7)	1482,8 (119,6)	1760,4 (42,4)	5.200-6.000
β-Caroteno	1466,6 (38,0)	1286,8 (117,7)	1487,7 (38,8)	5.200-6.000
Licopeno	1439,8 (42,0)	1204,1 (86,8)	1470,4 (47,1)	NA
Luteína + Zeaxantina	1147,8 (23,7)	860,2 (46,9)	1195,8 (26,9)	NA
β-Criptoxantina	105,1 (4,6)	61,9 (5,3)	113,5 (5,4)	NA
α-Caroteno	156,1 (4,9)	134,0 (9,6)	159,2 (5,6)	NA

Notas: PBF = Programa Bolsa Família; NPI = níveis prudentes de ingestão sugeridos pela National Academy of Sciences (NAS, 2000b); NA = não se aplica; dados numéricos arredondados

O conteúdo (valor médio) de carotenoides (4.315,6; 73,6 µg) presente na dieta da população brasileira não integra os intervalos preconizados como seguros. Comparando os resultados, nota-se que os indivíduos beneficiários do Programa Bolsa Família ingeriram quantidades sistematicamente inferiores, em relação aos não beneficiários.

Os valores de carotenoides totais obtidos são concordantes com análises que integram estudos nacionais. Amancio e Silva (2012) também tendo por base os dados do módulo de consumo alimentar (POF de 2008-2009), estimaram a ingestão

per capita em 4.117,0 µg por dia. Não é citado, todavia, se a fonte de dados nacional de composição de carotenoides em alimentos (AMAYA-RODRIGUEZ et al., 2008) foi priorizada para a construção do banco de dados utilizado.

Gaino e Silva (2012) utilizaram dados de disponibilidade domiciliar da POF de 2008-2009 e estimaram que os alimentos adquiridos para consumo no lar forneciam em média 4.873,2 µg por dia. As mesmas autoras analisaram a evolução da ingestão dessas substâncias, em relação ao ano de 2002-2003 e observaram aumento de 51,8% na disponibilidade domiciliar. Os registros de 2002-2003 foram obtidos por meio de publicação de Morato e Silva (2008). As porções não comestíveis de frutas, verduras e legumes foram estimadas e excluídas. Informações sobre aquisição de alimentos para consumo no lar também foram utilizadas por Padovani e Amaya-Farfan (2006), que verificaram dados da POF de 1995-1996 obtidos em domicílios de regiões metropolitanas, Distrito Federal e município de Goiânia. Os autores observaram que a disponibilidade *per capita* diária de carotenoides foi baixa em todos os estratos de renda e regiões geográficas. Os valores máximos de carotenoides totais foram identificados nos grupos da população com *status* socioeconômico elevado de Salvador (7.370 µg) e São Paulo (6.560 µg). Contudo, os valores variaram entre 1.000 e 3.000 µg para a maioria dos estratos socioeconômicos e geográficos.

Cabe salientar que os estudos que adotaram dados de disponibilidade domiciliar utilizaram fonte de dados de composição de carotenoides norte-americana (PADOVANI; AMAYA-FARFAN, 2006; MORATO; SILVA, 2008) ou norte-americana e brasileira (GAINO; SILVA, 2012) sem especificar qual fonte foi priorizada. Sabe-se que fatores como solo, clima e cultivar podem afetar o conteúdo de fitoquímicos (além de nutrientes) e, consequentemente, o uso de dados internacionais pode ser um viés em análises de consumo alimentar. De qualquer forma, tanto os valores obtidos por meio de dados de disponibilidade domiciliar, quanto os de ingestão alimentar individual estão bastante aquém do limite mínimo preconizado.

A ingestão de reduzidas quantidades de carotenoides também foi registrada em pesquisa com 1.001 domicílios (771 situados em áreas rurais) localizados no delta do rio Vermelho, Vietnam. Por meio do emprego de inquérito recordatório de 24 horas e de tabela nacional de composição de compostos bioativos, obteve-se um consumo médio diário de 4.178 µg por dia (KHAN et al., 2008). Ainda sobre o mesmo estudo, a ingestão de carotenoides foi relacionada diretamente com a renda.

Estudos realizados com grupos de adultos dos Estados Unidos da América e da Europa, tendo por base dados de consumo alimentar pessoal e o emprego de tabelas de composição de carotenoides nacionais, obtiveram teores que variaram entre 9.500 µg e 16.100 µg para a soma dos mesmos carotenoides avaliados na presente dissertação (O'NEILL et al., 2000; MURPHY et al., 2012).

Analisando a participação relativa de cada carotenoide na composição da dieta por meio dos dados divulgados por O'Neill et al. (2000) e Murphy et al. (2012), o Brasil apresenta semelhanças com a dieta da França, Reino Unido da Grã-Bretanha, República da Irlanda e Holanda. As proporções de luteína + zeaxantina (equivalentes a 26,6% do total), todavia, são mais próximas às proporções observadas na Espanha (34,1%) do que àquelas observadas nos demais países (variando entre 10,7% e 15,6%). Os habitantes dos Estados Unidos da América, por outro lado, apresentam pronunciada ingestão de licopeno (57,2% do total), sendo que apenas 27,3% dos carotenoides são pró-vitamínicos A. No Brasil, o licopeno e os carotenoides pró-vitamínicos correspondem a 33,4% e 40%, respectivamente.

Os principais alimentos-fonte de carotenoides e os respectivos modos de preparo (quando pertinente) são apresentados na Tabela 25.

Tabela 25 – Principais alimentos-fonte de carotenoides e respectivos modos de preparo, quando pertinente. Brasil, 2008-2009

Carotenoide	Alimento-fonte	
Carotenoides totais	Salada ou verdura crua*	Mamão
	Macarrão ao molho de tomate	Suco de goiaba
	Sopas**	Batata doce cozida
	Tomate	Melancia
Pró-vitamínicos A	Salada ou verdura crua*	Abóbora cozida
	Sopas**	Alface
	Batata doce cozida	Manga
	Mamão	Salada ou verdura cozida***
β-caroteno	Salada ou verdura crua*	Manga
	Batata doce cozida	Salada ou verdura cozida***
	Sopas**	Suco de acerola
	Alface	Suco de manga
α-caroteno	Sopas**	Banana
	Abóbora cozida	Abóbora refogada
	Cenoura crua	Sucos*******
	Cenoura cozida	Creme de legumes**
β-criptoxantina	Mamão	Vitamina de mamão
	Mingau****	Suco de mamão
	Suco de acerola	Cajá manga
	Papaia	Farofa*****
Licopeno	Macarrão ao molho de tomate	Melancia
	Tomate	Goiaba
	Suco de goiaba	Goiabada
	Mamão	Molho de tomate
Luteína + zeaxantina	Salada ou verdura crua*	Ovo de galinha frito
	Salada ou verdura cozida***	Couve refogada
	Mingau****	Cuscuz******
	Alface	Farofa*****

Notas: * = considerada a média das composições de alface e rúcula; ** = considerada a composição da sopa norte-americana de legumes com carne; *** = considerada a composição do brócolis; **** = considerado 50% da composição da farinha de milho; ***** = considerados 80% da composição de farinha de milho pré-cozida; ****** = considerada composição da polenta cozida; ******* = considerada composição do suco de laranja

Dentre os resultados da Tabela 25 salienta-se a participação expressiva do mamão e de duas frutas típicas do Brasil, acerola e cajá manga, no fornecimento de β-criptoxantina. A acerola, na forma de suco, também se destacou entre os contribuintes de β-caroteno.

As sopas apresentaram participação expressiva no conteúdo de carotenoides pró-vitamínicos A e β-caroteno, juntamente com frutas, legumes e verduras. Cabe

salientar que a composição de fitoquímicos considerada para essa preparação culinária é proveniente de tabela de dados norte-americana (USDA, 2012).

O macarrão preparado com molho de tomate mostrou-se importante no fornecimento de carotenoides totais e também de licopeno. A pizza, ao contrário do observado na Espanha, França, República da Irlanda e Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte (O'NEILL et al., 2000), não integrou o grupo dos oito principais alimentos-fonte dessa substância.

Os dados sobre a ingestão (valores médios) de carotenoides, de acordo com sexo, condição de vínculo ao PBF e faixa etária estão reunidos nas Tabelas 26 (crianças e adolescentes), 27 (adultos) e 28 (idosos).

Tabela 26 – Ingestão de carotenoides por crianças e adolescentes, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família e sexo. Brasil, 2008-2009

Carotenoides	Vínculo ao PBF	Participação das categorias						Total	Níveis prudentes de ingestão (NPI)
		1		2		3			
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%		
Meninos									
Carotenoides Totais	Sim	1901,8 (278,2)	52,9	1566,5 (153,7)	43,6	124,5 (11,9)	3,5	3592,7 (309,0)	9.000-18.000
	Não	1501,9 (144,9)	44,8	1678,6 (155,9)	50,1	170,2 (20,8)	5,1	3350,7 (206,1)	9.000-18.000
Pró-vitamínicos A	Sim	934,5 (202,2)	60,2	576,9 (59,6)	37,2	40,5 (3,2)	2,6	1551,9 (208,9)	5.200-6.000
	Não	643,0 (98,3)	53,7	509,5 (46,0)	42,5	45,8 (3,5)	3,8	1198,3 (108,8)	5.200-6.000
β-caroteno	Sim	879,2 (200,6)	64,7	444,0 (48,3)	32,7	36,0 (3,1)	2,6	1359,2 (204,7)	5.200-6.000
	Não	601,2 (97,8)	57,9	396,2 (39,5)	38,1	41,5 (3,4)	4,0	1038,8 (105,4)	5.200-6.000
Licopeno	Sim	553,6 (105,9)	44,7	672,4 (127,8)	54,3	12,6 (7,1)	1,0	1238,5 (173,8)	NA
	Não	455,4 (83,0)	32,7	891,3 (135,6)	64,1	44,8 (17,8)	3,2	1391,6 (156,9)	NA
Luteína + Zeaxantina	Sim	413,7 (99,2)	51,6	317,2 (34,1)	39,5	71,4 (8,4)	8,9	802,3 (102,0)	NA
	Não	403,5 (32,9)	53,0	277,8 (34,3)	36,5	79,5 (8,1)	10,4	760,8 (47,5)	NA
β-criptoxantina	Sim	24,9 (7,3)	47,3	23,8 (3,1)	45,2	4,0 (0,7)	7,6	52,6 (8,0)	NA
	Não	18,9 (3,7)	37,6	27,7 (4,3)	55,2	3,6 (0,6)	7,2	50,2 (5,8)	NA
α-caroteno	Sim	30,4 (10,9)	21,7	109,1 (14,4)	77,9	0,5 (0,1)	0,4	140,1 (17,6)	NA
	Não	22,9 (4,6)	21,0	85,7 (9,9)	78,3	0,8 (0,1)	0,7	109,4 (10,9)	NA
Meninas									
Carotenoides Totais	Sim	1545,4 (193,8)	45,6	1683,7 (189,8)	49,7	161,3 (15,4)	4,8	3390,3 (287,2)	9.000-18.000
	Não	1786,9 (108,5)	52,3	1478,8 (96,1)	43,3	152,8 (13,4)	4,5	3418,4 (136,1)	9.000-18.000
Pró-vitamínicos A	Sim	554,8 (60,3)	48,6	545,4 (58,9)	47,8	41,9 (3,8)	3,7	1142,1 (86,1)	5.200-6.000
	Não	760,7 (54,1)	57,7	511,5 (46,0)	38,8	46,5 (5,6)	3,5	1318,8 (72,1)	5.200-6.000
β-caroteno	Sim	501,6 (56,8)	51,7	432,0 (52,4)	44,6	35,7 (3,5)	3,7	969,3 (77,8)	5.200-6.000
	Não	687,5 (50,3)	60,8	402,7 (41,1)	35,6	40,5 (5,0)	3,6	1130,6 (65,6)	5.200-6.000
Licopeno	Sim	688,6 (151,9)	46,6	772,2 (138,7)	52,3	15,4 (8,3)	1,0	1476,2 (215,8)	NA
	Não	431,1 (53,1)	38,5	668,7 (74,3)	59,7	20,9 (7,1)	1,9	1120,6 (89,1)	NA
Luteína + Zeaxantina	Sim	301,9 (39,7)	39,1	366,1 (64,0)	47,4	103,9 (11,0)	13,5	772,0 (75,8)	NA
	Não	595,1 (46,7)	60,8	298,6 (42,3)	30,5	85,4 (8,2)	8,7	979,0 (59,2)	NA
β-criptoxantina	Sim	27,8 (8,6)	48,3	25,0 (2,8)	43,4	4,8 (1,0)	8,3	57,5 (9,0)	NA
	Não	36,4 (7,4)	55,6	25,3 (3,6)	38,6	3,8 (0,9)	5,8	65,6 (8,7)	NA
α-caroteno	Sim	25,5 (7,6)	22,1	88,4 (10,7)	76,6	1,4 (0,3)	1,2	115,3 (13,1)	NA
	Não	36,8 (8,4)	30,0	83,6 (8,6)	68,2	2,2 (0,9)	1,8	122,6 (12,0)	NA

