

Bárbara dos Santos Simões

**ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS: A CLASSIFICAÇÃO NOVA, DESCRIÇÃO
E ASSOCIAÇÃO COM INDICADORES DE POSIÇÃO SOCIOECONÔMICA NO
ESTUDO LONGITUDINAL DE SAÚDE DO ADULTO**

Universidade Federal de Minas Gerais
Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública
Belo Horizonte – Minas Gerais

2018

Bárbara dos Santos Simões

**ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS: A CLASSIFICAÇÃO NOVA, DESCRIÇÃO
E ASSOCIAÇÃO COM INDICADORES DE POSIÇÃO SOCIOECONÔMICA NO
ESTUDO LONGITUDINAL DE SAÚDE DO ADULTO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Saúde Pública

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Luana Giatti Gonçalves

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Sandhi Maria Barreto

Belo Horizonte-Minas Gerais

2018

Simões, Bárbara dos Santos.
SI014a Alimentos ultraprocessados [manuscrito]: a classificação nova, descrição e associação com indicadores de posição socioeconômica no estudo longitudinal de saúde do adulto. / Bárbara dos Santos Simões. - - Belo Horizonte: 2018.
122f.
Orientador (a): Luana Giatti Gonçalves.
Coorientador (a): Sandhi Maria Barreto.
Área de concentração: Saúde Pública.
Tese (doutorado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Inquéritos e Questionários. 2. Comportamento Alimentar. 3. Alimentos Industrializados. 4. Fatores Socioeconômicos. 5. Dissertações Acadêmicas. I. Gonçalves, Luana Giatti. II. Barreto, Sandhi Maria. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. IV. Título.

NLM: WA 695

Bibliotecário responsável: Fabian Rodrigo dos Santos CRB-6/2697

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitora

Prof.^a Sandra Goulart Almeida

Vice-Reitor

Prof. Alessandro Fernandes Moreira

Pró-Reitor de Pós-Graduação

Prof. Fábio Alves da Silva Júnior

Pró-Reitor de Pesquisa

Prof. Mário Fernando Montenegro Campos

FACULDADE DE MEDICINA

Diretor

Prof. Humberto José Alves

Chefe do Departamento de Medicina Preventiva e Social

Prof. Antônio Thomáz Gonzaga da Matta Machado

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA

Coordenadora

Prof.^a Eli Iola Gurgel Andrade

Sub-Coordenadora

Prof.^a Luana Giatti Gonçalves

Colegiado

Prof.^a Eli Iola Gurgel Andrade

Prof.^a Sandhi Maria Barreto

Prof.^a Waleska Teixeira Caiaffa

Prof.^a Luana Giatti Gonçalves

Prof.^a Mariângela Leal Cherchiglia

Representantes discentes

Thais Piazza de Mello (representante discente titular)

Nathália Pacífico de Carvalho (representante discente suplente)

Secretária

Nádia Lima Bernardes



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA



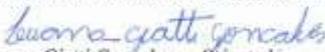
FOLHA DE APROVAÇÃO

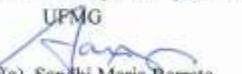
ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS: ASSOCIAÇÃO COM INDICADORES DE POSIÇÃO SOCIOECONÔMICA NO ELSA-BRASIL (2008-2010) E COM ÍNDICE DE ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL NO USDA'S NATIONAL HOUSEHOLD FOOD ACQUISITION AND PURCHASE SURVEY (2012-2013)

BÁRBARA DOS SANTOS SIMÕES

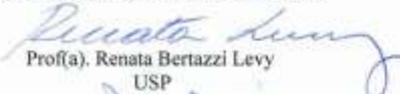
Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em SAÚDE PÚBLICA, como requisito para obtenção do grau de Doutor em SAÚDE PÚBLICA, área de concentração SAÚDE PÚBLICA.

Aprovada em 09 de julho de 2018, pela banca constituída pelos membros:

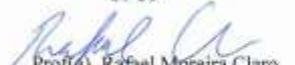

Prof(a). Luana Giatti Gonçalves - Orientador

UFMG

Prof(a). Sandhi Maria Barreto
Universidade Federal de Minas Gerais


Prof(a). Larissa Loures Mendes
Universidade Federal de Minas Gerais


Prof(a). Renata Bertazzi Levy
USP


Prof(a). Silvia Nascimento de Freitas
UFOP


Prof(a). Rafael Moreira Claro
Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte, 9 de julho de 2018.

AGRADECIMENTOS

A realização desta tese de doutorado contou com importantes apoios e incentivos sem os quais não se teria tornado uma realidade e aos quais estarei eternamente grata.

Às professoras Dra. Luana Giatti e Dra. Sandhi Maria Barreto pela orientação, dedicação, paciência, incentivo, amizade e confiança para que esse trabalho fosse realizado e pela significativa contribuição à minha formação acadêmica.

Aos professores da Universidade Federal de Minas Gerais pela grande oportunidade de aprendizado.

À equipe do Projeto ELSA-UFMG, pelo aprendizado e apoio durante toda essa trajetória.

Aos participantes do ELSA-Brasil, por contribuírem de forma solidária com o Projeto e por terem viabilizado a realização deste trabalho.

Aos meus colegas da pós-graduação pela troca de conhecimentos e escuta.

Aos meus amigos, pela amizade e carinho de sempre.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior pela concessão da bolsa de doutorado.

À Brenda e sua família por me receberem com tanto amor e carinho.

Aos meus pais e minha irmã pelo exemplo e suporte.

Ao Wellington, pelo companheirismo, compreensão, incentivo e carinho.

À Deus por me conceder saúde, serenidade e persistência para desfrutar com intensidade as alegrias e dificuldades de cada momento dessa jornada.

"Que eu sempre saiba expressar minha gratidão às pessoas que fazem minha vida ser mais leve e bonita. Que estão ao meu lado no riso e na dor. Não quero mandar flores ou escrever textos quando elas não puderem mais receber. Quero amá-las e quero que saibam que são amadas. É bobeira morrer de orgulho. Bom é viver de amor."

Drica Serra; a menina e o violão

Resumo

Introdução: o consumo de alimentos ultraprocessados é elevado em países ricos e tem crescido nos países de média e baixa renda. O maior consumo desses alimentos parece influenciar negativamente a qualidade da dieta. Grupos em desvantagens na posição social estão mais suscetíveis a exposições prejudiciais à saúde e têm menor acesso a determinados recursos que favoreçam melhores condições de saúde, como o acesso a alimentação mais saudável.

Objetivos: os objetivos da presente tese compreenderam realizar a classificação dos itens alimentares do Questionário de Frequência Alimentar do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil) segundo a classificação NOVA, descrever os alimentos mais consumidos em cada grupo de alimentos da classificação NOVA e estimar o percentual de contribuição calórica de cada grupo de alimentos da NOVA no total consumido pelos participantes do ELSA-Brasil. Além disso, foi investigado se indicadores de posição socioeconômica estão associados ao maior consumo de alimentos ultraprocessados em participantes ELSA-Brasil.

Métodos: utilizou dados da linha de base (2008-2010) do ELSA-Brasil, uma coorte multicêntrica de servidores públicos, ativos e aposentados, com idade entre 35 e 74 anos de instituições de ensino e pesquisa de seis capitais brasileiras. Os alimentos consumidos foram obtidos por questionário de frequência alimentar e classificados segundo a NOVA por meio de processo de construção juntamente com pesquisadores que foram responsáveis pela sua concepção. A associação entre o percentual de contribuição calórica de alimentos ultraprocessados e indicadores de posição socioeconômica (escolaridade, renda domiciliar *per capita* e classe social ocupacional) foi estimada por modelos lineares generalizados, ajustados por sexo e idade.

Resultados: obteve-se a classificação segundo o nível de processamento do questionário de frequência alimentar aplicado aos participantes do ELSA-Brasil. Além disso, observou-se que os alimentos UP contribuíram com 22,7% da ingestão calórica total. As frutas, arroz e carne de boi e derivados e de aves contribuíram com mais de 30% do consumo da energia. O pão francês (5,0%) foi o alimento que contribuiu com maior percentual de energia entre os alimentos *processados*, seguido dos queijos brancos e dos queijos amarelos. Os pães ultraprocessados (3,8%) foram os alimentos ultraprocessados que mais contribuíram para as calorias totais consumidas neste

grupo de alimentos, seguidos dos doces e guloseimas (3,1%) pizzas e salgados (2,4%), refrigerantes e sucos industrializados ou artificiais (2,3%). Após os ajustes por idade e sexo, observou-se redução da média aritmética da contribuição calórica percentual dos UP com o decréscimo da escolaridade, da renda familiar *per capita* e da classe social ocupacional. Todas as associações sugeriram um gradiente dose-resposta.

Conclusões: a classificação NOVA foi inserida na linha de base do ELSA-Brasil, 2008-2010 e será importante para que se possa produzir evidências científicas entre a relação do consumo de alimentos ultraprocessados e desfechos na saúde. Além disso, observou-se que a contribuição calórica dos UP foi maior entre os indivíduos de nível socioeconômico mais alto entre os participantes do estudo.

Palavras-chave: questionário de frequência alimentar, alimentos ultraprocessados, fatores socioeconômicos, ELSA-Brasil

Abstract

Introduction: The consumption of ultra-processed foods is high in rich countries and has increased in middle and low-income countries. The higher consumption of this foods seems to negatively influence in the diet quality. Groups in disadvantages in social position are more susceptible to exposures detrimental to health and have less access to certain resources that favor better health conditions, such as access to healthier food.

Objectives: the objectives were to perform the classification of food items in the Food Frequency Questionnaire of the Longitudinal Health Study of Adult (ELSA-Brazil) according to the NOVA classification, to describe the foods most consumed in each food group of the NOVA classification and to estimate the percentage of caloric contribution of each NOVA food group in the total consumed by ELSA-Brazil participants. In addition, it was investigated whether socioeconomic status indicators are associated with higher consumption of ultra-processed foods in participants in the Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brazil).