Notas: valores expressos em microgramas; PBF = Programa Bolsa Família; NPI = níveis prudentes de ingestão sugeridos pela National Academy of Sciences (NAS, 2000b); dados numéricos arredondados; 0,00 = dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo; NA = não se aplica

Os dados da Tabela 26 mostram que os meninos beneficiários ingeriram maiores quantidades desses fitoquímicos, com exceção do licopeno, do que os demais. Inversamente, as meninas beneficiárias ingeriram, em média, quantidades maiores de licopeno e menores dos demais carotenoides.

O consumo de carotenoides totais por beneficiários (3.592,7; 309 µg e 3.390,3; 287,2 µg, para meninos e meninas, respectivamente) foi inferior ao obtido por Slater et al. (2010), que obtiveram dados, por meio da aplicação de questionário de frequência alimentar, de 80 estudantes (72% meninas) com 13 de idade (dp = 1) de escola pública do município de Piracicaba (SP). Os autores utilizaram o *software* norte-americano NDS[21] para quantificar os teores de β-caroteno, α-caroteno, β-criptoxantina, licopeno e luteína e obtiveram o valor médio diário de 4.150,6 µg.

Tendo em vista o grupo de beneficiários, nota-se que meninos consumiram maior quantidade de β-caroteno e luteína + zeaxantina contidos em alimentos classificados na categoria 1 e de licopeno e α-caroteno por meio de alimentos da categoria 2. As meninas, todavia, obtiveram quantidades similares de carotenoides por meio de alimentos classificados nas categorias 1 e 2, com exceção do α-caroteno, que foi fornecido (76,6%) pelos alimentos e preparações culinárias da categoria 2.

[21] *Nutrition Data System; School of Public Health, University of Minnesota, USA*. A versão utilizada não é informada.

Tabela 27 – Ingestão de carotenoides por adultos, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família e sexo. Brasil, 2008-2009

Carotenoides	Vínculo ao PBF	Participação das categorias						Total	Níveis prudentes de ingestão (NPI)
		1		2		3			
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%		
Homens									
Carotenoides Totais	Sim	1865,5 (223,0)	51,0	1679,7 (131,0)	45,9	111,3 (13,2)	3,0	3656,5 (257,6)	9.000-18.000
	Não	2624,3 (84,0)	58,9	1698,3 (67,3)	38,1	135,1 (10,3)	3,0	4457,8 (112,1)	9.000-18.000
Pró-vitamínicos A	Sim	1084,0 (205,2)	65,7	531,3 (48,0)	32,2	33,3 (2,7)	2,0	1648,6 (210,0)	5.200-6.000
	Não	1121,1 (44,1)	66,0	533,6 (24,5)	31,4	43,6 (2,7)	2,6	1698,4 (51,4)	5.200-6.000
β-caroteno	Sim	1022,2 (204,2)	69,7	417,0 (42,6)	28,4	28,0 (2,3)	1,9	1467,2 (208,0)	5.200-6.000
	Não	1007,7 (40,5)	68,7	421,8 (21,6)	28,7	38,3 (2,1)	2,6	1467,7 (46,6)	5.200-6.000
Licopeno	Sim	343,4 (52,8)	30,8	756,9 (82,3)	67,8	15,8 (8,0)	1,4	1116,1 (98,2)	NA
	Não	639,2 (38,3)	41,0	882,5 (56,8)	56,6	36,1 (8,9)	2,3	1557,8 (70,3)	NA
Luteína + Zeaxantina	Sim	438,1 (45,8)	49,1	391,4 (52,9)	43,9	62,2 (8,5)	7,0	891,7 (69,6)	NA
	Não	864,0 (31,5)	71,9	282,3 (13,6)	23,5	55,4 (3,6)	4,6	1201,6 (34,4)	NA
β-criptoxantina	Sim	20,9 (4,8)	38,0	29,0 (3,7)	52,8	5,0 (0,9)	9,2	54,8 (6,0)	NA
	Não	56,2 (6,2)	63,7	28,5 (2,5)	32,4	3,4 (0,3)	3,9	88,1 (6,8)	NA
α-caroteno	Sim	40,9 (10,7)	32,3	85,4 (9,5)	67,4	0,4 (0,1)	0,3	126,6 (10,7)	NA
	Não	57,3 (5,5)	40,2	83,3 (4,6)	58,5	1,9 (0,8)	1,3	142,5 (7,1)	NA
Mulheres									
Carotenoides Totais	Sim	1887,9 (124,1)	54,8	1458,5 (98,9)	42,4	96,4 (9,0)	2,8	3442,8 (158,3)	9.000-18.000
	Não	2993,3 (92,8)	63,0	1642,3 (62,2)	34,5	118,9 (7,8)	2,5	4754,5 (109,0)	9.000-18.000
Pró-vitamínicos A	Sim	910,1 (85,5)	63,6	490,9 (33,3)	34,3	30,0 (2,1)	2,1	1431,0 (91,0)	5.200-6.000
	Não	1276,9 (55,2)	66,0	607,9 (24,1)	31,4	50,2 (6,0)	2,6	1934,9 (60,6)	5.200-6.000
β-caroteno	Sim	824,0 (83,1)	66,9	382,2 (27,3)	31,0	26,1 (1,8)	2,1	1232,2 (86,9)	5.200-6.000
	Não	1131,2 (53,0)	69,0	467,2 (19,6)	28,5	41,8 (4,1)	2,5	1640,2 (56,6)	5.200-6.000
Licopeno	Sim	473,1 (49,7)	41,1	668,0 (81,2)	58,0	11,0 (5,3)	1,0	1152,1 (95,9)	NA
	Não	723,8 (37,4)	47,2	790,7 (51,4)	51,6	17,8 (3,2)	1,2	1532,3 (62,9)	NA
Luteína + Zeaxantina	Sim	504,7 (42,4)	58,7	299,7 (25,4)	34,9	55,3 (6,1)	6,4	859,7 (49,1)	NA
	Não	992,6 (34,2)	77,1	243,7 (11,5)	18,9	50,9 (2,6)	4,0	1287,3 (35,6)	NA
β-criptoxantina	Sim	35,6 (7,6)	57,1	23,9 (3,0)	38,4	2,8 (0,5)	4,5	62,3 (8,1)	NA
	Não	96,3 (7,9)	76,0	27,9 (2,3)	22,0	2,6 (0,3)	2,0	126,7 (8,5)	NA
α-caroteno	Sim	50,6 (9,2)	37,1	84,7 (7,9)	62,1	1,1 (0,3)	0,8	136,5 (11,8)	NA
	Não	49,5 (5,2)	29,4	112,8 (5,8)	67,1	5,8 (1,8)	3,4	168,0 (7,9)	NA

Notas: valores expressos em microgramas; PBF = Programa Bolsa Família; NPI = níveis prudentes de ingestão sugeridos pela National Academy of Sciences (NAS, 2000b); dados numéricos arredondados; 0,00 = dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo; NA = não se aplica

Os resultados apresentados na tabela 27 são inferiores aos obtidos em países desenvolvidos. O'Neill et al. (2000) investigaram o consumo desses fitoquímicos (soma de α-caroteno, β-caroteno, luteína + zeaxantina, licopeno e β-criptoxantina) por adultos com 25 a 45 anos de idade residentes em municípios de cinco países europeus. Os valores médios para consumo desses fitoquímicos foram: 9.540 µg, na Espanha; 13.710 µg, na Holanda; 14.380 µg, no Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte; 14.530 µg, na República da Irlanda; e 16.100 µg na França.

Tendo por base dados relativos a adultos registrados nas NHANES de 2003 a 2006, obtidos por meio do emprego de dois registros alimentares, Murphy et al.

(2012) estimaram para a população dos Estados Unidos da América uma ingestão média diária *per capita* de 9.645 µg de carotenoides totais.

Comparando a ingestão, de acordo com a condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família, pode-se constatar que os beneficiários adultos obtiveram quantidades sistematicamente menores desses compostos bioativos, em relação aos demais.

Os alimentos minimamente processados e *in natura* foram as principais fontes de carotenoides pró-vitamínicos A (inclusive β-caroteno) para homens e mulheres beneficiários, assim como de luteína + zeaxantina e β-criptoxantina para mulheres. Alimentos da categoria 2, por outro lado, destacaram-se como fornecedores de α-caroteno e licopeno para homens e mulheres e de β-criptoxantina para homens.

Tabela 28 – Ingestão de carotenoides por idosos, segundo condição de recebimento de benefício do Programa Bolsa Família e sexo. Brasil, 2008-2009

Carotenoides	Vínculo ao PBF	Participação das categorias						Total	Níveis prudentes de ingestão (NPI)
		1		2		3			
		Média (dp)	%	Média (dp)	%	Média (dp)	%		
Homens									
Carotenoides Totais	Sim	1969,7 (409,4)	51,3	1798,8 (401,0)	46,8	72,3 (19,4)	1,9	3840,8 (632,2)	9.000-18.000
	Não	2960,3 (186,1)	60,5	1827,2 (155,1)	37,3	108,7 (22,5)	2,2	4896,3 (249,6)	9.000-18.000
Pró-vitamínicos A	Sim	1024,9 (263,0)	65,6	505,8 (144,0)	32,4	30,8 (8,9)	2	1561,5 (288,5)	5.200-6.000
	Não	1261,0 (91,3)	63,3	684,1 (54,0)	34,3	47,4 (12,3)	2,4	1992,5 (109,2)	5.200-6.000
β-caroteno	Sim	817,1 (216,2)	68,8	343,6 (98,6)	28,9	27,1 (8,7)	2,3	1187,8 (230,1)	5.200-6.000
	Não	1053,1 (80,4)	66,5	489,9 (37,6)	31	39,6 (8,5)	2,5	1582,6 (90,1)	5.200-6.000
Licopeno	Sim	440,1 (185,3)	43,6	568,2 (289,3)	56,4	-		1008,3 (445,8)	NA
	Não	838,1 (82,9)	55,6	639,9 (93,2)	42,5	29,1 (17,1)	1,9	1507,1 (124,9)	NA
Luteína + Zeaxantina	Sim	504,7 (156,0)	39,7	724,8 (240,5)	57	41,5 (15,3)	3,3	1271,0 (285,4)	NA
	Não	861,2 (67,8)	61,7	503,2 (90,9)	36	32,2 (3,4)	2,3	1396,7 (113,0)	NA
β-criptoxantina	Sim	70,6 (53,0)	51,8	62,1 (20,2)	45,6	3,5 (1,8)	2,6	136,2 (54,4)	NA
	Não	138,1 (20,2)	72,5	50,4 (12,2)	26,5	1,9 (0,4)	1	190,5 (24,7)	NA
α-caroteno	Sim	137,2 (80,1)	57,8	100,1 (43,8)	42,2	0,2 (0,1)	0,1	237,5 (89,5)	NA
	Não	69,8 (12,3)	31,8	143,8 (14,8)	65,5	5,9 (3,9)	2,7	219,5 (19,3)	NA
Mulheres									
Carotenoides Totais	Sim	2350,6 (556,7)	53	1991,1 (388,3)	44,9	93,2 (32,9)	2,1	4434,9 (676,2)	9.000-18.000
	Não	3406,2 (195,0)	66,3	1640,6 (110,7)	32	87,3 (11,0)	1,7	5134,1 (223,1)	9.000-18.000
Pró-vitamínicos A	Sim	1424,0 (455,9)	63	809,9 (187,2)	35,8	27,0 (6,8)	1,2	2260,9 (501,6)	5.200-6.000
	Não	1521,1 (95,5)	67,3	703,5 (56,1)	31,1	35,3 (3,8)	1,6	2259,9 (106,5)	5.200-6.000
β-caroteno	Sim	1329,1 (449,6)	69,7	556,9 (148,0)	29,2	22,3 (5,2)	1,2	1908,2 (482,4)	5.200-6.000
	Não	1260,3 (82,9)	69,7	515,7 (45,3)	28,5	31,2 (3,0)	1,7	1807,2 (91,3)	5.200-6.000
Licopeno	Sim	451,5 (146,9)	46,6	511,9 (206,7)	52,8	5,8 (5,7)	0,6	969,2 (257,3)	NA
	Não	918,9 (94,0)	62,5	537,5 (73,4)	36,5	14,5 (8,3)	1	1470,9 (125,5)	NA
Luteína + Zeaxantina	Sim	475,1 (130,0)	39,4	669,3 (209,2)	55,5	60,5 (30,5)	5	1204,9 (232,8)	NA
	Não	966,3 (66,5)	68,9	399,6 (36,6)	28,5	37,5 (5,5)	2,7	1403,4 (72,8)	NA
β-criptoxantina	Sim	61,6 (28,3)	34,6	115,2 (56,5)	64,6	1,6 (0,9)	0,9	178,3 (62,3)	NA
	Não	168,9 (22,2)	79,6	41,6 (6,9)	19,6	1,6 (0,3)	0,8	212,1 (23,1)	NA
α-caroteno	Sim	33,3 (29,8)	19,1	137,9 (41,7)	79,1	3,1 (2,1)	1,8	174,3 (50,7)	NA
	Não	91,8 (13,1)	38,2	146,3 (13,5)	60,8	2,5 (1,0)	1	240,6 (17,9)	NA

Notas: valores expressos em microgramas; PBF = Programa Bolsa Família; NPI = níveis prudentes de ingestão sugeridos pela National Academy of Sciences (NAS, 2000b); dados numéricos arredondados; 0,00 = dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de dado numérico originalmente positivo; NA = não se aplica

Os dados da Tabela 28 mostram que os idosos vinculados ao PBF consumiram menores quantidades de carotenoides totais, em relação àqueles sem vínculo com o programa. O teor (valores médios) de carotenoides pró-vitamínicos A, todavia, foi semelhante para mulheres com ou sem benefício (2.260,9; 501,6 µg para beneficiárias e 2.259,9; 106,5 µg para não beneficiárias).

Assim como para a dieta dos indivíduos adultos, os alimentos da categoria 1 foram as principais fontes de carotenoides pró-vitamínicos A para idosos beneficiários. Os alimentos minimamente processados e *in natura* também foram as principais fontes de α-caroteno para mulheres desse grupo. Luteína + zeaxantina foram obtidos principalmente por meio da ingestão de alimentos da categoria 2 por homens e mulheres, assim como o licopeno por homens e β-criptoxantina e α-caroteno por mulheres vinculados ao Bolsa Família.

Cabe destacar que idosos sem vínculo com o PBF obtiveram carotenoides predominantemente contidos em alimentos da categoria 1, sendo exceção a participação dos alimentos da categoria 2 como fonte principal de α-caroteno para homens.

Analisando o consumo estimado de carotenoides nas diferentes faixas etárias, nota-se que nenhum grupo apresentou dieta com conteúdo de carotenoides totais, pró-vitamínicos A e β-caroteno que integrasse os níveis prudentes de ingestão.

Tendo em vista a população beneficiária, destaca-se que os alimentos classificados na categoria 1 foram os principais fornecedores de carotenoides pró-vitamínicos A, exceto para meninas, e que alimentos da categoria 2 contribuíram de forma expressiva no conteúdo de luteína + zeaxantina para idosos e de licopeno para adultos.

Os resultados revelam baixo consumo de alimentos que contêm os maiores teores de carotenoides – frutas, verduras e legumes – pela população brasileira. O incentivo à obtenção de antioxidantes dietéticos, por meio dessas fontes, assim como de vitamina E e outros micronutrientes que regulam o estresse oxidativo (como vitamina C, zinco e selênio) pode ser uma potencial estratégia para contribuir na prevenção de doenças crônicas degenerativas.

4.7 Estado nutricional

Os resultados relativos ao estado nutricional, expresso em valores médios de IMC, dos indivíduos com pelo menos 20 anos de idade (*n* = 25.611) são mostrados na Tabela 29.

Tabela 29 - Estado nutricional de pessoas com pelo menos 20 anos de idade, segundo sexo, faixa etária e condição de vínculo com o Programa Bolsa Família. Brasil, 2008-2009

Sexo e faixa etária (em anos)	Vínculo ao PBF	*n*	IMC Média (dp)
	Homens		
19 a 59	Sim	1883	24,56 (0,14)
	Não	7901	25,59 (0,07)
Mais de 60	Sim	167	24,25 (0,45)
	Não	1799	25,49 (0,14)
	Mulheres		
19 a 59	Sim	2443	25,51 (0,16)
	Não	9118	25,36 (0,09)
Mais de 60	Sim	159	26,36 (0,53)
	Não	2141	26,98 (0,18)

Nota: PBF = Programa Bolsa Família; IMC = Índice de Massa Corporal

Notam-se valores médios de IMC elevados tanto para beneficiários quanto para pessoas sem vínculo com o programa de transferência condicionada de renda. A similaridade entre os grupos (beneficiários e não beneficiários), no tocante ao IMC, também foi registrada por Baptistella (2012). Por meio de análise de dados da POF de 2008-2009, a autora descreveu prevalências elevadas de sobrepeso tanto para a população atendida pelo PBF (45,65%) quanto para o grupo composto pelos demais (44,68%).

A identificação dos condicionantes do excesso de peso é importante para a elaboração ou revisão de políticas públicas de saúde, especialmente aquelas cujo foco de interesse seja as amplas parcelas da população expostas à pobreza.

A tabela 30 apresenta as equações de regressão múltipla estimadas tendo como variável dependente o IMC de homens. Cabe mencionar que os dados referentes aos beneficiários do PBF são comparados aos dados do conjunto da população brasileira.

Tabela 30 – Equações de regressão múltipla estimadas para avaliar os condicionantes do IMC de homens com pelo menos 20 anos de idade. Brasil, 2008-2009

Variável explanatória		Brasil		Com vínculo ao PBF	
		IMC			
		Coeficiente	*p*	Coeficiente	*p*
Constante		16,4941		17,8398	
Alimentos da categoria 1		-0,0023	0,4257	0,0002	0,9686
Alimentos da categoria 3		-0,0073	0,1119	0,0022	0,8452
Idade (em décadas)		2,6034	< 0,0001	2,3772	< 0,0001
Idade (ao quadrado)		-0,2438	< 0,0001	-0,2448	< 0,0001
Escolaridade (em anos)	1 a 2	0,1963	0,3780	-0,6182	0,0849
	3 a 4	0,3704	0,0441	0,0992	0,7845
	5 a 8	0,4509	0,0221	0,1139	0,7527
	9 a 10	0,3592	0,2043	0,3526	0,5493
	11	0,4668	0,0457	-0,6213	0,2358
	12 a 14	0,5358	0,1746	0,1658	0,8761
	15 a 17	0,3298	0,2978	0,7335	0,3920
Cor	Preto	-0,3204	0,1597	-0,0094	0,9843
	Pardo	-0,2829	0,0331	-0,2898	0,3281
	Amarelo	-2,5547	0,0416	-0,9979	0,5501
Local do domicílio	Norte	0,3677	0,0145	0,4212	0,1716
	MG + ES + RJ	-0,0838	0,6106	0,1589	0,7699
	São Paulo	0,0806	0,7097	0,3689	0,6973
	Sul	0,3741	0,0483	0,2869	0,5288
	Centro-Oeste	0,1659	0,3316	0,3654	0,5003
RFPC (em R$)	Até 140	0,5761	0,0818	0,6183	0,0678
	Mais de 140 a 280	1,2197	< 0,0001	1,1926	0,0005
	Mais de 280 a 560	1,6445	< 0,0001	1,9280	< 0,0001
	Mais de 560 a 840	2,0642	< 0,0001	2,5772	0,0018
	Mais de 840 a 1.120	2,6450	< 0,0001	0,8316	0,3038
	Mais de 1.120 a 1.400	2,1865	< 0,0001	-0,2281	0,7803
	Mais de 1.400 a 2.100	2,6544	< 0,0001	5,6168	< 0,0001
	Mais de 2.100	2,7817	< 0,0001	3,9716	< 0,0001
Situação do domicílio	Urbano	0,8054	< 0,0001	0,5512	0,0619
	Metropolitano	-0,0278	0,8651	0,1372	0,7749
Crianças de 0 a 4 anos	1	0,2475	0,1005	-0,2284	0,3750
	2 ou mais	0,3479	0,1532	0,0250	0,9458
Crianças de 5 a 9 anos	1	0,4184	0,0037	0,4495	0,1114
	2 ou mais	0,3129	0,1749	-0,1110	0,7321
Teste *F*		18,35		12,00	
Coeficiente de determinação (R^2)		0,0969		0,08891	
Número de observações		11.750		2.050	

Nota: PBF = Programa Bolsa Família; IMC = Índice de Massa Corporal; RFPC = renda familiar *per capita*; foram excluídos indivíduos indígenas, sem declaração de cor, escolaridade ou com idade não confirmada

A Tabela 30 mostra que há efeito positivo, porém não significativo (p<0,05%) da participação energética dos alimentos ultraprocessados (categoria 3) na dieta de homens atendidos pelo PBF. A associação entre a ingestão de alimentos industrializados e o ganho de peso foi observada em estudos de coorte realizados nos Estados Unidos da América. Em um intervalo de quatro anos notou-se efeito positivo do consumo de salgadinhos de pacote, refrigerantes e carnes processadas no aumento do IMC. Todavia, a mesma associação foi observada para alimentos *in natura*, como batata e carne vermelha (MOZAFFARIAN et al., 2011). O efeito da renda não foi controlado.

Estima-se que a escolaridade, cor e local do domicílio, não tenham efeito estatístico significativo (p<0,05%) no sobrepeso de indivíduos do sexo masculino vinculados ao programa.

Ter residência em área urbana contribui para o aumento do IMC de homens.

A RFPC tem efeito positivo associado ao sobrepeso em homens, porém não significativo estatisticamente (p<0,05%).

A Tabela 32 mostra as equações da regressão múltipla ajustadas para as mulheres.