Methods: it used data from the baseline (2008-2010) of ELSA-Brazil, a multicentric cohort of public servants, active and retired, aged 35-74 years of teaching and research institutions from six Brazilian capitals. The foods consumed were obtained by food frequency questionnaire and classified according to NOVA by means of a construction process together with researchers who were responsible for its design. The association between the percentage of caloric contribution of ultra-processed foods and indicators of socioeconomic position (schooling, per capita household income and occupational social class) was estimated by generalized linear models, adjusted for sex and age.

Results: The classification according to the processing level of the food frequency questionnaire applied to ELSA-Brazil participants was obtained. In addition, it was observed that UP foods contributed 22.7% of the total caloric intake. Fruits, rice and beef and poultry and poultry contributed more than 30% of energy consumption. Bread roll (5.0%) was the food that contributed the highest percentage of energy among processed foods, followed by white cheeses and yellow cheeses. Ultraprocessed breads (3.8%) were the ultra-processed foods that contributed the most to the total calories consumed in this group of foods, followed by sweets and sweets (3.1%) pizzas and salted (2.4%), soft drinks and juices industrialized or artificial (2.3%). After adjustments, there was a reduction in the arithmetic mean of the percentage of caloric

contribution of the UP with the decrease in schooling, family income per capita and occupational social class. All associations suggested a dose-response gradient.

Conclusions: the NOVA classification was inserted in the baseline of the ELSA-Brazil, 2008-2010 and will be important so that scientific evidence can be produced between the relationship of UP food consumption and health outcomes. In addition, it was observed that the caloric contribution of ultra-processed food was higher among individuals of higher socioeconomic level among ELSA-Brazil participants.

Key words: food frequency questionnaire, ultra-processed foods, socioeconomic factors, ELSA-Brasil.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características sociodemográficas dos participantes do estudo ELSA-Brasil (2008-2010) (n=14,378)	56
Tabela 2: Contribuição percentual de alimentos <i>in natura</i> , ingredientes culinários processados, alimentos processados e ultraprocessados no total de calorias consumidas pelos participantes do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil), 2008-2010.....	47
Tabela 3: Mediana e intervalo interquartilico de alimentos ultraprocessados segundo características sociodemográficas dos participantes do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA- Brasil), 2008-2010	60
Tabela 4: Associação entre indicadores de posição socioeconômica e consumo de alimentos ultraprocessados dos participantes do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA- Brasil), 2008-2010.....	61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação NOVA baseada na extensão e finalidade do processamento industrial.....	23
Quadro 2: Método de classificação dos alimentos presentes no Questionário de Frequência Alimentar (ELSA Brasil, 2008-2010) segundo a classificação NOVA.....	47
Quadro 3: Classificação final dos alimentos presentes no Questionário de Frequência Alimentar (ELSA Brasil, 2008-2010) segundo a classificação NOVA.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS

EUA	Estados Unidos da América
DCNT	Doenças Crônicas não Transmissíveis
QFA	Questionário de Frequência Alimentar
Elsa	Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto
SUN	Universidade de Navarra Follow-Up
IMC	Índice de Massa Corporal
Vigitel	Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico
NDSR	<i>Nutrition Data System for Research</i>
CAMELIA	Estudo Cardiometabólico-Renal Familiar

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1.1. Alimentação e mudanças no padrão alimentar.....	18
2.1.2. Alimentos ultraprocessados e classificação NOVA.....	21
2.1.3. Consumo de alimentos ultraprocessados e desfechos em saúde.....	28
2.2 Indicadores de posição socioeconômica que influenciam nas escolhas alimentares.....	31
3. JUSTIFICATIVA	36
4. OBJETIVOS	37
5. MÉTODOS	38
6. RESULTADOS	56
7. DISCUSSÃO	62
8. CONCLUSÃO	68
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
APÊNDICE 1: Artigo original no formato publicado no periódico Cadernos de Saúde Pública	77
APÊNDICE 2: Artigo que será submetido ao periódico Cadernos de Saúde Pública.....	96
ANEXO 1: Ata do exame de qualificação de tese.....	77
ANEXO 2: Aprovação do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA Brasil) pelos comitês de ética das Instituições participantes.....	78

1. INTRODUÇÃO

Este volume de tese reúne a revisão de literatura, a metodologia utilizada para se classificar o Questionário de Frequência Alimentar do ELSA-Brasil, segundo a Classificação NOVA, justificativa, objetivos, métodos, resultados, discussão e conclusão da tese de doutorado da aluna Bárbara dos Santos Simões apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, como um dos requisitos parciais para a obtenção do grau de Doutor em Saúde Pública.

O presente trabalho insere-se na linha de pesquisa Epidemiologia das Doenças e Agravos Não Transmissíveis do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais. Os resultados apresentados analisaram dados que integram o “Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto” (ELSA-Brasil). O ELSA-Brasil é um estudo prospectivo multicêntrico, desenvolvido em instituições de ensino superior e pesquisa, em seis estados brasileiros: Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia e Rio Grande do Sul (AQUINO *et al.*, 2012).

A tese resultou na produção de dois artigos que se encontram em anexo:

1) “Classificação do Questionário de Frequência Alimentar do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto, ELSA-Brasil, segundo a classificação NOVA” teve como objetivo descrever a metodologia utilizada na inserção da classificação NOVA no Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil, 2008-2010) a fim de auxiliar outros estudos populacionais que utilizaram questionário de frequência semiquantitativo, mas que não contemplavam adequadamente a classificação NOVA.

2) “*Consumption of ultra-processed foods and socioeconomic position: Cross sectional analysis of the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health*” foi apresentado e avaliado no exame de qualificação em março de 2016 e posteriormente aceito para publicação no periódico Cadernos de Saúde Pública. Este estudo estimou a contribuição percentual em quilocalorias de alimentos não processados ou minimamente processados e ingredientes culinários processados, alimentos processados e alimentos ultraprocessados em relação ao consumo alimentar médio diário dos

participantes do ELSA-Brasil. Além disso, investigou a associação entre indicadores de posição socioeconômica e consumo de alimentos ultraprocessados entre participantes da linha de base do Estudo Longitudinal Brasileiro de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1.1. Alimentação e mudanças no padrão alimentar

A alimentação humana é influenciada tanto por necessidades biológicas e recomendações nutricionais (PHAN; CHAMBERS, 2016), quanto por aspectos sazonais, culturais, estéticos, econômicos, políticos e sociais (POULAN, 2013; SPROESSER *et al.*, 2017). Além disso, ela se organiza em função do ritmo cotidiano, como os horários de trabalho, de estudo e de descanso (SPROESSER *et al.*; 2017). As quantidades necessárias de ingestão alimentar variam de acordo com características individuais como, porte físico e o dispêndio energético em função da atividade física e também devido à aspectos ambientais como por exemplo, a temperatura (ZUCOLOTO, 2008).

Ao longo do tempo ocorreram mudanças nos padrões alimentares (CORDAIN *et al.*, 2005). Na fase em que os grupos humanos eram nômades, viviam da caça, da pesca e da coleta de frutos e raízes. Em seguida, o uso do fogo permitiu a cocção e favoreceu a digestão e a eliminação de toxinas de alguns alimentos. Posteriormente, desenvolveu-se a prática da agricultura, a domesticação e criação de animais para abate, o que permitiu a fixação do homem em um determinado local (ZUCOLOTO, 2011). Por volta de 1900, com o processo de industrialização, as farinhas de trigo refinadas e o açúcar concentrado passaram a ser produzidos em larga escala e se tornaram os principais ingredientes utilizados na fabricação dos alimentos (LUDWING, 2011). Progressivamente a produção e a distribuição de alimentos industrializados foram sendo viabilizados em grandes quantidades até atingir uma escala global (ZUCOLOTO, 2011).

Com o progressivo desenvolvimento tecnológico, novos processos industriais foram incorporados à produção de alimentos, como a desidratação, processamento térmico, congelamento, refrigeração, controle e modificação da atmosfera, radiação, processos de extrusão e avanços sobre a fermentação dos alimentos em função da evolução da biotecnologia (WELCH; MITCHELL, 2000), levando a maior diversificação na produção de alimentos. Inovações tecnológicas subsequentes permitiram a

produção de novos ingredientes, incluindo amidos, gomas, proteínas, gorduras, edulcorantes e uma variedade de outros aditivos utilizados para melhorar e manter a qualidade sensorial dos alimentos fabricados pela indústria alimentícia (LUDWING, 2011).

Por volta da década de 80, o sistema de fornecimento de alimentos foi modernizado e observou-se em diferentes regiões do mundo a distribuição de produtos pré-preparados e embalados por grandes redes de supermercados a preços mais acessíveis (MONTEIRO, 2009; KEARNEY, 2010; MONTEIRO *et al.*, 2011; BRASIL, 2014). Atualmente, o padrão de consumo alimentar caracteriza-se pela ingestão excessiva de alimentos ricos em açúcares simples, gorduras saturadas, sódio e conservantes, como refrigerantes, produtos congelados prontos para o consumo e biscoitos industrializados (IBGE, 2011). Esses alimentos são duráveis, hiperpalatáveis e geralmente são oferecidos em grandes porções, o que incentiva o seu maior consumo (MONTEIRO; CANNON, 2012a).

Inicialmente, os alimentos embalados e prontos para o consumo foram incorporados na alimentação de países ricos, como Estados Unidos da América (EUA), Canadá, Reino Unido e Austrália. Por volta da década de 80, já se observava, nos EUA e em países da Europa, uma franca tendência de substituição de alimentos frescos, naturais e ingredientes culinários por esses alimentos com maior grau de processamento, chamados de alimentos ultraprocessados (MONTEIRO *et al.*, 2016). Essa modificação do padrão alimentar ocorreu em um contexto de transformações sociais e econômicas que levaram a mudanças no modo de vida, incorporação de novas tecnologias nos processos de trabalho e lazer, com conseqüente redução do padrão de atividade física e gasto energético nestas duas esferas e rápido aumento do sobrepeso e obesidade (POPKIN; ADAIR; NG, 2012).