Tabela 31 - Equações de regressão múltipla estimadas para avaliar os condicionantes do IMC de mulheres com pelo menos 20 anos de idade. Brasil, 2008-2009

Variável explanatória		Brasil		Com vínculo ao PBF	
		IMC			
		Coeficiente	*p*	Coeficiente	*p*
Constante		16,0451		17,4880	
Alimentos da categoria 1		-0,0023	0,4257	-0,0038	0,5336
Alimentos da categoria 3		0,0058	0,2483	0,0238	0,0662
Idade (em décadas)		2,9589	< 0,0001	2,9393	< 0,0001
Idade (ao quadrado)		-0,2413	< 0,0001	-0,2804	< 0,0001
Escolaridade (em anos)	1 a 2	0,6129	0,0560	0,0761	0,8910
	3 a 4	0,5604	0,0459	-0,1492	0,7681
	5 a 8	0,1403	0,6142	-0,2968	0,5702
	9 a 10	-0,0784	0,8392	-1,3368	0,0606
	11	-0,2689	0,3684	-1,3678	0,0184
	12 a 14	-1,4462	0,0002	-0,1669	0,8787
	15 a 17	-0,8167	0,0413	-3,4418	0,0210
Cor	Preto	0,7140	0,0050	-0,1222	0,8086
	Pardo	0,2238	0,1378	0,1961	0,5279
	Amarelo	-1,7578	0,1413	-1,3374	0,2142
Local do domicílio	Norte	0,4167	0,0185	0,4357	0,2336
	MG + ES + RJ	0,0766	0,6645	-0,3879	0,4646
	São Paulo	0,7001	0,0035	1,3108	0,2089
	Sul	0,7860	< 0,0001	1,3433	0,0382
	Centro-Oeste	0,2101	0,2498	0,5054	0,3347
RFPC (em R$)	Até 140	0,5202	0,2111	0,1758	0,7459
	Mais de 140 a 280	0,6306	0,0510	0,4782	0,2956
	Mais de 280 a 560	0,8495	0,0115	0,7347	0,1283
	Mais de 560 a 840	1,0740	0,0026	1,0941	0,1588
	Mais de 840 a 1.120	0,9026	0,0322	-1,5936	0,2921
	Mais de 1.120 a 1.400	0,8149	0,0610	-0,6766	0,4110
	Mais de 1.400 a 2.100	1,4390	0,0005	1,5959	0,2536
	Mais de 2.100	0,8502	0,0597	1,5340	0,4053
Situação do domicílio	Urbano	0,4431	0,0067	0,5596	0,0503
	Metropolitano	0,0526	0,7625	0,4614	0,4411
Crianças de 0 a 4 anos	1	0,2718	0,0881	0,2368	0,4595
	2 ou mais	1,1099	0,0039	0,9788	0,1735
Crianças de 5 a 9 anos	1	0,2869	0,8470	0,0551	0,8693
	2 ou mais	0,3185	0,2572	0,5109	0,1721
Teste *F*		21,97		4,04	
Coeficiente de determinação (R^2)		0,08949		0,07251	
Número de observações		13.861		2.602	

Nota: PBF = Programa Bolsa Família; IMC = Índice de Massa Corporal; RFPC = renda familiar *per capita*; foram excluídos indivíduos indígenas, grávidas, observações sem declaração de cor, escolaridade ou com idade não confirmada

Assim como para homens beneficiários, pode-se verificar um efeito positivo, porém não significativo (*p*<0,05%), a participação energética dos alimentos ultraprocessados no aumento do IMC de mulheres. Tendo em vista a complexidade do tema, novos estudos são recomendados para a melhor compreensão da influência do consumo de alimentos submetidos a diferentes graus de processamento no estado de saúde geral da população.

Considerando o conjunto da amostra, pode-se observar que a escolaridade exerce efeito no IMC. Os resultados são concordantes com aqueles obtidos por Hoffmann (2013), que constata que baixo nível (1 a 4 anos) tem efeito positivo, que vai declinando com o aumento da escolaridade até exercer efeito negativo no sobrepeso de mulheres. Quando se considera o grupo de beneficiários, o efeito é negativo a partir de 3 a 4 anos de escolaridade. Sabe-se que a população atendida pelo PBF é mais homogênea, especialmente no tocante ao nível de escolaridade. Segundo Souza e Osorio (2013), entre 40,5% e 45% da população em idade ativa com renda inferior a R$ 140,00 não tinha escolaridade, e entre 25,9% e 28,3% tinham completado a quarta série do ensino fundamental em 2011 (comparados a 18% sem escolaridade e 19,3% com quatro anos completos para a totalidade da população brasileira). Sendo assim, pode-se supor que o IMC de indivíduos beneficiários é mais sensível ao efeito associado à renda que os demais. Contudo, o efeito do número de anos de vínculo com o programa no sobrepeso desses indivíduos não foi controlado, o que limita conclusões taxativas.

Residir nas regiões Sul e Nordeste contribui no aumento do IMC de beneficiárias. O mesmo foi notado para domicílio urbano, tendo como base ser moradora em área rural. O fato pode ser explicado pelo maior dispêndio de energia geralmente observado pela população rural e amplamente registrado na literatura.

Nota-se que o incremento na renda está associado a efeito positivo no IMC da população brasileira. Para as observações beneficiárias, ter RFPC de mais de R$ 70,00 a R$ 140,00 contribui adicionalmente no sobrepeso. O efeito da renda para este grupo, todavia, não é estatisticamente significativo (*p*<0,05%).

Diferentemente do observado para a totalidade da amostra (*n* = 25.611), ter crianças de até 9 anos de idade não tem efeito significativo no sobrepeso de mulheres vinculadas ao PBF. Um fato que pode explicar parcialmente o fenômeno é o fato de a amostra de indivíduos atendidos pelo programa ser mais homogênea, possivelmente também no tocante ao número de filhos por família.

O efeito do vínculo com o Programa Bolsa Família no aumento do IMC também foi estimado, controlando todas as demais variáveis consideradas, inclusive sexo. O coeficiente obtido foi 0,0857 (p<51,92%) e, portanto, estima-se que o programa não contribui para o excesso de peso. O resultado diverge dos achados de Fernald, Gertler e Hou (2008), que investigaram população adulta beneficiária do PROGRESA-Oportunidades (n = 3.688), no México. Por meio da aplicação de modelo de lógite e controlando variáveis demográficas (renda não foi controlada), os autores observaram efeito positivo no IMC associado ao vínculo com o programa de transferência condicionada de renda. Segundo os autores, todavia, o resultado possivelmente se deve à ingestão de suplementos nutricionais altamente calóricos fornecidos pelo governo para o grupo de beneficiários do programa daquele país.

Futuros estudos focalizados nos efeitos associados aos condicionantes do aumento do IMC em populações adultas no Brasil são recomendados. Tendo em vista a população atendida pelo PBF, sugere-se que sejam levadas em conta outras características como tempo de vínculo com o programa.

5 CONCLUSÕES

A presente análise, que teve como foco de interesse o consumo alimentar de beneficiários do programa de transferência condicionada de renda Bolsa Família, averiguou informações referentes à contribuição energética de alimentos categorizados de acordo com o propósito e grau de processamento, à ingestão de macronutrientes, fibra alimentar, vitaminas, minerais e carotenoides, e às condicionalidades do estado nutricional.

Destaca-se das conclusões a relação decrescente observada entre faixa etária e proporção de energia contida em alimentos classificados como ultraprocessados na dieta. As pessoas beneficiárias do programa apresentaram tendência a obter menor proporção de energia por meio da ingestão desses alimentos, em relação às demais.

A contribuição dos alimentos ultraprocessados variou, de acordo com faixa etária e sexo, com proporção mínima de energia observada na dieta de idosas do estado de São Paulo (1,8%) e máxima, na dieta de meninas da região Sul (29,1%).

Por outro lado, a participação de alimentos minimamente processados e *in natura* no valor energético total oscilou entre 30,2%, para meninas da região Sul, e 66,4%, para idosas do estado de São Paulo.

A ingestão de fibra alimentar foi considerada adequada apenas por beneficiários adultos do sexo masculino (25,1 g; dp = 0,5 g). As principais fontes foram alimentos minimamente processados e *in natura* (63,9% para meninas a 72,8% para adultos do sexo masculino). Conteúdos reduzidos de ácidos graxos poli-insaturados na dieta também foram identificados. Essas substâncias foram obtidas basicamente por meio do consumo de preparações culinárias (sem alimentos ultraprocessados na receita), alimentos processados, minimamente processados e *in natura*.

Por outro lado, a quantidade de ácidos graxos *trans* encontrada foi expressiva. Os alimentos ultraprocessados foram importantes contribuintes desses nutrientes, especialmente para a dieta de crianças e adolescentes, fornecendo pelo menos 63% do total ingerido.

Alimentos processados e preparações culinárias (sem alimentos ultraprocessados na receita) foram fontes expressivas de colesterol, lipídeos e ácidos graxos saturados.

Os conteúdos médios das vitaminas E, A, D e folato foram insuficientes, assim como de vitamina B_1, para idosas, e B_6, para idosos do sexo masculino.

Os alimentos classificados como processados e as preparações culinárias (sem alimentos ultraprocessados na receita) foram importantes fontes de vitaminas C, D e do complexo B. Os alimentos minimamente processados e *in natura* contribuíram com proporções expressivas de folato e vitamina E.

Observou-se consumo excessivo de sódio e insuficiente de cálcio, potássio e magnésio. Crianças e adolescentes também ingeriram quantidade reduzida de fósforo.

As principais fontes da maioria dos minerais na dieta foram alimentos minimamente processados e *in natura*. Uma exceção foi o manganês, obtido predominantemente por meio da ingestão de alimentos processados e preparações culinárias (sem alimentos ultraprocessados na receita). A quantidade de sódio contida nesses alimentos assemelha-se àquela presente nos alimentos *in natura* e minimamente processados.

Os alimentos ultraprocessados contribuíram com proporções de sódio na dieta que variaram entre 4,8%, para idosos do sexo masculino, e 18,6% para meninas.

Classifica-se como baixo o conteúdo (valores médios) fornecido de carotenoides totais (3.547,1 µg; dp = 169,3 µg), carotenoides pró-vitamínicos A (1.482,8 µg; dp = 119,6 µg) e β-caroteno (1.286,8 µg; dp = 117,7 µg).

Destaca-se que a categoria constituída por alimentos minimamente processados e *in natura* foi a principal contribuinte de carotenoides pró-vitamínicos A (exceto para meninas) e que alimentos processados e preparações culinárias (sem alimentos ultraprocessados na receita) forneceram quantidades expressivas de licopeno para adultos e luteína + zeaxantina para idosos.

Tendo em vista os alimentos-fonte isoladamente, as frutas, legumes e verduras destacaram-se, além do macarrão preparado com molho de tomate no fornecimento de licopeno e as sopas, no conteúdo de β-caroteno e pró-vitamínicos A.

Não foram captados efeitos, estatisticamente significativos (p<0,05%), da participação energética dos alimentos, categorizados de acordo com o propósito e grau de processamento, sobre o estado nutricional, avaliado por meio da adoção do IMC.

Apesar de a variável renda ser um notável condicionante do aumento do IMC, estima-se que não há efeito significativo estatístico (p<0,05%), controlando as demais variáveis socioeconômicas e demográficas, em ter renda familiar *per capita* de mais de R$ 70,00 a R$ 140,00 ou até R$ 70,00.

REFERÊNCIAS

ABREU, L.R. **Tecnologia de leite e derivados.** Lavras: UFLA, FAEPE, 1999. 215 p.

AMANCIO, R.D.; SILVA, M.V. Consumo de carotenoides no Brasil: a contribuição da alimentação fora do domicílio. **Segurança Alimentar e Nutricional,** Campinas, v. 19, n. 2, p. 130-141, 2012.

AMISTÁ, M.J.M. **Programa de alimentação escolar:** perfil dos beneficiários, qualidade e atuação de gestores e da comunidade de Guariba. 2013. 174 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

AQUINO, R.C.; PHILIPPI, S.T. Consumo infantil de alimentos industrializados e renda familiar na cidade de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, n. 6, p. 655-660, 2002.

ARAUJO, M.C.; BEZERRA, I.N.; BARBOSA, F.S.; JUNGER, W.L.; YOKOO, E.M.; PEREIRA, R.A.; SICHIERI, R. Consumo de macronutrientes e ingestão inadequada de micronutrientes em adultos. **Revista de Saúde Pública,** São Paulo, v. 47, supl. 1, p. 177S-189S, 2013.

ASFAW, A. Does consumption of processed foods explain disparities in the body weight of individuals? The case of Guatemala. **Health Economics,** Chichester, v. 20, p. 184-195, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO. **A força do setor de alimentos.** Disponível em: <http://www.abia.org.br/vst/AForcadoSetordeAlimentos.pdf>. Acesso em: 08 set 2013.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. Vitamins e other nutrients. In: _____. **Official methods of analysis**. Washington, 1995. chap. 45, p. 4.

BAILEY, K.V.; FERRO-LUZZI, A. Use of body mass index of adults in assessing individual and community nutritional status. **Bulletin of the World Health Organization,** Geneva, v. 73, n. 5, p. 673-680, 1995.

BAPTISTELLA, J.C.F. **Avaliação de programas sociais:** uma análise do impacto do bolsa família sobre o consumo de alimentos. 2012. 103 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2012.

BARROS, R.R. **Consumo de alimentos industrializados e fatores associados em adultos e idosos residentes no município de São Paulo.** 2008. 176p. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

BEHMER, M.L.A. **Industrialização da manteiga**. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo, 1945. 92 p.

BERG, C.M.; LAPPAS, G.; STRANDHAGEN, E.; WOLK, A.; TOREN, K.; ROSENGREN, A.; AIRES, N.; THELLE, D.S.; LISSNER, L. Food patterns and cardiovascular disease risk factors: the Swedish INTERGENE research program. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v. 88, n. 2, p. 289-297, 2008.

BLAUSTEIN, M.P.; LEDERER, W.J. Sodium/calcium exchange: its physiological implications. **Physiological Reviews**, Baltimore, v. 79, n. 3, p. 764-854. 1999.

BOILEAU, A.C.; MERCHEN, N.R.; WASSON, K.; ATKINSON, C.A.; ERDMAN JR., J.W. Cis-lycopene is more bioavailable than trans-lycopene *in vitro* and in vivo in lymph-cannulated ferrets. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v. 129, p. 1176-1181, 1999.

BRASIL. Ministério da Marinha. Decreto-Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969. Institui normas básicas sobre alimentos. **Diário Oficial da União,** Brasília, 11 nov. 1969. p. 9737.

_____. Congresso. Senado. Constituição da República Federativa do Brasil. **Diário Oficial da União,** Brasília, 05 out. 1988. Seção 1, p. 1.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o regulamento técnico sobre rotulagem de alimentos embalados. **Diário Oficial da União,** Brasília, 23 set. 2002a.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Alimentos Regionais Brasileiros**. Brasília, 2002b. 40 p.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 344, de 13 de dezembro de 2002. Regulamenta a Fortificação das Farinhas de Trigo e das Farinhas de Milho com Ferro e Ácido Fólico. **Diário Oficial da União,** Brasília, 18 dez. 2002. Seção 1.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial da União,** Brasília, 26 dez. 2003. Seção 1, p. 1.

_____. Congresso. Senado. Decreto nº 5.209, de 17 de setembro de 2004. Regulamenta a Lei nº 10.836, de 9 de janeiro de 2004, que cria o Programa Bolsa Família, e dá outras providências. **Diário Oficial da União,** Brasília, 20 set. 2004a. Seção 1, p. 3.

_____. Congresso. Lei delegada nº 10.836, de 9 de janeiro de 2004. Cria o Programa Bolsa Família e dá outras providências. **Diário Oficial da União,** Brasília, 12 jan. 2004b. Seção 1, p. 1.

_____. Portaria GM/MDS nº 246, de 20 de maio de 2005. Aprova os instrumentos necessários à formalização da adesão dos municípios ao Programa Bolsa Família e dá outras providências. **Diário Oficial da União,** Brasília, 24 maio 2005. Seção 1, p. 1.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 24, de 15 de junho de 2010. Dispõe sobre a oferta, propaganda, publicidade, informação e outras práticas correlatas cujo objetivo seja a divulgação e a promoção comercial de alimentos considerados com quantidades elevadas de açúcar, de gordura saturada, de gordura trans, de sódio, e de bebidas com baixo teor nutricional, nos termos desta Resolução, e dá outras providências. **Diário Oficial da União,** Brasília, 29 jun. 2010.

_____. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Secretaria Nacional de Renda de Cidadania. **Bolsa Família Informa,** Brasília, nº 274, 4 p. jun 2011.

_____. Ministério da Saúde. **Vigitel Brasil 2011:** vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília, 2012.

_____. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Programa Bolsa Família**. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/bolsafamilia/condicionalidades>. Acesso em: 04 fev. 2013.

BOUSHEY, C.J.; BERESFORD, S.A.A.; OMENN, G.S.; MOTULSKY, A.G. A Quantitative assessment of plasma homocysteine as a risk factor for vascular disease: probable benefits of increasing folic acid intakes. **Journal of the American Medical Association,** Chicago, v. 274, n. 13, p. 1049-1057, Oct. 1995.

BURLANDY, L. Transferência condicionada de renda e segurança alimentar e nutricional. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 6, p. 1441-1451, 2007.

CÂMARA, G.M.S.; GODOY, O.P.; LIMA, U.A.; MARCOS FILHO, J. **Mandioca:** pré-processamento e transformação agroindustrial. Piracicaba: FEALQ, 1982. 80 p. (Série Extensão Agroindustrial, 4).

CÂMARA, G.M.S.; GODOY, O.P.G.; MARCOS FILHO, J.; FONSECA, H. **Amendoim:** produção, pré-processamento e transformação agroindustrial. Piracicaba: FEALQ, 1980. 83 p. (Série Extensão Agroindustrial, 3).

CAMARGO, C.F.; CURRALERO, C.R.B.; LICIO, E.C.; MOSTAFA, J. Perfil socioeconômico dos beneficiários do programa bolsa família: o que o cadastro único revela?. In: CAMPELLO, T.; NERI, M.C. (Org.). **Programa Bolsa Família:** uma década de inclusão e cidadania. Brasília: IPEA, 2013. p. 157-178.

CAPUCCIO, F.P.; MACGREGOR, G.A. Does potassium supplementation lower blood pressure? A meta-analysis of published trials. **Journal of Hypertension,** London, v. 9, p. 465-473, 1991.

CASTENMILLER, J.J.; MENSINK, R.P.; VAN DER HEIJDEN, L.; KOUWENHOVEN, T.; HAUTVAST, J.G.; DE LEEUW, P.W.; SCHAAFSMA, G. The effect of dietary sodium on urinary calcium and potassium excretion in normotensive men with different calcium intakes. **American Journal of Clinical Nutrition,** New York, v. 41, n. 1, p. 52-60, 1985.

CHUAH, A.M.; LEE, Y.C.; YAMAGUCHI, T.; TAKAMURA, H.; YIN, L.J.; MATOBA, T. Effect of cooking on the antioxidant properties of coloured peppers. **Food Chemistry**, London, v. 111, p. 20-28, 2008.

CIACCO, C.F.C.; CHANG, Y.K. **Tecnologia de massas alimentícias**. Campinas: Fundação Tropical de Pesquisa e Tecnologia, 1986. 187 p. (Série Tecnologia Agroindustrial, 8).

COLE, T.J.; BELLIZI, M.C.; FLEGAL, K.M.; DIETZ, W.H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. **British Medical Journal,** London, v. 320, p. 1240-1246, May 2000.

COSTA, S.M.M.; HORTA, P.M.; SANTOS, L.C. Food advertising and television exposure: influence on eating behavior and nutritional status of children and adolescents. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, Caracas, v. 62, n. 1, p. 53-59, 2012.

CRAFT, N. Chromatographic techniques for carotenoid separation. In: WROLSTAD, R.E.; ACREE, T.E.; DECKER, E.A.; PENNER, M.H.; REID, D.S.; SCHWARTZ, S.J.; SHOEMAKER, C.F.; SPORNS, P. (Org.). **Current protocols in food analytical chemistry**. New York: Wiley, 2001. p. F2.3.1-F2.3.15.

CUNHA, R. **A garantia do direito à renda no Brasil:** a experiência do Programa Bolsa Família. 23 p. Disponível em: <http://www.ipc-undp.org/doc_africa_brazil/Webpage/missao/Artigos/ARTIGO_ROSANICUNHA.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2013.

DAS, U.N. Folic acid and polyunsaturated fatty acids improve cognitive function and prevent depression, dementia, and Alzheimer's disease: but how and why? **Leukotrienes and Essential Fatty Acids**, New York, v. 78, n. 1, p. 11-19, 2008.

DI MASCIO, P.; KAISER, S.; SIES, H. Lycopene as the most efficient biological carotenoid singlet oxygen quencher. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, New York, v. 274, n. 2, p. 532-538, 1989.

DREWNOWSKI, A.; POPKIN, B.M. The nutrition transition: new trends in the global diet. **Nutrition Reviews**, New York, v. 55, p. 31-43, 1997.

ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN. Conditional cash transfer programs: the recent experience in Latin America and the Caribbean. INTERNATIONAL SEMINAR “CONDITIONAL CASH TRANSFER PROGRAMS FROM A RIGHTS-BASED PERSPECTIVE”, 2011, Santiago. Disponível em:

<http://www.rlc.fao.org/es/prioridades/seguridad/ingreso6_en/documentos/Presentaciones/Expertos/3_SIMONE%20CECCHINI.pdf>.Acesso em: 29 mar. 2013.

FANCELLI, A.L.; LIMA, U.A. **Milho:** produção, pré-processamento e transformação agroindustrial. Piracicaba: FEALQ, 1982. 112 p. (Série Extensão Agroindustrial, 2).

FERNALD, L.C.H.; GERTLER, P.J., HOU, X. Cash Component of conditional cash transfer program is associated with higher body mass index and blood pressure in adults. **The Journal of Nutrition,** Philadelphia, v. 138, p. 2250-2257, 2008.

FERRARIO, M.N. **Análise do impacto dos programas de transferência de renda sobre as despesas familiares com o consumo.** 2013. 92 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

FISBERG, M.; WHEBA, J.; COZZOLINO, S.M.F. **Um, dois, feijão com arroz:** a alimentação no Brasil de norte a sul. São Paulo: Atheneu, 2002. 418 p.

FISBERG, R.M.; MARCHIONI, D.M.L.; CASTRO, M.A.; VERLY JUNIOR, E.; ARAÚJO, M.C.; BEZERRA, I.N.; PEREIRA, R.A.; SICHIERI, R. Ingestão inadequada de nutrientes na população de idosos do Brasil: inquérito nacional de alimentação 2008-2009. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 47, supl. 1, p. 222S-230S, 2013.

FLEGAL, K.M.; CARROL, M.D.; OGDEN, C.L.; CURTIN, L.R. Prevalence and trends in obesity among us adults, 1999-2008. **Journal of the American Medical Association,** Chicago, v. 303, n. 3, p. 235-241, Jan. 2010.

FAO. **World declaration on world food security**: world food summit. Rome, 1996. 37 p.

_____. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Human vitamin and mineral requirements:** report of a joint FAO/WHO expert consultation. Bangkok, 2002. 20 p.

_____. EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES. **Codex general standard for food additives**: report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives: JECFA. Codex Stan 192-1995. Rome, 2013. 332 p.

FORD, J.E.; THOMPSON, S. Y. **The nutritive value of UHT milk.** Brussels: International Dairy Federation, 1981. 150 p. (Bulletin of the International Dairy Federation, 4).