Recentemente, observou-se também que as dietas baseadas em alimentos menos processados e refeições tradicionais estão sendo gradualmente substituídas por alimentos industrializados em países de média e baixa renda. Entre 1997 e 2010, um estudo comparativo sobre o consumo de alimentos de 80 países apontou que o ritmo do crescimento da venda *per capita* de alimentos embalados como lanches, sorvetes, refrigerantes e refeições prontas foi maior nos países de média e baixa renda

do que nos países de alta renda. O crescimento do consumo desses alimentos foi associado ao aumento do produto interno bruto (PIB) *per capita* dos países e apresentou maior relevância nos países que haviam maior presença de investimentos estrangeiros diretos na sua produção de alimentos e entre os países com acordos de livre comércio (STUCKLER *et al.*, 2012).

No Brasil, apesar dos padrões alimentares tradicionais ainda serem relevantes, sobretudo o consumo de arroz, feijão e leite, mudanças nos hábitos alimentares têm sido apontada por diversos estudos. Entre 2002-2003 e 2008-2009, observou-se declínio significativo na aquisição familiar brasileira de alimentos como feijão, leite, açúcar de mesa, farinha de trigo e gordura animal, em paralelo ao crescimento do consumo de queijos e conservas de frutas na participação calórica. Os produtos prontos para o consumo como biscoitos, bolos, tortas, sorvetes e outros tiveram um aumento expressivo e significativo na contribuição calórica, passando de 23,0% para 28,0% nesse período (MARTINS *et al.*, 2013). Em 2016, resultados do Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) em adultos maiores de 18 anos de 26 capitais do Brasil e do Distrito Federal mostraram que 18,8% declararam consumir sorvetes, chocolates, bolos, biscoitos, doces e 16,5% refrigerantes em cinco ou mais dias da semana, sendo o consumo desses alimentos maior entre os mais jovens do que entre os mais velhos (BRASIL, 2017).

2.1.2. Alimentos ultraprocessados e a classificação NOVA

As modificações do sistema alimentar levaram ao aumento do consumo de alimentos industrializados, a mudança de hábitos alimentares (MONTEIRO *et al.*, 2013, RIBEIRO; JAIME; VENTURA, 2017), pior qualidade das dietas (LOUZADA *et al.*, 2015a; 2015b; BIELEMANN *et al.*, 2015) e possíveis consequências deletérias para a saúde (POPKIN, 2006; PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, 2015). As classificações dietéticas e recomendações nutricionais mais utilizadas nos países ocidentais praticamente não consideravam a intensidade do processamento de alimentos, muitas vezes agregando alimentos com perfis nutricionais muito distintos (como pães industrializados e cereais) em uma mesma categoria. Dadas as mudanças decorrentes da intensificação do processamento industrial dos alimentos, a simples distinção entre alimentos não processados e processados tornou-se insuficiente para investigar a relação da prática alimentar com a saúde e subsidiar recomendações dietéticas (MOUBARAC *et al.*, 2013). As classificações anteriores não contemplavam o grau de processamento e a diversidade de métodos e ingredientes empregados na produção de alimentos pelo processo de produção industrial (POPKIN; ADAIR; NG, 2012).

Monteiro *et al.* (2016) elaboraram uma classificação de alimentos, baseada na extensão e no propósito do processamento industrial aplicado para preservar, extrair, modificar ou criar alimentos (MONTEIRO *et al.*, 2010, POPKIN; ADAIR; NG, 2012). Essa classificação, denominada NOVA foi delineada para aprimorar as classificações anteriores que eram centradas no consumo de nutrientes (LOUZADA *et al.*, 2015a). Segundo a NOVA, o processamento de alimentos envolve processos físicos, biológicos e químicos que ocorrem após a colheita dos alimentos antes que os mesmos sejam consumidos ou usados em preparações culinárias caseiras ou em restaurantes (POPKIN; ADAIR; NG, 2012).

A NOVA abrange todos os alimentos e produtos alimentícios, incluindo itens para preparações culinárias e os classifica em quatro grupos: 1) alimentos *in natura* ou minimamente processados; 2) ingredientes culinários processados; 3) alimentos processados; e 4) alimentos ultraprocessados (POPKIN; ADAIR; NG, 2012,

MOUBARAC *et al.*, 2013). Maiores detalhes sobre os grupos de alimentos são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Classificação NOVA baseada na extensão e finalidade do processamento industrial.

Grupo de Alimentos	Extensão e finalidade do processamento	Exemplos
<p>Grupo 1 Alimentos <i>in natura</i> ou minimamente processados</p>	<p>- Constituído de alimentos não processados ou minimamente processados.</p> <p>- Alimentos não processados são partes comestíveis de plantas, animais, fungos, algas e água, após separação da natureza.</p> <p>- Alimentos minimamente processados são alimentos naturais alterados por processos como remoção de partes não comestíveis ou indesejadas, secagem, trituração, moagem, fracionamento, filtragem, cocção apenas com água, pasteurização, refrigeração, congelamento, empacotamento a vácuo, fermentação não-alcoólica e outros processos que não envolvam a adição de substâncias tais como sal, açúcar, óleos ou gorduras ao alimento original .</p> <p>- A principal finalidade do processamento empregado na produção dos alimentos desse grupo é aumentar a duração dos alimentos <i>in natura</i> permitindo a sua estocagem por mais tempo. Além disso, facilitar ou diversificar a preparação culinária dos alimentos (como na remoção de partes não comestíveis ou trituração dos alimentos) ou modificar o seu sabor (como na torra de grãos de café)</p>	<p>- Frutas frescas, espremidas, refrigeradas, congeladas ou secas; raízes, legumes; grãos; arroz parboilizado/branco; espiga de milho, leguminosas, como feijão, lentilhas, grão de bico; raízes e tubérculos ricos em amido tais como batata e mandioca; fungos, como cogumelos frescos ou secos; carnes, aves, peixes e frutos do mar, refrigeradas ou congeladas; ovos; leite pasteurizado ou em pó; flocos ou farinha de milho feitos a partir de trigo , aveia , ou mandioca; macarrão, cuscuz e polenta feita com farinhas, flocos ou grãos e água; nozes e outras sementes oleaginosas, sem sal ou açúcar; especiarias tais como pimenta, cravo e canela ; e ervas como o tomilho e hortelã, frescos ou secos; iogurte sem açúcar ou adoçantes artificiais adicionados; chá, café, água potável.</p>

Fonte: Adaptado de Monteiro *et al.*, 2016

Grupo de Alimentos	Extensão e finalidade do processamento	Exemplos
<p>Grupo 2 Ingredientes culinários processados</p>	<p>- Contituído de substâncias obtidas de alimentos do grupo 1 ou da natureza por processos como a prensagem, refinação, moagem e secagem. Raramente são consumidos na ausência de grupo 1. Os alimentos desse grupo podem conter aditivos usados para preservar as propriedades originais do produto.</p> <p>- A finalidade é fazer preparações caseiras, em cozinhas e restaurantes com alimentos do grupo 1 .</p>	<p>- Sal; açúcar e melaço obtido a partir de cana ou de beterraba; mel; óleos vegetais obtidos a partir de azeitonas ou de sementes; banha de porco; amidos extraído do milho e outras plantas; manteiga com sal; sal iodado; óleos vegetais com anti-oxidantes; sal de cozinha com antiemectantes; vinagre com adição de conservantes que previnem a proliferação de microorganismos.</p>
<p>Grupo 3 Alimentos processados</p>	<p>- Inclui produtos fabricados com a adição de sal ou açúcar, e eventualmente óleo, vinagre ou outra substância do grupo 2, a um alimento do grupo 1, sendo em sua maioria produtos com dois ou três ingredientes. Os processos envolvidos com a fabricação desses produtos podem envolver vários métodos de preservação e cocção e, no caso de queijos e de pães, a fermentação não alcoólica.</p> <p>- O propósito do processamento é aumentar a durabilidade de alimentos in natura ou minimamente processados ou modificar seu sabor, portanto semelhante ao propósito do processamento empregado na fabricação de alimentos do grupo 1.</p>	<p>-Conservas de hortaliças, de cereais ou de leguminosas; castanhas adicionadas de sal ou açúcar; carnes salgadas; peixe conservado em óleo ou água e sal; frutas em calda; queijos; pães; bebidas alcoólicas produzidas por fermentação, como cerveja, cidra e vinho.</p>

Fonte: Adaptado de Monteiro *et al.*,2016

Grupo de Alimentos	Extensão e finalidade do processamento	Exemplos
<p>Grupo 4 Alimentos e bebidas ultraprocessados</p>	<p>-Constituído por formulações industriais feitas com cinco ou mais ingredientes. Esses ingredientes incluem substâncias e aditivos usados na fabricação de alimentos processados como açúcar, óleos, gorduras e sal, além de antioxidantes, estabilizantes e conservantes. Possuem substâncias cuja função é simular atributos sensoriais de alimentos do grupo 1 ou de preparações culinárias desses alimentos ou, ainda, ocultar atributos sensoriais indesejáveis no produto final. Apresentam pequena proporção ou sequer estão presentes na lista de ingredientes de produtos ultraprocessados. Possuem substâncias como caseína, lactose, soro de leite e glúten, óleos hidrogenados ou interestereificados, hidrolisados proteicos, isolado proteico de soja, maltodextrina, açúcar invertido e xarope de milho com alto conteúdo em frutose. Classes de aditivos incluem corantes, estabilizantes de cor, aromas, saborizantes, edulcorantes artificiais, agentes de carbonatação, agentes de firmeza, agentes de massa, antiaglomerantes, espumantes, antiespumantes, glaceantes, emulsificantes, sequestrantes e umectantes.</p> <p>- O principal propósito é criar produtos industriais prontos para comer, beber ou aquecer</p>	<p>- Refrigerantes e pós para refrescos; ‘salgadinhos de pacote’; sorvetes, chocolates, balas e guloseimas em geral; pães de forma, de <i>hot dog</i> ou de hambúrguer; pães doces, biscoitos, bolos e misturas para bolo; ‘cereais matinais’ e ‘barras de cereal’; bebidas ‘energéticas’, achocolatados e bebidas com sabor de frutas; caldos liofilizados com sabor de carne, de frango ou de legumes; maioneses e outros molhos prontos; fórmulas infantis e de seguimento e outros produtos para bebês; produtos liofilizados para emagrecer e substitutos de refeições; produtos congelados prontos para aquecer incluindo tortas, pratos de massa e pizzas pré-preparadas; extratos de carne de frango ou de peixe empanados do tipo <i>nuggets</i>, salsicha, hambúrguer e outros produtos de carne reconstituída, e sopas, macarrão; sobremesas ‘instantâneos’; iogurte natural com edulcorante artificial; pães com emulsificantes; cachaça; uísque; vodca e rum.</p>