FUNG, T.T.; WILLET, W.C.; STAMPFER, M.J.; MANSON, J.E.; HU, F.B. Dietary patterns and the risk of coronary heart disease in women. **Journal of the American Medical Association,** Chicago, v. 161, n. 15, p. 1857-1862, 2001.

FURR, H.C.; CLARK, R.M. Intestinal absorption and tissue distribution of carotenoids. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, Stoneham, v. 8, p. 364–377, 1997.

GAINO, N.M.; SILVA, M.V. Disponibilidade de carotenoides nos domicílios brasileiros. **Nutrire,** São Paulo, v. 37, n. 3, p. 227-244, dez. 2012.

GALE, C.R.; ASHURST, H.E.; POWERS, H.J.; MARTYN, C.N. Antioxidant vitamin status and carotid atherosclerosis in the elderly. **American Journal of Clinical Nutrition,** New York, v. 74, n. 3, p. 402-408, 2001.

GALEAZZI, M.A.M.; DOMENE, S.M.A.; SICHIERI, R. (Org.). **Estudo multicêntrico sobre consumo alimentar.** Brasília: Ministério da Saúde, 1997. 57 p.

GÄRTNER, C.; STAHL, W.; SIES, H. Lycopene is more available from tomato paste than from fresh tomatoes. **American Journal of Clinical Nutrition,** New York, v. 66, p. 116-122, 1997

GIBSON, R.S. **Principles of nutritional assessment**. 2. ed. New York: Oxford University Press, 1990. 712 p.

GIOVANNUCCI, E. Serum lycopene and prostate cancer progression: a re-consideration of findings from the prostate cancer prevention trial. **Cancer Causes Control**, New York, v. 22, p. 1055-1059, 2011.

GRASSINO, C.E. **Elaboración de embutidos y fiambres**. Buenos Aires: Hobby, 1961. 182 p.

GRUNDY, S.M.; CLEEMAN, J.I.; DANIELS, S.R.; DONATO, K.A.; ECKEL, R.H.; FRANKLIN, B.A.; GORDON, D.J.; KRAUSS, R.M.; SAVAGE, P.J.; SMITH, S.C.; SPERTUS, J.A.; COSTA, F. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an american heart association/national heart, lung, and blood institute scientific statement. **American Heart Association,** Dallas, v. 112, n. 17, p. 2735-2752, 2005.

GURAK, P.D.; MERCADANTE, A.Z.; GONZÁLEZ-MIRET, M.L.; HEREDIA, F.J.; MELÉNDEZ-MARTÍNEZ, A.J. Changes in antioxidant capacity and colour associated with the formation of β-carotene epoxides and oxidative cleavage derivatives. **Food Chemistry,** London, v. 147, p. 160-169, 2014.

HAEGELE, A.D.; GILLETTE, C.; O'NEILL, C.; WOLFE, P.; HEIMENDINGER, J.; SEDLACEK, S.; THOMPSON, H.J. Plasma xantophyll carotenoids correlate inversely with indices of oxidative DNA damage and lipid peroxidation. **Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention**, Philadelphia, v. 9, n. 4, p. 421-425, 2000.

HALL, C.W.; HEDRICK, T.I. **Drying of milk and milk products**. 2nd ed. Westport: AVI Publ., 1971. 338 p.

HARPER, W.J.; HALL, C.W. **Dairy technology and engineering**. Westport: AVI Publ. 1976. 631 p.

HAWKES, C. The role of foreign direct investment in the nutrition transition. **Public Health Nutrition,** London, v. 8, n. 4, p. 357-365, 2005.

HE, F.J.; MACGREGOR, G.A. Beneficial effects of potassium on human health. **Physiologia Plantarum,** Malden, v. 133, n. 4, p. 725-735, Aug. 2008.

HEIDEMANN, C.; SCHEIDT-NAVE, C.; RICHTER, A.; MENSINK, G.B.M. Dietary patterns are associated with cardiometabolic risk factors in a representative study population of German adults. **British Journal of Nutrition,** Cambridge, v. 106, p. 1253-1262, 2011.

HOFFMANN, R. Determinantes da insegurança alimentar no Brasil: análise dos dados da PNAD de 2004. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 49-61, 2008.

_____. Desigualdade da renda e das despesas *per capita* no Brasil, em 2002-2003 e 2008-2009, e avaliação do grau de progressividade ou regressividade de parcelas da renda familiar. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 19, n. 3/40, p. 647-661, 2010.

_____. Condicionantes do sobrepeso e da obesidade de adultos no Brasil, 2008-2009. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 19, n. 2, p. 1-16, 2012.

_____. Transferências de renda e desigualdade no Brasil (1995-2011). In: CAMPELLO, T.; NERI, M.C. (Org.). **Programa Bolsa Família:** uma década de inclusão e cidadania. Brasília: IPEA, 2013. p. 207-216.

HU, F.B.; RIMM, E.B.; STAMPFER, M.J.; ASCHERIO, A.; SPIEGELMAN, D.; WILLET, W.C. Prospective study of major dietary patterns and risk of coronary heart disease in men. **American Journal of Clinical Nutrition,** New York, v. 72, n. 4, p. 912-921, 2000.

HU, F.B.; RIMM, E.B.; SMITH-WARNER, S.A.; FESKANICH, D.; STAMPFER, M.J.; ASCHERIO, A.; SAMPSON, L.; WILLET, W.C. Reproducibility and validity of dietary patterns assessed with a food-frequency questionnaire. **American Journal of Clinical Nutrition,** New York, v. 69, n. 2, p. 243-249, 1999.

HWANG, E.S.; STACEWICZ-SAPUNTZAKIS, M.; BOWEN, P. Effects of heat treatment on the carotenoid and tocopherol composition of tomato. **Journal of Food Science,** Chicago, v. 77, n. 10, p. 1109-1114, 2012.

ILICH, J.Z.; KERSTETTER, J.E. NUTRITION IN BONE Health revisited: a story beyond calcium. **Journal of the American College of Nutrition,** New York, v. 19, n. 6, p. 715-737, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ANÁLISES SOCIAIS E ECONÔMICAS. **Repercussões do Programa Bolsa Família na segurança alimentar e nutricional das famílias beneficiadas:** documento síntese. Rio de Janeiro, 2008. 22 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009:** antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro, 2010. 130 p.

_____. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009:** análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro, 2011a. 150 p.

_____. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009:** tabelas de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil. Rio de Janeiro, 2011b. 351 p.

_____. **Estatística da produção agrícola.** Rio de Janeiro, 2013. 80 p.

INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY. Protocol for the design, conduct and interpretation of method performance studies. **Pure and Applied Chemistry**, Durham, v. 67, p. 331–343, 1995.

KELSAY, J.L. A review of research on effect of fiber intake on man. **American Journal of Clinical Nutrition,** New York, v. 31, p. 142-159, 1978.

KHAN, N.C.; MAI, L.B.; MINH, N.D.; DO, T.T.; KHOI, H.H.; WEST, C.E.; HAUTVAST, J.G.A.J. Intakes of retinol and carotenoids and its determining factors in the Red River Delta population of northern Vietnam. **European Journal of Clinical Nutrition,** London, v. 62, p. 810-816, 2008.

KOBORI, C.N.; HUBER, L.S.; SARANTÓPOULOS, C.I.G.L.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Behavior of flavonols and carotenoids of minimally processed kale leaves during storage in passive modified atmosphere packaging. **Journal of Food Science,** Chicago, v. 76, n. 2, p. 31-37, 2011.

KRAUSS, R.M.; ECKEL, R.H.; HOWARD, B.; APPEL, L.J.; DANIELS, S.R.; DECKELBAUM, R.J.; ERDMAN JR, J.W.; KRIS-ETHERTON, P.; GOLDBERG, I.J.; KOTCHEN, T.A.; LICHTENSTEIN, A.H.; MITCH, W.E.; MULLIS, R.; ROBINSON, K.; WYLIE-ROSETT, J.; JEOR, S.S.; SUTTIE, J.; TRIBBLE, D.L.; BAZZARRE, T.L. AHA Dietary guidelines. Revision 2000: a statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee of the American Heart Association. **American Heart Association**, Dallas, v. 102, n. 18, p. 2284-2299, 2000.

KRINSKY, N.I.; LANDRUM, J.T.; BONE, R.A. Biologic mechanisms of the protective role of lutein and zeaxanthin in the eye. **Annual Review of Nutrition,** Palo Alto, v. 23, p. 171-201, 2003.

LAGIOU, P.; TRICHOPOULOU, A. The DAFNE initiative: the methodology for assessing dietary patterns across Europe using household budget survey data. **Public Health Nutrition**, London, v. 4, n. 5b, p. 1135-1141, 2001.

LAVINAS, L. **Programas de garantia de renda mínima:** perspectivas brasileiras. Brasília: IPEA, 1998. 42 p. (Texto para Discussão, n. 596).

LEVY, R.B.; CLARO, R.M.; MONDINI, L.; SICHIERI, R.; MONTEIRO, C.A. Distribuição regional e socioeconômica da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil em 2008-2009. **Revista de Saúde Pública,** São Paulo, v. 46, n. 1, p. 6-15, 2012a.

LEVY-COSTA, R.B.; SICHIERI, R.; PONTES, N.S.; MONTEIRO, C.A. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 530-540, 2005.

LIGNANI, J.B.; SICHIERI, R.; BURLANDY, L.; SALLES-COSTA, R. Changes in food consumption among the Programa Bolsa Família participant families in Brazil. **Public Health Nutrition**, London, v. 14, n. 5, p. 785–792, 2010.

LIMA, F.E.L.; RABITO, E.I.; DIAS, M.R.M.G. Estado nutricional de população adulta beneficiária do Programa Bolsa Família no Município de Curitiba, PR. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 198-206, 2011.

LINDERMAN, R.D.; BECK, A.A. Mineral requirements. In: CHERNOFF, R. **Geriatric nutrition:** the health professional's handbook. New York: Aspen, 1991. p. 53-76.

LORENZO, Y.; AZQUETA, A.; LUNA, L.; BONILLA, F.; DOMÍNGUEZ, G.; COLLINS, A.R. The carotenoid β-cryptoxanthin stimulates the repair of DNA oxidation damage in addition to acting as an antioxidant in human cells. **Carcinogenesis,** Oxford, v. 30, n. 2, p. 308-314, 2009.

LUSAS, E.W.; ROONEY, L.W. (Org.). **Snack foods processing**. Boca Raton: CRC Press, 2001. 639 p.

LUTSEY, P.L.; STEFFEN, L.M.; STEVENS, J. Dietary intake and the development of the metabolic syndrome: the atherosclerosis risk in communities study. **American Heart Association,** Dallas, v. 117, n. 6, p. 754-761, 2008.

MAIA, G.E.G.; PASQUI, S.C.; LIMA, A.S.; CAMPOS, F.M. Determinação dos teores de vitamina C em hortaliças minimamente processadas. **Alimentos e Nutrição,** Araraquara, v.19, n.3, p. 329-335, jul./set. 2008.

MALUF, R.S.J. **Segurança alimentar e nutricional**. Petrópolis: Vozes, 2007. 174 p. (Coleção Conceitos Fundamentais, 1).

MANLEY, D.J.R. **Technology of biscuits, crackers and cookies**. Chichester: Ellis Horwood, 1983. 446 p.

MARSHALL, R.T.; ARBUCKLE, W.S. **Ice cream**. 5th ed. Gaithersburg: Aspen, 2000. 349 p.

MARCHIONI, D.M.L.; LATORRE, M.R.D.O.; ELUF-NETO, J.; WUNSCH-FILHO, V.; FISBERG, R.M. Identification of dietary patterns using factor analysis in an epidemiological study in São Paulo. **São Paulo Medical Journal,** São Paulo, v. 123, n. 3, p. 124-127, 2005.

MARCHIONI, D.M.; CLARO, R.M.; LEVY, R.B.; MONTEIRO, C.A. Patterns of food acquisition in Brazilian households and associated factors: a population-based survey. **Public Health Nutrition**, London, v. 14, n. 9, p. 1586–1592, 2011.

MARTINS, A.P.B. **Impacto do Programa Bolsa Família sobre a aquisição de alimentos em famílias brasileiras de baixa renda.** 2013. 123 p. Tese (Doutorado em Nutrição em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MATTOS, L.L.; MARTINS, I.S. Consumo de fibras alimentares em população adulta. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 50-55, 2000.

MEDINA, J.L. **Coco:** da cultura ao processamento e comercialização. Campinas: ITAL, 1980. 285p. (Série Frutas Tropicais, 5).

MICHELAZZO, F.B.; OLIVEIRA, J.M.; STEFANELLO, J.; LUZIA, L.A.; RONDÓ, P.H. The influence of vitamin A supplementation on iron status. **Nutrients,** Basel, v. 5, p. 4399-4413, 2013.

MIOTTO, A.C.; OLIVEIRA, A.F. A influência da mídia nos hábitos alimentares de crianças de baixa renda do Projeto Nutrir. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 115-120, 2006.

MIZUSHIMA, S.; CAPPUCCIO, F.P.; NICHOLS, R.; ELLIOTT, P. Dietary magnesium intake and blood pressure: a qualitative overview of the observational studies. **Journal of Human Hypertension,** London, v. 12, p. 447-453, 1998.

MONTEIRO, C.A. Nutrition and health: the issue is not food, nor nutrients, so much as processing. **Public Health Nutrition**, London, v.12, n. 5, p. 729–731, 2009.

MONTEIRO, C.A.; CONDE, W.L.; POPKIN, B.M. Income-specific trends in obesity in Brazil: 1975–2003. **American Journal of Public Health,** Boston, v. 97, n. 10, p. 1808-1812, Oct. 2007.

MONTEIRO, C.A.; MONDINI, L.; COSTA, R.B.L. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 3. p. 251-258, 2000.

MONTEIRO, C.A.; MOURA, E.C.; CONDE, W.L.; POPKIN, B.M. Socioeconomic status and obesity in adult populations of developing countries: a review. **Bulletin of the World Health Organization**, Geneva, v. 82, n. 12, p. 940-946, Dec. 2004.

MONTEIRO, C.A.; LEVY, R.B.; CLARO, R.M.; CASTRO, I.R.R.; CANNON, G. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 11. p. 2039-2049, nov. 2010a.

_____. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. **Public Health Nutrition**, London, v. 14, n. 1, p. 5–13, 2010b.

MONTEIRO, C.A.; MOUBARAC, J.C.; CANNON, G.; NG, S.W.; POPKIN, B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. **Obesity Reviews,** set. 2013. Disponível em: <http://www.paho.org/nutricionydesarrollo/?p=3523>. Acesso em: 19 out. 2013.

MORAES, F.A.; COTA, A.M.; CAMPOS, F.M.; SANT'ANA, H.M.P. Perdas de vitamina C em hortaliças durante o armazenamento, preparo e distribuição em restaurantes. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p.51-62, 2010.

MORATO, P.N.; SILVA, M.V. Micronutrientes com função antioxidante e compostos disponíveis nos domicílios das famílias brasileiras. **Nutrire,** São Paulo, v. 33, n. 1, p. 43-59, abr. 2008.

MOTTA-GALLO, S.; GALLO, P.; CUENCA, A. Influência da televisão nos hábitos alimentares de crianças do nordeste brasileiro. **Journal of Human Growth Development**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 87-93, 2013.

MOUBARAC, J.C.; MARTINS, A.P.B.; CLARO, R.M.; LEVY, R.B.; CANNON, G.; MONTEIRO, C.A. Consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health; evidence from Canada. **Public Health Nutrition**, London, v. 15, n. 11, p. 1–9, 2012.

MOZAFFARIAN, D.; HAO, T.; RIMM, E.B.; WILLETT, W.C.; HU, F.B. Changes in diet and lifestyle and long-term weight gain in women and men. **The New England Journal of Medicine**, Waltham, v. 364, n. 25, p. 2392-2404, June 2011.

MURPHY, M.M.; BARRAJ, L.M.; HERMAN, D.; BI, X.; CHEATHAM, R.; RANDOLPH, R.K. Phytonutrient intake by adults in the United States in relation to fruit and vegetable consumption. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics,** New York, v. 112, n. 2, p. 222-229, 2012.

MYTTON, O.; CLARKE, D.; RAYNER, M. Taxing unhealthy food and drinks to improve health. **British Medical Journal,** London, v. 344, p. 2931-2938, 2012.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. Food and Nutrition Board. **Dietary reference intakes:** applications in dietary assessment. Washington: National Academy Press, 2000a. 306 p.

_____. **Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids.** Washington: National Academy Press, 2000b. 529 p.

_____. Dietary reference intakes **(DRIs):** estimated average requirements (summary). Disponível em: <http://www.iom.edu/Activities/Nutrition/SummaryDRIs/~/media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRIs/5_Summary%20Table%20Tables%201-4.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2013.

NAVES, M.M.V.; SILVA, MR.; SILVA, M.S.; OLIVEIRA, A.G. **Culinária goiana:** valor nutritivo de pratos tradicionais. Goiânia: Kelps, 2004. 82 p.

NIKI, E. Assessment of antioxidant capacity *in vitro* and *in vivo*. **Free Radical Biology & Medicine,** New York, v. 49, p. 503–515, 2010.

NILSON, E.A.F.; JAIME, P.C.; RESENDE, D.O. Iniciativas desenvolvidas no Brasil para a redução do teor de sódio em alimentos processados. **Revista Panamericana de Salud Publica,** Washington, v. 32, n. 4, p. 287-292, 2012.

NISHI, K.; MURANAKA, A.; NISHIMOTO, S.; KADOTA, A.; SUGAHARA, T. Immunostimulatory effect of b-cryptoxanthin *in vitro* and *in vivo.* **Journal of Functional Foods,** Philadelphia, v. 4, p. 618-625, 2012.

NISHINO, H.; MURAKOSHI, M.; LI, T.; TAKEMURA, M.; KUCHIDE, M.; KANAZAWA, M.; YANG MOU, X.; WADA, S.; MASUDA, M.; OHSAKA, Y.; YOGOSAWA, S.; SATOMI, Y.; JINNO, K. Carotenoids in cancer chemoprevention. **Cancer and Metastasis Reviews**, New York, v. 21, n. 3/4, p. 257-264, 2002.

NISHINO, H.; TOKUDA, H; MURAKOSHI, M.; SATOMI, Y. MASUDA, M.; ONOZUKA, M.; YAMAGUCHI, S.; TAKAYASU, J.; TSURUTA, J.; OKUDA, M.; KHACHIK, F.; NARISAWA, T.; TAKASUKA, N.; YANO, M. Cancer prevention by natural carotenoids. **Biofactors**, Malden, v. 13, n. 1, p. 89-94, 2000.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. Universidade Estadual de Campinas. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. Campinas, 2006. 42p.

OETTERER, M.; REGITANO-D´ARCE, M.A.B.; SPOTO, M.H.F. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri: Manole, 2006. 612 p.

OGDEN, C.L.; CARROL, M.D.; CURTIN, L.R.; LAMB, M.M.; FLEGAL, K.M. Prevalence of high body mass index in US children and adolescents, 2007-2008. **Journal of the American Medical Association,** Chicago, v. 303, n. 3, p. 242-249, Jan. 2010.

O'NEILL, M.E.O.; CARROLL, Y.; CORRIDAN, B.; OLMEDILLA, B.; GRANADO, F.; BLANCO, I.; VAN DEN BERG, H.; HININGER, I.; ROUSELL, A.M.; CHOPRA, M.; SOUTHON, S.; THURNHAM, D.I. A European carotenoid database to assess carotenoid intakes and its use in a five-country comparative study. **British Journal of Nutrition,** Cambridge, v. 85, p. 499-507, 2000.

OSGANIAN, S.K.; STAMPFER, M.J.; RIMM, E.; SPIEGELMAN, D.; MANSON, J.E.; WILLETT, W.C. Dietary carotenoids and risk of coronary artery disease in women. **American Journal of Clinical Nutrition,** New York, v. 77, n. 6, p. 1390-1399, 2003.

PACHECO, M. **Tabela de equivalentes, medidas caseiras e composição química dos alimentos**. Rio de Janeiro: Rubio, 2006. 654 p.

PADOVANI, R.M.; AMAYA-FARFAN, J. Procurement of β-carotene, lycopene, lutein and zeaxanthin in households of Brazil's urban areas. **Segurança Alimentar e Nutricional,** Campinas, v. 13, n. 1, p. 49-63, 2006.

PALOZZA, P.; KRINSKY, N. I. Antioxidant effects of carotenoids *in vivo* and *in vitro*: an overview. **Methods in Enzymology**, New York, v. 213, p. 403-420, 1992.

PASCHOLATI; S.F.; STANGARLIN, J.R.; PICCININ, E. **Cogumelos:** cultivos e comercialização (shiitake e cogumelo do sol). Cuiabá: SEBRAE, 1998. 85 p. (Coleção Agroindústria, n. 17).

PEREIRA, R.A.; DUFFEY, K.J.; SICHIERI, R.; POPKIN, B.M. Sources of excessive saturated fat, trans fat and sugar consumption in Brazil: an analysis of the first Brazilian nationwide individual dietary survey. **Public Health Nutrition**, London, p. 1-9, Nov. 2012.

PEREZ-GALVEZ, A.; MINGUEZ-MOSQUERA, M.I. Esterification of Xanthophylls and its effect on chemical behavior and bioavailability of carotenoids in the human. **Nutrition Research,** Tarrytown, v. 25, p. 631-640, 2005.

POPKIN, B.M. The nutrition transition in low-income countries: an emerging crisis. **Nutrition Reviews**, New York, v. 52, p. 285-298, 1994.

_____. An overview of the nutrition transition and its health implications: the Bellagio meeting. **Public Health Nutrition,** London, v. 5, p. 93-103, 2002.

POPKIN, B.M.; NIELSEN, S.J. The sweetening of the world's diet. **Obesity Research**, Silver Spring, v. 11, p. 1325-1332, 2003.

POSNER, B.M.; FRANZ, M.; QUATROMONI, P. Nutrition and the global risk for chronic diseases: the INTERHEALTH Nutrition Initiative. **Nutrition Reviews,** New York, v. 52, p. 201–207, 1994.

QUAGLIA, G. **Ciencia y tecnología de la panificación**. Zaragoza: Acribia, 1991. 485 p.

RICARDO, C.Z.; CLARO, R.M. Custo da alimentação e densidade energética da dieta no Brasil, 2008-2009. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 12, p. 2349-2361, dez. 2012.

RIBEIRO, J.A. **Fabricação de queijos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Sia, 1961. 207p.

RODRIGUES, V.M.; FIATES, G.M.R. Hábitos alimentares e comportamento de consumo infantil: influência da renda familiar e do hábito de assistir à televisão. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 353-362, 2012.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Nature and distribution of carotenoids in foods. In: CHARALAMBOUS, G. (org.) **Shelf life studies of foods and beverages:** chemical, biological, physical and nutritional aspects. Amsterdam: Elsevier, 1993. p. 547-589.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. **Carotenoides y preparación de alimentos:** la retención de los carotenoides provitamina a en alimentos preparados, procesados y almacenados. Campinas: USAID. 1999. 99 p.