Fonte: Adaptado de Monteiro *et al.*, 2016

Quando comparados aos alimentos *in natura* ou minimamente processados, os alimentos ultraprocessados possuem elevada densidade energética, devido às características dos ingredientes presentes na sua composição, como as altas quantidades de açúcares simples e adicionados (MOUBARAC *et al.*, 2013), a gordura trans, a gordura saturada e também devido à escassez de água e fibras (MARRÓN-PONCE *et al.*, 2018). Possuem também alto índice glicêmico, elevados teores de sódio e pouca quantidade de micronutrientes e proteínas (KEARNEY, 2010; PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, 2015; MARRÓN-PONCE *et al.*, 2018; JULIA *et al.*, 2018; MARTINEZ STEELE *et al.*, 2018). Os alimentos ultraprocessados na forma sólida possuem densidades energéticas que variam de razoavelmente alta (225-275 kcal por 100 gramas nos pães) a alta (350-400 kcal por 100 gramas nas “barras energéticas”) e até muito alta (400-500 kcal por 100 gramas na maioria dos biscoitos e “salgadinhos de pacote (MONTEIRO, CANNON, LEVY, 2012b).

Algumas características comuns aos alimentos ultraprocessados são a hiperpalatabilidade e o uso de embalagens sofisticadas e atraentes (MOUBARAC *et al.*, 2016). Geralmente são facilmente armazenados, transportados e não necessitam de preparações mais elaboradas para o consumo. Podem ser consumidos em qualquer lugar, seja em estabelecimentos de alimentos, em casa, na rua e até ao longo da execução de outras atividades, como durante o trabalho, no trânsito ou enquanto se assiste televisão (MONTEIRO, 2009). Além disso, sua divulgação nos meios de comunicação tende a ser apelativa e atraente, pois atribui a esses alimentos características como prazerosos, saudáveis, convenientes, práticos e confiáveis induzindo fortemente o seu consumo (POPKIN, 2006).

A NOVA permite o estudo de padrões dietéticos tanto em nível individual, quanto para a população e permite comparar dados tanto intra quanto entre países (POPKIN; ADAIR; NG, 2012). Estudos utilizando a NOVA, que consideraram a aquisição de alimentos pelas famílias ou o consumo individual de alimentos, têm sido conduzidos em diferentes países e populações. O consumo e a crescente importância da participação dos alimentos ultraprocessados na dieta está disseminado tanto em regiões de alta renda quanto nas de média e baixa renda (MARTINS *et al.*, 2013, MOUBARAC *et al.*, 2013). De acordo com a Organização Pan Americana de Saúde,

entre os anos de 2000 e 2013 a venda de alimentos e bebidas ultraprocessadas variaram globalmente. Observou-se aumento de 43,7% na comercialização de alimentos ultraprocessados no mundo. O maior crescimento percentual ocorreu na região da Ásia e Pacífico (114,9%), seguido pela Europa Oriental (73,3%), Oriente Médio e África (71,4%), América Latina (48,0%), Austrália (25,5%), Europa Ocidental (18,5%) e América do Norte (2,3%) (MONTEIRO *et al.*, 2010). É importante ressaltar que o menor crescimento do consumo desses alimentos nos países da América do Norte e Europa ocidental se deve, na realidade, ao fato do aumento de sua oferta e consumo já terem sido observados em décadas anteriores.

Em países de alta renda, como o Canadá, o percentual de contribuição de alimentos ultraprocessados na alimentação das famílias passou de 24,4% em 1987 para 54,9% em 2011 (MOUBARAC *et al.*, 2014). Na Suécia, entre os anos de 1960 a 2010, constatou-se um incremento médio de 142,0% (125 vs. 302 kg/per capita anual) no consumo de ultraprocessados e esse aumento chegou a 315% (22 vs. 92 litros/per capita anual) para os refrigerantes e 367,0% (7 vs. 34 kg/per capita anual) para os salgadinhos (JUUL; HEMMINGSSON, 2015). Nos países de baixa e média renda, como por exemplo no Brasil, dados representativos da população mostraram que nos anos de 1987/1988, 1995/1996, 2002/2003 e 2008/2009, o percentual de aquisição desses alimentos correspondeu à 18,7%, 21,0% e 26,1% e 29,6%, respectivamente (BRASIL, 2017). Já no Chile, entre os anos de 2006 e 2007 a participação desses produtos na dieta das famílias correspondeu à 52,8% (CROVETTO *et al.*, 2014).

Em outros estudos populacionais que aplicaram a classificação NOVA, a contribuição de energia de alimentos ultraprocessados foi de 57,6% para crianças e adultos nos EUA (MONTEIRO; CANNON; LEVY, 2012b), 35,9% para adultos franceses (MARTINEZ STEELE *et al.*, 2018), 29,8% para população mexicana (JULIA *et al.*, 2018) e 29,6% para a população brasileira (BRASIL, 2017). Apesar da maior disponibilidade de alimentos ultraprocessados em países de alta renda, esta oferta tende a se estabilizar. Enquanto em países de baixa e média renda tende a aumentar em função da urbanização crescente, incremento da renda, desregulamentação do mercado e aumento da presença de empresas transnacionais nesses países (MONTEIRO *et al.*, 2010).

2.1.3. Consumo de alimentos ultraprocessados e desfechos em saúde

As alterações dos hábitos alimentares devido a diminuição do consumo de alimentos tradicionais e grãos integrais e ao aumento de alimentos parcialmente ou totalmente processados na dieta (POPKIN, 1998; 2002) contribuíram para a transição nutricional, caracterizada pela diminuição da prevalência de desnutrição e aumento da prevalência de excesso de peso e obesidade (POPKIN, 2011). O crescimento do excesso de peso tem repercussões relevantes no perfil de adoecimento das populações, principalmente no crescimento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT).

As DCNT são um problema de saúde global que ocorrem de forma ainda mais danosa nos países em desenvolvimento (BRASIL, 2011; JULIA *et al.*, 2018). No mundo, elas corresponderam a 67,8% dos óbitos em 2012, e no Brasil foram responsáveis por 74,0% das mortes em 2012. Aproximadamente 82,0% das mortes prematuras por DCNT ocorreram em países de baixa e média renda, sendo 48,0% em indivíduos com idade inferior a 70 anos. Já em países de alta renda esse percentual foi de 28,0% (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2017). Um dos principais fatores de risco modificáveis associado às DCNT é a alimentação não saudável, que pode levar à hipertensão, hiperglicemia, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, sobrepeso e obesidade (BRASIL, 2011).

O aumento do sobrepeso e da obesidade é um fenômeno multideterminado, e reflete as mudanças das características e distribuição dos alimentos no mundo. Entre os anos de 1980 a 2013, a proporção mundial de adultos com sobrepeso e obesidade aumentou de 28,8% para 36,9% entre os homens, e de 29,8% para 38,0%, entre as mulheres (NG *et al.*, 2014). Nas capitais do Brasil, em 2016, a prevalência de sobrepeso era de 57,6% entre os homens e 55,4% entre as mulheres e a de obesidade, 22,1% para ambos os sexos. No mesmo período, os EUA apresentaram prevalência de sobrepeso de 72,7% e 63,2% para homens e mulheres, respectivamente e 36,1% de obesidade para ambos os sexos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2017). O estudo da Carga Global de Doenças de 2015 mostrou que

desde 1980, a prevalência de obesidade dobrou em mais de 70 países e tem aumentado de forma contínua na maioria dos países (AFSHIN *et al.*, 2017).

Nos últimos 20 anos, tem-se investigado o avanço na tecnologia do processamento dos alimentos, o aumento do consumo de alimentos ultraprocessados e sua possível relação com a epidemia de sobrepeso, obesidade e de outras DCNT associadas à dieta. Apesar da classificação NOVA ser recente, os estudos que avaliaram a associação entre consumo/compra de alimentos ultraprocessados e morbimortalidade parecem consistentes em seus resultados (POPKIN; ADAIR; NG, 2012).

Na Suécia, entre os anos de 1960 a 2010, paralelamente a um aumento de 142,0% no consumo de alimentos ultraprocessados, observou-se crescimento das prevalências de obesidade na população adulta, que passou de 5,0% para mais de 11,0% (CROVETTO *et al.*, 2014). Em um estudo de coorte espanhola, Universidade de Navarra Follow-Up (SUN), adultos que estavam no quartil superior de consumo de alimentos ultraprocessados tinham risco 26,0% maior de desenvolver sobrepeso ou obesidade comparados àqueles que estavam no menor quartil de consumo (MENDONÇA *et al.*, 2016). De forma semelhante, Silva *et al.* 2018, observaram em análise seccional com dados do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (Elsa-Brasil) que participantes (35-74 anos) que estavam no último quartil de consumo de alimentos ultraprocessados, tinham chances 31,0% e 41,0% maiores de apresentarem sobrepeso e obesidade, respectivamente quando comparados aqueles que estavam no primeiro quartil de consumo (SILVA *et al.*, 2018)

Em uma amostra populacional representativa da Guatemala, constatou-se que o aumento de 10% na compra de alimentos ultraprocessados estava associado ao aumento de 4,3% o índice de massa corporal (IMC) dos indivíduos (ASFAW, 2011). Em outro estudo com adultos maiores de 18 anos de 12 países da América Latina, observou-se que nos países em que eram menores as vendas de alimentos ultraprocessados e que prevaleciam as dietas mais tradicionais, como Bolívia e Peru, as médias de IMC eram menores. Já nos países onde as vendas destes alimentos eram maiores, como México e Chile, os indivíduos apresentaram maiores médias de

IMC (POPKIN, 2006). No Brasil, a maior disponibilidade domiciliar de alimentos ultraprocessados foi positivamente associada com maior média do IMC e com prevalências mais elevadas de excesso de peso e obesidade. Além disso, os indivíduos que estavam no quartil superior do consumo de consumo de ultraprocessados eram 37,0% mais propensos a serem obesos, comparados com os que estavam no quartil inferior (CANELLA *et al.*, 2014). Assim, esses estudos sugerem uma possível relação entre o aumento no consumo desses alimentos e o ganho de peso entre os indivíduos.

Além da relação entre a compra/consumo de alimentos ultraprocessados com o excesso de peso e obesidade, estudo longitudinal com crianças da cidade de São Leopoldo, Brasil, constatou que o aumento do consumo de alimentos ultraprocessados da idade pré-escolar (3-4 anos) até a idade escolar (7-8 anos) foi preditor do aumento médio do colesterol total e de lipoproteínas de baixa densidade ao final do período de acompanhamento (RAUBER *et al.*, 2015).

Entre adolescentes brasileiros participantes do Estudo Cardiometabólico-Renal Familiar (CAMELIA), identificou-se que a prevalência de síndrome metabólica foi 2,8 vezes maior entre aqueles que consumiram acima do terceiro quartil de alimentos ultraprocessados (TAVARES *et al.*, 2011). Em um estudo de coorte espanhola, Universidade de Navarra Follow-Up (SUN), participantes acompanhados por uma média de $9,1 \pm 3,9$ anos e que estavam no último tercil de consumo de alimentos ultraprocessados apresentaram 21,0% maior risco de desenvolver hipertensão comparados aqueles que estavam no menor tercil de consumo (MENDONÇA *et al.*, 2017).

2.2. Indicadores de posição socioeconômica que influenciam nas escolhas alimentares

A posição socioeconômica, a localização particular de um indivíduo ou de um grupo na sociedade, determina fortemente o acesso a recursos e a exposição a riscos para a saúde e é considerado o princípio básico para compreender como e por que a saúde é socialmente determinada. Grupos em desvantagens na posição social estão mais suscetíveis a exposições prejudiciais à saúde e têm menos acesso a determinados recursos que favoreçam melhores condições de saúde (LYNCH; KAPLAN, 2000).

Diversos indicadores de posição socioeconômica são utilizados em pesquisas relacionadas à saúde que podem ser mensurados no nível individual ou agregados como no nível domiciliar ou de vizinhança. Os indicadores mais comumente utilizados nos estudos que investigam as relações entre posição socioeconômica e distintos eventos de saúde são a educação, a renda e a ocupação. Considera-se que não há um indicador melhor do que outro, ou que seja mais adequado e aplicável, pois cada um mede aspectos específicos da posição socioeconômica e podem ser mais ou menos relevantes para um determinado evento de saúde (FRIEL *et al.*, 2015). Esses indicadores podem estar correlacionados uns aos outros, e muitas vezes pode se estabelecer as inter-relações existentes entre eles. Por exemplo, o nível educacional influencia a ocupação e ambos influenciam o nível de renda (BARATA *et al.*, 2013).

A alimentação é influenciada por fatores culturais, sociais (HIGGS, 2015) e econômicos (BARATA, 2009), refletindo as desigualdades na qualidade da alimentação dos grupos sociais (GALOBARDES; LYNCH; SMITH, 2001, FRIEL *et al.*, 2015). Alguns alimentos podem ser adotados por uma classe social e rejeitados por outra (PROENÇA, 2010). Em geral as classes em desvantagens socioeconômicas valorizam a força corporal e tendem a selecionar alimentos de menor custo e de maior densidade de energia. Já as classes sociais mais altas procuram por alimentos mais saborosos, mais nutritivos e de menor densidade energética (CONTRERAS; GRACIA, 2011). Como consequência, a estrutura social estabelece grupos sociais distintos que diferenciaram os grupos de acordo com características valorizadas pela aquela sociedade (FRIEL *et al.*, 2015). Por exemplo, um estudo transversal com base em

dados de três pesquisas com adultos holandeses (1987/1988, 1992 e 1997/1998), observou que o maior consumo de batatas e refrigerantes foi associado a baixa posição socioeconômica. Já o maior consumo de frutas, queijo, peixes, suco de frutas, vinho e chá foi associado a melhor posição socioeconômica. Ao longo dos 10 anos o consumo legumes, frutas, açúcar e doces diminuiu significativamente enquanto que o consumo de refeições prontas aumentou em todos os estratos socioeconômicos (HULSHOF *et al.*, 2003).

Além disso, o nível socioeconômico em idades mais jovens, como a adolescência parece ser importante para o desenvolvimento de padrões de consumo alimentar dos adultos. A posição socioeconômica mais alta na infância mostrou maior influência nos padrões alimentares saudáveis de mulheres adultas, enquanto a posição socioeconômica mais alta na fase adulta parece ser mais importante para a ingestão de alimentos saudáveis entre os homens (HARE-BRUUN *et al.*, 2011).

Escolaridade e escolhas alimentares

Os conhecimentos obtidos por meio do acesso à educação podem influenciar o acesso, a compreensão das informações relacionadas à prevenção de doenças e a possibilidade de utilizá-las de forma adequada (VELÁSQUEZ-MENDEZ; PIMENTA; KAC, 2004). Além disso, o nível de escolaridade pode estar indiretamente relacionado a ocupações mais qualificadas e com maiores rendimentos, o que viabiliza o acesso a recursos que influenciam modos de vida mais benéficos como a maior variedade de alimentos saudáveis presentes na dieta (DAVEY SMITH *et al.*, 1998; POPKIN; ZIZZA; SIEGA-RIZ, 2003).

Além de capturar a transição da posição socioeconômica recebida dos pais para a vida adulta, a escolaridade pode também ser um importante determinante do emprego e renda. A educação formal pode refletir recursos materiais, intelectuais e outros recursos da família de origem. Geralmente, a entrada no sistema de educação inicia-se em idades precoces, no ensino pré-escolar, primário e secundário e atinge a fase final na idade adulta jovem (LYNCH; KAPLAN, 2000). Dentre as principais

vantagens em se utilizar a escolaridade como um indicador de posição socioeconômica, destacam-se: a facilidade de se mensurar por meio de questionários autoaplicáveis ou de entrevistas. Além disso, pode ser obtida para todos os indivíduos, independentemente da idade ou circunstâncias de trabalho (GALOBARDES; MORABIA; BERNSTEIN, 2001).

Nos EUA, um estudo ecológico com dados do período compreendido entre os anos de 1965 e 1996, verificou uma associação positiva entre maior escolaridade e hábitos alimentares mais saudáveis. A proporção de consumo de colesterol e gordura total diminuiu com o incremento da escolaridade enquanto a de grãos e hortaliças aumentou (POPKIN; ZIZZA; SIEGA-RIZ, 2003). Em Gana, observou-se que os adultos, com idades entre 18-75 anos, de menor escolaridade foram mais influenciados de forma negativa pela publicidade na aquisição de alimentos do que aqueles que tinham maior escolaridade (HAYFORD; STEINER-ASIEDU; SAKYI-DAWSON, 2015). No Brasil, filhos de mães com menor escolaridade consumiram duas vezes mais sucos industrializados e refrigerantes quando comparados aos filhos de mães com formação universitária (SALDIVA *et al.*, 2014). Outros estudos também realizados no Brasil observaram que, em adultos de ambos os gêneros, o consumo de frutas e hortaliças aumentou positivamente e de forma independente com a idade e a escolaridade (JAIME; MONTEIRO, 2005, FIGUEIREDO; JAIME; MONTEIRO, 2008).

Renda e escolhas alimentares

A renda é o indicador de posição socioeconômica que mede diretamente os recursos materiais que poderão ser utilizados na compra de alimentos mais diversificados, saudáveis e de melhor qualidade (LYNCH; KAPLAN, 2000, GALOBARDES; LYNCH; SMITH, 2001). Além disso, influencia circunstâncias materiais que implicam diretamente na saúde, como por exemplo as condições de moradia. Indivíduos com baixa renda tendem a residir em áreas de menor acesso a locais de compra de gêneros alimentícios saudáveis, como mercados, feiras, sacolões, entre outros, assim como maior acesso a alimentos não saudáveis, como

lojas de conveniência e lanchonetes (GALOBARDES *et al.*, 2006; MOORE; DIEZ ROUX, 2006).

É importante ressaltar que a renda pode variar ao longo do tempo devido à queda de salários ou mesmo a perda de emprego. Pode variar também em função da idade, uma vez que a diminuição nos rendimentos ocorre frequentemente com a aposentadoria. Além disso pode estar sujeita a erros de mensuração, principalmente entre os indivíduos de maior renda que tendem a não declarar sua real renda líquida (GALOBARDES *et al.*, 2006, BARATA *et al.*, 2013).

Dados da “National Health and Nutrition Examination Survey, 2005–2008” realizada nos EUA, constataram que pessoas com maior renda consumiam menos bebidas açucaradas do que pessoas de baixa renda, proporcionalmente ao total de quilocalorias consumidas diariamente (OGDEN *et al.*, 2008). No Brasil, sugere-se que o gasto com alimentos tem maior impacto entre famílias com menores rendimentos. O peso dos gastos com alimentação na despesa total alcançou 27,8% entre aqueles pertencentes a classe inferior e 8,5% na classe superior (MONTEIRO; CANNON, 2012a). Além desse forte impacto nos rendimentos das famílias, os estudos mostram que os grupos socialmente menos favorecidos tendem a adquirir alimentos mais baratos e de baixa qualidade nutricional, que em geral são altamente energéticos (RICARDO; CLARO, 2012). Um estudo identificou que para atingir as recomendações do Guia Alimentar Brasileiro de 2006 seria necessário um aumento dos gastos com a alimentação de até 58,0% entre as famílias brasileiras que dispunham de \leq US\$ 1,00 por dia (BORGES *et al.*, 2015).

Classe sócio-ocupacional e escolhas alimentares

Historicamente, a alimentação esteve ligada ao prestígio e status social. Reconhece-se que as diferentes maneiras de se alimentar podem ser uma das formas de se afirmar o próprio status diante dos outros indivíduos e de adquirir prestígio. A escolha dos alimentos de acordo com o seu preço, maneira de prepará-los, servi-los e de comê-los, são comportamentos que se diferem entre grupos sociais distintos (SPROESSER *et al.*; 2017)

O consumo alimentar pode variar entre diferentes ocupações. Um estudo com carpinteiros e engenheiros finlandeses observou que enquanto os carpinteiros deram maior importância para o consumo de carne e evitar vegetais, os engenheiros valorizavam o consumo de vegetais (ROOS *et al.*, 2001). Na França constatou-se que os trabalhadores manuais do sexo masculino consumiam mais sobremesas cremosas do que a equipe administrativa (MÉJEAN *et al.*, 2016). Trabalhadoras manuais australianas tinham maior ingestão de energia total, gordura total, gordura saturada, monoinsaturada quando comparadas as demais classes ocupacionais (MISHRA *et al.*, 2005). De forma semelhante, um estudo na Noruega sugeriu que profissionais da equipe administrativa eram menos propensos a consumir alimentos como batatas fritas, cachorros-quentes e hambúrgueres e mais propensos a consumir frutas, legumes e peixe, comparados aos trabalhadores manuais (RABERG KJOLLESDAL; HOLMBOE-OTTESEN; WANDEL, 2010).

Embora a relação entre posição socioeconômica e dieta tenha sido pouco investigada em países de baixa e média renda, uma revisão sistemática com 33 estudos realizados em países de baixa e média renda mostrou que as pessoas de posição socioeconômica mais alta tinham dietas mais saudáveis, com maior diversidade, qualidade e maior consumo de frutas e de vegetais (DARMON; DREWNOWSKI, 2008). Outro estudo realizado na França com adultos apontou que indivíduos que estavam em posição socioeconômica mais baixa, consumiam alimentos com menor densidade de nutrientes e maior conteúdo energético em comparação aqueles que estavam em categorias socioeconômicas mais altas (SI HASSEN *et al.*, 2018).

Dessa forma, observa-se que a educação, a renda e a ocupação são indicadores bastante utilizados em estudos sobre posição socioeconômica e tem sido útil para descrever e avaliar as desigualdades em saúde. Considerados de forma individual, fornecem uma visão parcial entre desigualdades socioeconômicas e padrão de alimentar. Assim, o uso de vários indicadores poderá ser útil no conhecimento da relação entre posição socioeconômica e consumo de alimentos ultraprocessados.

3. JUSTIFICATIVA

A relevância das doenças crônicas não transmissíveis para a mortalidade e carga de doenças apontam a importância do crescente consumo de alimentos ultraprocessados. Ainda não foi descrito na literatura a respeito da metodologia empregada e suas limitações ao se utilizar dados de inquéritos alimentares para se avaliar o consumo alimentar segundo o nível de processamento e que não foram construídos com esse propósito. Além disso, são escassos os estudos que investigaram o consumo de alimentos ultraprocessados, segundo a classificação NOVA e sua relação com a posição socioeconômica.

O ELSA-Brasil é um estudo de coorte multicêntrico composto por servidores públicos ativos e aposentado, desenvolvido em seis estados brasileiros: Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia e Rio Grande do Sul. Os principais objetivos do ELSA-Brasil são investigar a incidência e a progressão de doenças cardiovasculares e da diabetes e os fatores biológicos, comportamentais, ambientais, ocupacionais e psicossociais associados. A linha de base do ELSA-Brasil foi constituída por 15105 participantes com idade entre 35 e 74 anos, que realizaram uma série de entrevistas, exames clínicos, laboratoriais e medidas antropométricas (AQUINO *et al.*, 2012). As diversidades regionais da população de estudo, o tamanho da coorte e a avaliação do consumo alimentar por meio de um extenso questionário de frequência alimentar constituem uma oportunidade para avaliar as possíveis dificuldades para utilizar e adaptar um instrumento para a classificação dos alimentos segundo o seu nível de processamento e também investigar a relação entre o consumo desses alimentos com indicadores de posição socioeconômica.

4. OBJETIVOS

OBJETIVOS GERAIS

Descrever o processo de classificação NOVA dos itens do QFA e verificar se indicadores de posição socioeconômica estão associados ao consumo de alimentos ultraprocessados em participantes do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil);

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar a classificação dos itens alimentares do QFA do ELSA-Brasil segundo a classificação NOVA.
2. Descrever o processo de classificação dos itens alimentares do QFA do ELSA-Brasil segundo a classificação NOVA.
3. Descrever os alimentos mais consumidos em cada grupo de alimentos da classificação NOVA.
4. Estimar o percentual de contribuição calórica de cada grupo de alimentos da NOVA no total consumido pelos participantes do ELSA-Brasil.
5. Verificar se indicadores de posição socioeconômica (escolaridade, renda, classe sócio-ocupacional) estão associados ao consumo de alimentos ultraprocessados em participantes do ELSA-Brasil, após ajuste por sexo e idade.

6. MÉTODOS

Estudo ELSA-Brasil

O ELSA-Brasil é uma coorte multicêntrica que tem como objetivo principal estimar a incidência de doenças cardiovasculares e de diabetes e fatores biológicos, comportamentais, ocupacionais e sociais associados. Foram convidados para participar do estudo todos os servidores públicos (ativos e aposentados), de 35 a 74 anos, das seis instituições de ensino e pesquisa de seis capitais em três regiões do Brasil (Sul, Sudeste e Nordeste). Foram excluídos do estudo os servidores com intenção de parar de trabalhar, com sérios prejuízos cognitivos, as grávidas com até quatro meses antes da primeira entrevista e os aposentados que residiam fora da área metropolitana correspondente aos centros de estudo de cada instituição. Para ser considerado um participante, o indivíduo deveria completar as seguintes etapas: assinar o termo de consentimento livre e esclarecido, responder ao questionário, realizar o eletrocardiograma, coleta de sangue em jejum e aferição da pressão arterial. O estudo ELSA-Brasil foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa dos seis centros participantes e sua amostra final incluiu 15.105 servidores públicos (AQUINO *et al.*, 2012; SCHMIDT *et al.*, 2014).

Delineamento e população de estudo

Trata-se de uma análise seccional de dados da linha de base do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil) conduzida entre 2008 e 2010. A coleta de dados foi realizada por entrevistas presenciais por entrevistadores treinados e certificados, utilizando questionários padronizados e validados (AQUINO *et al.*, 2012).

Para a presente análise, foram excluídos os participantes sem informação sobre o consumo alimentar (n=36), que apresentaram consumo calórico total (kcal/dia) inferior ao percentil 1 (n=150) e superior ao percentil 99 (n=151) pela possibilidade de subestimação e superestimação de consumo e os que relataram ter realizado cirurgia bariátrica (n= 102) pela provável redução do consumo alimentar, totalizando 439 exclusões. Permaneceram 14.666 participantes no estudo.

Variáveis do estudo

Parte 1: A classificação NOVA

O Questionário de Frequência Alimentar (QFA) utilizado na linha de base do ELSA-Brasil (2008-2010), foi baseado em um QFA desenvolvido no Brasil durante os anos 90 com uma lista de alimentos extraídos de inquéritos aplicados à população brasileira de 1974-1975 (SICHERI; EVERHART, 1998). Além dos itens alimentares originais, novos itens alimentares foram incluídos no QFA ELSA-Brasil para refletir as mudanças na dieta que ocorreram nos últimos 20 anos. Conjuntamente, foram considerados os alimentos comuns em cada estado em que ocorreu o estudo, sendo incluídos até dois itens alimentares regionais ou marcadores de consumo diferenciado, tais como: alimentos típicos da Bahia e acarajé (Bahia); chimarrão e cuca (Rio Grande do Sul); cuscuz paulista e comida japonesa (São Paulo); feijoada (Rio de Janeiro); pão de queijo e feijão tropeiro (Minas Gerais), moqueca Capixaba e banana frita (Espírito Santo) (MOLINA *et al.*; 2013a).

A versão final do QFA constituiu-se em um instrumento semiquantitativo com 114 itens alimentares, composto por uma lista de alimentos em que se registrou o tipo de alimento, a quantidade e a frequência em que foram consumidos. Um conjunto de utensílios de tamanho padronizado foi adotado em todos os centros para aplicação do QFA (CHOR *et al.*; 2013). O QFA utilizado foi validado para avaliar o consumo habitual nos 12 meses antecedentes ao preenchimento do mesmo e apresentou confiabilidade satisfatória para todos nutrientes e validade relativa razoável para energia e macronutrientes (MOLINA *et al.*, 2013a; MOLINA *et al.*, 2013b).

Posteriormente, a quantificação dos nutrientes provenientes do QFA foi obtida com base no seguinte cálculo: quantidade de porções consumidas por vez x peso/medida da porção x frequência do consumo x composição nutricional da porção do alimento. Os dados foram transformados em consumo diário, expresso em gramas ou mililitros. A composição nutricional dos itens alimentares foi obtida com base nos dados do *Nutrition Data System for Research* (NDSR), da Universidade de

Minnesota e na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP (MOLINA, 2013a).

A construção do QFA ELSA-Brasil foi realizada anteriormente a elaboração da Classificação NOVA e não foi construído com o propósito inicial de se mensurar o consumo de alimentos ultraprocessados entre os participantes do estudo. Com o objetivo de produzir evidências científicas entre a relação do consumo de alimentos ultraprocessados e desfechos na saúde, procedeu-se a classificação dos itens alimentares do QFA ELSA-Brasil segundo a classificação NOVA, com a colaboração de uma especialista (RBL) que integra o Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição em Saúde (NUPENS-São Paulo) que propôs a NOVA.

Inicialmente foi realizada a identificação e classificação de todos os itens alimentares do QFA que correspondiam diretamente aos grupos de alimentos definidos na NOVA. Posteriormente, foram listados todos os itens alimentares que não tinham correspondência direta com a NOVA. Foram então identificadas dois tipos de itens alimentares com limitações para a classificação segundo a NOVA: 1) itens alimentares do QFA que agrupavam alimentos que pertenciam a diferentes grupos da NOVA; 2) itens alimentares que agrupavam alimentos que poderiam ser classificados em diferentes grupos da NOVA, a depender da origem da preparação, se caseira ou industrializada e, nesse caso dependeria do nível do processamento, podendo ser classificados em ingredientes culinários processados, alimentos processados ou ultraprocessados. Exemplos desses itens alimentares são descritos a seguir:

1 - Granola: agrupada em um mesmo item alimentar juntamente com a aveia, farelo e outros cereais que são considerados alimentos in natura ou minimamente processados. Caso a granola possuísse açúcar de adição em sua composição, ela pertenceria ao grupo dos alimentos processados, caso contrário pertenceria ao grupo dos alimentos in natura ou minimamente processados;

2 - Farofa/cuscuz salgado/ cuscuz paulista: segundo a NOVA, os alimentos desse item deveriam ser considerados uma preparação culinária, devendo ser desmembrados em seus ingredientes constituintes e classificados em alimentos in

natura ou minimamente processados e em ingredientes culinários processados. Entretanto, segundo o QFA ELSA-Brasil, a farofa poderia ser caseira ou industrializada e, nesse caso, segundo a NOVA deveria ser classificada como alimento processado;

3 - *Pão francês*: classificado como alimento processado, estava agrupado em um item que incluía também o pão de forma, pão sírio e pão torrado, classificados como alimentos ultraprocessados;

4 - *Bolo simples (sem recheio)*: uma preparação culinária que deveria ser desmembrada em seus ingredientes constituintes para classifica-los como alimento in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados. Mas, caso fosse um bolo industrializado, deveria ser classificado como um alimento ultraprocessado;

5 - *Polenta/angu/pirão*: uma preparação culinária que deveria ser desmembrada em seus ingredientes constituintes para classificá-los como alimentos *in natura* ou minimamente processados e ingredientes culinários processados;

6 - *Batata frita/mandioca frita/banana frita/polenta frita/batata doce frita*: uma preparação culinária, que deveria ser desmembrada nos ingredientes presentes em sua composição e classificados em alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados. Mas poderiam ser alimentos industrializados e, nesse caso, seriam classificados como alimento ultraprocessado;

7 - *Salada de frutas (com açúcar e complementos/ sem açúcar ou complementos)*: a salada de frutas sem açúcar ou complementos pertencia ao grupo dos alimentos in natura ou minimamente processados; já a salada de frutas adicionada de açúcar e complementos deveria ser desmembrada em seus ingredientes constituintes e classificada como alimentos *in natura* ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.

8 - *Couve/espinafre refogado*: uma preparação culinária que deveria ser desmembrada em seus ingredientes constituintes para classificá-los como alimentos *in natura* ou minimamente processados e ingredientes culinários processados;

9 - *Milho verde*: não havia especificação se o milho verde era em espiga ou enlatado segundo as orientações para o preenchimento do QFA; podendo ser um alimento in natura ou minimamente processado ou ultraprocessado

10 - *Feijoada/feijão tropeiro*: esses itens poderiam ser considerados como uma preparação culinária que deveria ser desmembrada nos ingredientes posteriormente classificados em alimentos in natura ou minimamente processados ingredientes culinários processados e ultraprocessados;

11 - *Ovo frito/omelete/mexido*: considerados como uma preparação culinária e assim seria necessário desmembrá-la em seus ingredientes constituintes e classificá-los em alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados;

12 - *Leite (desnatado/semidesnatado/integral/de soja)*: todos os tipos de leite pertencem ao grupo de alimentos in natura ou minimamente processados, exceto o leite de soja que pertence ao grupo dos alimentos processados;

13 - *Iogurte (light/normal)*: uma preparação culinária que seria desmembrada nos ingredientes que o compunha ou considerado o iogurte industrializado, classificado como alimento ultraprocessado;

14 - *Fígado/miúdos; bucho/dobradinha; carne de boi com osso (mocotó/costela/rabo); carne de boi sem osso (bife, carne moída, carne ensopada); carne de porco; peito de frango/chester/peru/etc.; frango frito (outras partes); frango cozido (outras partes); peixe cozido [moqueca capixaba]/ peixe assado/ensopado/grelhado; peixe frito; camarão/mariscos; caranguejo/siri*: geralmente esses itens alimentares não são consumidos na sua forma in natura e necessitam de preparação. Como uma preparação culinária, deveria ser desmembrado em seus ingredientes constituintes e posteriormente classificados como alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados;

15 - *Macarrão (canelone, lasanha, ravióli, [torteij])*: uma preparação culinária que seria desmembrada nos ingredientes componentes e classificados em alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados;

16 - *Pipoca*: o milho-pipoca poderia ser *in natura*, classificada como alimento *in natura* ou minimamente processados ou acondicionadas em sacos para serem estouradas no micro-ondas, classificada como alimento ultraprocessado;

17 - *Estrogonofe/ comida baiana (vatapá /caruru/moqueca de peixe), sopa de legumes*: esses itens poderiam ser considerados como uma preparação culinária que posteriormente seria desmembrada em seus ingredientes constituintes classificados em alimentos *in natura* ou minimamente processados e ingredientes culinários processados;

18 - *Comida japonesa (sushi/sashimi, tofu/yakisoba)*: para este item não havia uma classificação correspondente na NOVA;

19 - *Doce de Fruta [chimia], geleia*: para classificar este item, seria necessário saber se ele era composto apenas por açúcar e frutas, desmembrar e classificar como alimentos *in natura* e ingredientes culinários processados; mas na presença de componentes utilizados no processamento industrial, seria classificada como alimento ultraprocessado.

A partir da classificação inicial produzida pelo grupo de pesquisadores do ELSA-Brasil, foram realizadas discussões com as especialistas que participaram da construção da classificação NOVA (RBL e posteriormente com MLCL) para padronização de conduta com relação as classificações dos itens alimentares do QFA que não tinham correspondência direta com a classificação NOVA. Dada devido à complexidade para se desmembrar e classificar algumas preparações culinárias e realizar a classificação dos alimentos nos quatro grupos propostos pela NOVA, decidiu-se agrupar os grupos 1 e 2 e classificar os alimentos do QFA ELSA-Brasil em 3 grupos:

a) Grupo 1: alimentos *in natura* ou minimamente processados e ingredientes culinários processados; b) Grupo 2: alimentos processados; c) Grupo 3: alimentos ultraprocessados. A descrição das decisões adotadas em relação aos itens alimentares é apresentada no Quadro 2.

Além disso, para resolução dos problemas relacionados à agregação de alimentos que poderiam ser classificados em níveis de processamentos distintos em um mesmo item alimentar, foram adotadas decisões a partir do consenso entre os pesquisadores de forma a limitar erros na classificação.

Os alimentos considerados previamente como preparações culinárias ou que necessitavam ser desmembrados em seus ingredientes constituintes, como por exemplo os itens polenta/angu/pirão, salada de frutas, couve/espinafre refogados, ovo frito/omelete/mexido, etc., foram classificados no Grupo 1: alimentos *in natura* ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.

Os alimentos identificados anteriormente como passíveis de serem preparados no domicílio ou produzidos pela indústria, como por exemplo o bolo simples (sem recheio), batata frita/mandioca frita/banana frita/polenta frita/batata doce frita, etc., foram tomadas decisões mais conservadoras para os alimentos, que segundo a percepção dos pesquisadores, ainda eram mais frequentemente preparados no domicílio, sendo classificados no Grupo 1 (alimentos *in natura* ou minimamente processados e ingredientes culinários processados). Já alimentos que como iogurte (light/normal), considerou-se que era consumido com maior frequência na forma industrializada, foram classificados no Grupo 3 (alimentos ultraprocessados).

A classificação dos pães constituiu um desafio adicional, uma vez que era um alimento que contribuía com percentual relevante do total do consumo alimentar, influenciando ainda mais o erro de classificação decorrente. Como já reportado, os alimentos pão francês/ pão de forma/ pão sírio e pão torrado foram mensurados em um único item alimentar e segundo a NOVA o pão francês é um alimento processado e os demais ultraprocessados. Decidiu-se por estimar a contribuição calórica do pão francês em nossa população, aplicando-se o percentual calórico proveniente do pão francês obtido na Pesquisa de Orçamento Familiar 2008-2009 referente à população de mesma faixa etária do ELSA-Brasil e residente apenas nas Regiões Metropolitanas (8,33%) ao total de calorias proveniente de todos os pães (10,57%). O percentual calórico proveniente do pão francês, que foi incorporado ao consumo calórico do Grupo 2 e o restante mantido no Grupo 3. Os cálculos estão apresentados a seguir:

10,57---100%	10,57---100%
8,33 --- x	2,24--- x
x= 78,8% (pão francês)	x=21,2% (pães ultraprocessados)

Dessa forma, do total de calorias de cada indivíduo proveniente do item de pães, 78,8% foram atribuídos ao Grupo 2 e 21,2% ao Grupo 3. Para os itens em que não houve um consenso sobre a classificação entre os pesquisadores, como comidas japonesas (sushi/ sashimi/ tofu/ yakisoba), doce de fruta [chimia] e geleia, definiu-se por verificar se havia diferença na média de calorias ao se classificar esses alimentos em um determinado grupo ou outro grupo. Procedeu-se a análise de sensibilidade e não se constatou diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p \geq 0,05$). Concluiu-se que a comida japonesa (sushi/ sashimi/ tofu/ yakisoba) seria classificada no Grupo 1 e doce de fruta [chimia] e geleia no Grupo 3.

Por último, a quantificação das calorias provenientes dos grupos de alimentos, segundo a NOVA foi obtida da seguinte forma:

- *Grupo 1 (alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados)*: somou-se as calorias dos alimentos oriundos dos alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.
- *Grupo 2 (alimentos processados)*: somou-se as calorias dos alimentos oriundos dos alimentos processados.
- *Grupo 3 (alimentos ultraprocessados)*: somou-se as calorias dos alimentos oriundos dos alimentos ultraprocessados.

Em janeiro de 2016, a NOVA foi revista pelos autores, o que levou a revisão da classificação dos alimentos do QFA ELSA. Como exemplo o item cerveja que era classificado como alimento ultraprocessado e passou a ser classificado como alimento processado. Para resolução de muitos dos problemas relacionados à agregação de alimentos que poderiam ser classificados em níveis de processamentos distintos em um mesmo item alimentar, foi necessário tomar algumas decisões em conjunto para que se realizasse a classificação dos alimentos de forma a conter menor número de erros.

Após a realização de seis reuniões, troca de informações por e-mail ao longo de um ano, revisão da NOVA pelos autores em janeiro de 2016 e posterior revisão da classificação dos alimentos do QFA ELSA conclui-se no mesmo mês a classificação dos alimentos presentes no QFA ELSA segundo a classificação NOVA. As etapas realizadas durante esse processo e a classificação final dos alimentos está descrita no Quadro 2. Posteriormente, a compilação dos alimentos presentes no Questionário de Frequência Alimentar (ELSA Brasil - 2008-2010) segundo a classificação NOVA é apresentada no Quadro 3.

Quadro 2: Método de classificação dos alimentos presentes no Questionário de Frequência Alimentar (ELSA Brasil, 2008-2010) segundo a classificação NOVA

Alimento		Classificação Direta	Classificação Indireta	Discussão com especialistas	Classificação Final *
Pães, Cereais e Tubérculos					
Arroz	-Branco -Integral	x			Grupo 1
Aveia/Granola/Farelos/Outros cereais			x	A granola, se tiver açúcar pertence ao grupo dos alimentos processados. Como não foi possível realizar essa distinção e nem separá-la dos demais alimentos, concluiu-se que ela ficaria no grupo dos alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados com os demais alimentos.	Grupo 1
Farofa/Cuscuz salgado/Cuscuz paulista			x	Segundo as orientações para o preenchimento do QFA, poderia ser considerada a farofa caseira ou industrializada. Já o cuscuz salgado e o cuscuz paulista foram considerados como uma preparação culinária e assim não seria possível desmembrá-la em alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados. Assim, concluiu-se que esses alimentos seriam classificados no grupo: alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados	Grupo 1
Farinha de Mandioca/Farina de Milho		x			Grupo 1
Pão light (Branco/integral)		x			Grupo 3
Pão francês/pão de Forma/ Pão sírio/Pão torrado			x	O pão francês é classificado como alimento processado e os demais pães como alimentos ultraprocessados. Assim, foi estimada a contribuição calórica do pão francês em nossa população que foi incorporado ao consumo calórico do grupo dos alimentos processados e os demais pães mantidos no grupo dos alimentos ultraprocessados.	Pão francês: Grupo 2 Demais pães: Grupo 3
Pão doce/Pão Caseiro		x			Grupo 3
Pão Integral/ Centeio		x			Grupo 3
Pão de queijo		x			Grupo 3
Bolo simples (sem recheio)			x	O bolo simples poderia ser classificado tanto no grupo dos alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados caso fosse preparado em casa quanto como alimentos ultraprocessados, caso fosse fabricado pela indústria. Dessa forma, concluiu-se que o consumo mais comum provavelmente seria de bolos preparados em casa e o mesmo foi classificado no grupo dos alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1
Bolo recheado/Torta/Pavê [Cuca]		x			Grupo 3
Biscoito salgado (tipo água e sal e outros)		x			Grupo 3
Biscoito doce	Com recheio Sem recheio	x			Grupo 3
Polenta/Angu/Pirão			x	A polenta/angu/pirão foi considerada como uma preparação culinária e assim não seria possível desmembrá-la em alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados. Assim, concluiu-se que esses alimentos seriam classificados no grupo alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados	Grupo 1
Batata inglesa cozida/Batata ensopada/purê		x			Grupo 1
Mandioca [Aipim] /Inhame/Cará, Banana da terra cozida/Batata doce cozida		x			Grupo 1

* Grupo 1: alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados; Grupo 2: alimentos processados; Grupo 3: alimentos ultraprocessados

continuação

Alimento		Classificação Direta	Classificação Indireta	Discussão com especialistas	Classificação Final *
Batata frita/Mandioca frita/Banana frita/ Polenta frita/batata doce frita			x	Segundo as orientações para o preenchimento do QFA, poderia ser considerado os alimentos preparados de forma caseira ou industrializados. Dessa forma, concluiu-se que o consumo mais comum provavelmente seria de preparações caseiras e os alimentos foram classificados no grupo dos alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1
Frutas					
Laranja/Mexerica/Tangerina/Pokan [Bergamota]		x			Grupo 1
Banana		x			Grupo 1
Mamão/Papaia		x			Grupo 1
Maçã/Pêra		x			Grupo 1
Melancia		x			Grupo 1
Melão		x			Grupo 1
Abacaxi		x			Grupo 1
Abacate		x			Grupo 1
Manga		x			Grupo 1
Uva		x			Grupo 1
Goiaba		x			Grupo 1
Morango		x			Grupo 1
Pêssego/Ameixa/Kiwi/Caju/Cajá/Nectarina		x			Grupo 1
Caqui/Jaca/Pinha/Fruta do conde		x			Grupo 1
Salada de frutas	-Com açúcar ou complementos -Sem açúcar ou complementos		x	A salada de frutas com açúcar ou complementos deve ser classificada no grupo dos alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados e a salada de frutas sem açúcar ou complementos no grupo dos alimentos in natura ou minimamente processados. Dessa forma, concluiu-se que a salada de frutas seria classificada no grupo dos alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1
Verduras, Legumes e Leguminosas					
Alface		x			Grupo 1
Couve/espinafre refogado			x	A couve/ espinafre refogado foram considerados como uma preparação culinária e assim não seria possível desmembrá-la em alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados. Assim, concluiu-se que esses alimentos seriam classificados no grupo alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados	Grupo 1

* Grupo 1: alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados; Grupo 2: alimentos processados; Grupo 3: alimentos ultraprocessados

Alimento	Classificação Direta	Classificação Indireta	Discussão com especialistas	Classificação Final *
Repolho	x			Grupo 1
Chicória/Agrião/Rúcula/ Couve crua/ Almeirão/ Escarola/ Acelga crua/ Espinafre cru	x			Grupo 1
Tomate	x			Grupo 1
Abóbora [moranga]	x			Grupo 1
Abobrinha (italiana)/Chuchu/berinjela	x			Grupo 1
Vagem	x			Grupo 1
Quiabo	x			Grupo 1
Cebola	x			Grupo 1
Alho	x			Grupo 1
Cenoura	x			Grupo 1
Beterraba	x			Grupo 1
Couve-flor	x			Grupo 1
Brócolis	x			Grupo 1
Milho Verde		X	O manual do QFA não especifica se o milho era em espiga ou enlatado. Discutiu-se e optou-se por considerá-lo como enlatado e classificá-lo como alimento processado.	Grupo 2
Feijão (preto, vermelho, branco, de corda, etc.)	x			Grupo 1
Feijoada/Feijão tropeiro		X	Feijoada/Feijão tropeiro foram considerados como uma preparação culinária e assim não seria possível desmembrá-la em alimentos in natura ou minimamente processados, ingredientes culinários processados e ultraprocessados. Assim, concluiu-se que esses alimentos seriam classificados no grupo alimentos in natura ou minimamente processados, e ingredientes culinários processados	Grupo 1
Lentilha/Grão de bico/Ervilha	x			Grupo 1
Nozes/castanha de caju/castanha do Pará/Amendoim/Amêndoas/ Pistache	x			Grupo 1
Ovos, Carnes, Leite e derivados				
Ovo cozido/Pochê	x			Grupo 1
Ovo frito/ omelete / mexido		X	Ovo frito/ omelete / mexido foram considerados como uma preparação culinária e assim não seria possível desmembrá-la em alimentos in natura ou minimamente processados, ingredientes culinários processados. Assim, concluiu-se que esses alimentos seriam classificados no grupo alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados	Grupo 1
Maionese	- Light - Comum	x		Grupo 3

* Grupo 1: alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados; Grupo 2: alimentos processados; Grupo 3: alimentos ultraprocessados

Alimento		Classificação Direta	Classificação Indireta	Discussão com especialistas	Classificação Final*
Leite	-Desnatado -Semidesnatado -Integral - De soja		X	Todos os tipos de leite pertencem ao grupo de alimentos in natura ou minimamente processados, exceto o leite de soja que pertence ao grupo dos alimentos processados. Porém devido ao consumo muito pequeno de leite de soja, concluiu-se que o leite seria classificado no grupo alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados	Grupo 1
Iogurte	-Light -Normal		X	O iogurte foi considerado como alimento ultraprocessado devido a maior possibilidade de consumi-lo dessa forma, quando comparado aos iogurtes caseiros.	Grupo 3
Queijos Brancos (Minas frescal/ Ricota/ Cottage/muçarela de búfala)		x			Grupo 2
Queijos Amarelos (Minas padrão/ Muçarela/ Prato/Cheddar/Canastra processado tipo polenghi, etc.)		x			Grupo 2
Requeijão		-Light -Normal	x		Grupo 3
Margarina/creme vegetal		x			Grupo 3
Manteiga		x			Grupo 1
Fígado/Miúdos			X	No grupo das carnes foi discutido que as mesmas não eram consumidas na sua forma in natura. Para o seu consumo era necessário no mínimo o preparo com sal e óleo. Assim, chegou se a conclusão de que esses alimentos pertenciam aos alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1
Bucho/dobradinha			X		Grupo 1
Carne de boi com osso (Mocotó/Costela/Rabo)			X		Grupo 1
Carne de boi sem osso (bife, carne moída, carne ensopada)			X		Grupo 1
Carne de porco			X		Grupo 1
Peito de frango/Chester/Peru/etc.			X		Grupo 1
Frango Frito (Outras partes)			X		