_____. Quantitative analysis, in vitro assessment of bioavailability and antioxidant activity of food carotenoids: a review. **Journal of Food Composition and Analysis,** San Diego, v. 23, p. 726-740, 2010.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.B.; 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, 2008a. 100 p.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.B.; KIMURA, M.; GODOY, H.G.; AMAYA-FARFAN, J. Updated Brazilian database on food carotenoids: factors affecting carotenoid composition. **Journal of Food Composition and Analysis**, San Diego, v. 21, p. 445– 463, 2008b.

ROSS, P.D. Osteoporosis: frequency, consequences, and risk factors. **Archives of Internal Medicine**, Chicago, v. 56, p. 1399-1411, 1996.

RUEL, M.T.; HADDAD, L.; GARRETT, J.L. Some urban facts of life: implications for research and policy. **World Development**, Oxford, v. 27, p. 1917-1938, 1999.

SALDIVA, S.R.D.M.; SILVA, L.F.F.; SALDIVA, P.H.N. Avaliação antropométrica e consumo alimentar em crianças menores de cinco anos residentes em um município da região do semiárido nordestino com cobertura parcial do Programa Bolsa Família. **Revista de Nutrição,** Campinas, v. 23, n. 2, p. 221-229, 2010.

SARNO, F.; CLARO, R.M.; LEVY, R.B.; BANDONI, D.H.; FERREIRA, S.R.G.; MONTEIRO, C.A. Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2002-2003. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 219-225, 2009.

SENNA, M.C.M.; BURLANDY, L.; MONNERAT, G.L.; SCHOTTZ, V.; MAGALHÃES, R. Programa Bolsa Família: nova institucionalidade no campo da política social brasileira? **Revista Katálysis**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 86-94. jan./jun. 2007.

SGARBIERI, V.C. Efeitos dos vários processamentos sobre a qualidade dos alimentos. In: _____. **Alimentação e nutrição:** fatores de saúde e desenvolvimento. São Paulo: Artmed, 1987. p. 295-323.

SHANG, X.; LI, Y.; LIU, A.; ZHANG, Q.; HU, X.; DU, S.; MA, J.; XU, G.; LI, Y.; GUO, H.; DU, L.; MA, G. Dietary pattern and its association with the prevalence of obesity and related cardiometabolic risk factors among Chinese children. **PLoS One**, San Francisco, v. 7, n. 8, p. 1-9, 2012.

SICHIERI, R.; PEREIRA, R. A.; MARTINS, A.; VASCONCELLOS, A. B. P. A.; TRICHOPOULOU, A. Rationale, design, and analysis of combined Brazilian household budget survey and food intake individual data. **BioMed Central Public Health**, London, v. 8, p.89-94, 2008.

SILVA, M.O.S. A política social no século XX: redirecionamento rumo aos programas de transferência de renda. In: CARVALHO, D.B. de; SOUZA, N.H. de; DEMO, P. **Novos paradigmas da política social**. Brasília: UnB, 2002. p. 355-382.

SLATER, B.; ENES, C.C.; LÓPEZ, R.V.M.; DAMASCENO, N.R.T.; VOCI, S.M. Validation of a food frequency questionnaire to assess the consumption of carotenoids, fruits and vegetables among adolescents: the method of triads. **Cadernos de Saúde Pública,** Rio de Janeiro, v. 26, n. 11, p. 2090-2100, 2010.

SOARES, S.; SÁTYRO, N. **O Programa Bolsa Família:** desenho institucional, impactos e possibilidades futuras. Brasília: IPEA, 2009 (Texto para Discussão, 1424).

SOUZA, A.M.; PEREIRA, R.A.; YOKOO, E.M.; LEVY, R.B.; SICHIERI, R. Alimentos mais consumidos no Brasil: inquérito nacional de alimentação 2008-2009. **Revista de Saúde Pública,** São Paulo, v. 47, supl. 1, p. 190S-199S, 2013.

SOUZA, P.H.G.F.; OSORIO, R.G. O perfil da pobreza no Brasil e suas mudanças entre 2003 e 2011. In: CAMPELLO, T.; NERI, M.C. (Org.). **Programa Bolsa Família:** uma década de inclusão e cidadania. Brasília: IPEA, 2013. p. 139-156.

STACEWICZ-SAPUNTZAKIS, M.; BOWEN, P.E. Role of lycopene and tomato products in prostate health. **Biochimica et Biophysica Acta**, New York, v. 1740, p. 202-205, 2005.

STAHL, W.; SIES, H. Lycopene: a biologically important carotenoid for humans? **Archives of Biochemistry and Biophysics**, New York, v. 336, n. 1, p. 1-9, Dec. 1996.

TAVARES, L.F.; FONSECA, S.C.; ROSA, M.L.G.; YOKOO, E.M. Relationship between ultra-processed foods and metabolic syndrome in adolescents from a Brazilian Family Doctor Program. **Public Health Nutrition**, London, v. 15, n. 1, p. 82-87, 2011.

THOMPSON, F.E.; BYERS, T. Dietary assessment resource manual. **The Journal of Nutrition,** Philadelphia, v. 124, p. 2245S-2317S, 1994. Supplement.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **USDA national nutrient database for standard reference:** Release 25 (2012). 2012a. Disponível em: <http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=8964>. Acesso em: 01 maio 2013.

_____. **Composition of foods raw, processed, prepared:** USDA national nutrient database for standard reference, release 25. 2012b. Disponível em: <http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/12354500/Data/SR25/sr25_doc.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2013.

_____. **Report of the dietary guidelines advisory Committee on the dietary guidelines for Americans:** appendix E-2: glossary of terms. Disponível em: <http://www.cnpp.usda.gov/DGAs2010-DGACReport.htm>. Acesso em: 25 fev. 2013.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Report of the dietary guidelines advisory Committee on the dietary guidelines for Americans:** appendix E-2: glossary of terms. Disponível em: <http://www.cnpp.usda.gov/DGAs2010-DGACReport.htm>. Acesso em: 25 fev. 2013.

UNITED STATES OF AMERICA. **Supplemental nutrition assistance program**. Disponível em: <http://www.snaptohealth.org/snap/>. Acesso em: 29 fev. 2013.

UNIVERSITY OF MINNESOTA. Nutrition Coordinating Center. **Nutrition Data System for Research – NDSR:** version 2008. Saint Paul, 2008.

_____. **Sources of food and nutrient data:** appendix 22. Disponível em: <http://www.ncc.umn.edu/ndsrsupport/usermanualexcerpts/13appendix22_sourcesoffoodandnutrientdata.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2013.

UNLU, N.Z.; BOHN, T.; FRANCIS, D.M.; NAGARAJA, H.N.; CLINTON, S.; SCHWARTZ, S.J. Lycopene from heat-induced cis-isomer-rich tomato sauce is more bioavailable than from all-trans-rich tomato sauce in human subjects. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v. 98, p. 140–146, 2007.

VEIGA, G.V.; COSTA, R.S.; ARAÚJO, M.C.; SOUZA, A.M.; BEZERRA, I.N.; BARBOSA, F.S.; SICHIERI, R.; PEREIRA, R.A. Inadequação do consumo de nutrientes entre adolescentes brasileiros. **Revista de Saúde Pública,** São Paulo, v. 47, supl. 1, p. 212S-221S, 2013.

VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, G.; MARTINS, I.S.; CERVATO, A.M.; FORNÉS, N.S.; MARUCCI, M.F.N. Consumo de vitaminas e minerais em adultos residentes em área metropolitana de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública,** São Paulo, v. 31, n. 2, p. 157-162, 1997.

VERLY JUNIOR, E.; CESAR, C.L.G.; FISBERG, R.M.; MARCHIONI, D.M.L. Socio-economic variables influence the prevalence of inadequate nutrient intake in Brazilian adolescents: results from a population-based survey. **Public Health Nutrition**, London, v. 14, n. 9, p. 1533–1538, 2011.

WARNE, D. **Manual on fish canning**. Rome: FAO,1988. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/003/T0007E/T0007E00.htm#Contents>. Acesso em: 20 dez. 2012.

WEST, C.E.; DE PEE, S. Dietary carotenoids and their role in combating vitamin a deficiency: a review of the literature. **European Journal of Clinical Nutrition,** London, v. 50, suppl. 3, p. 38S-53S, 1996.

WESTRICH, B.J.; BUZZARD, I.M.; GATEWOOD, L.C.; MCGOVERN, P.G. Accuracy and efficiency of estimating nutrient values in commercial food products using mathematical optimization. **Journal of Food Composition and Analysis,** San Diego, v. 7, n. 4, p. 223-239, 1994.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**. Genebra, 1990. 102 p. (WHO Technical Report Series, 797).

_____. **Physical status:** the use and interpretation of anthropometry. Genebra, 1995. 36 p. (WHO Technical Report Series, 854).

_____. **SAS macropackage**. Genebra, 2007.

_____. **Obesity and overweight**. (Fact Sheet, 311). Disponível em: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/. Acesso em: 28 mar. 2013.

_____. FAO. **Diet, nutrition and prevention of chronic diseases:** report of the joint WHO/FAO expert consultation. Genebra, 2003. 150 p. (Technical Report Series, 916).

YAMAGUSHI, M. Role of carotenoid β-cryptoxanthin n bone homeostasis. **Journal of Biomedical Science,** London, v. 19, p. 36-51, 2012.

YAMASHITA, F.; BENASSI, M.T.; TONZAR, A.C.; MORYIA, S.; FERNANDES, J.G. Produtos de acerola: estudo da estabilidade de vitamina C. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 92-94, jan./abr. 2003.

ZHANG, D.; HAMAUZU, Y. Phenolics, ascorbic acid, carotenoids and antioxidant activity of broccoli and their changes during conventional and microwave cooking. **Food Chemistry,** London, v. 88, p. 503-509, 2004.

ZIMMERMANN, C.R. **Os programas sociais sob a ótica dos direitos humanos:** o caso do Bolsa Família do Governo Lula no Brasil. **Revista Internacional de Direitos Humanos,** São Paulo, v. 3, n. 4, p. 145-159, 2006.

ANEXO

ANEXO – Parte do banco de dados de composição de carotenoides* de alimentos consumidos no Brasil entre 2008 e 2009

Descrição do alimento (IBGE)	Descrição da preparação (IBGE)	β-caroteno	α-caroteno	β-criptoxantina	Licopeno	Luteína + Zeaxantina	Ref.	Descrição na referência ou racional do cálculo da composição
SOPA (LEGUMES, CARNE, ETC)	Não aplica	415	193	0	14	18	TA	*Soup, vegetable with beef broth, canned, prepared with equal volume water*
BURITI	Não aplica	36400	8200	0	0	2000	TB	Buriti
CENOURA	Refogada	2486	1293	0	0	0	TB	Média de cenouras cozidas
FEIJÃO DE CORDA	Não aplica	0	0	0	0	0	TA	*Cowpeas, leafy tips, cooked, boiled, drained, without salt*
FUBA DE MILHO	Não aplica	140	0	170	0	1490	TB	Milho, fubá, 3 marcas
LARANJA (PERA, SELETA, LIMA, DA TERRA, ETC)	Não aplica	0	0	0	0	33	TB	Média das laranjas, suco extraído domesticamente
MANGA	Não aplica	1140	0	11	0	25	TB	Média das mangas
MOLHO DE TOMATE	Não aplica	560	0	0	10000	0	TB	Molho pronto, em lata, 3 marcas
PITANGA	Não aplica	531	0	2580	5091	121	TB	Média das pitangas
TAIOBA	Cozida	660	710	0	0	10400	TB	Taioba
TOMATE	Não aplica	483	0	0	3450	0	TB	Cálculo da média das composições das variedades 'Carmen', 'Marglobe' e 'Santa Cruz'

Fonte: Elaboração dos autores

* quantidade (em microgramas) em 100 gramas de alimento

Notas: Ref. = Referências (TA = Tabela Brasileira de Composição de Carotenoides; TB = base de dados nutricionais do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos)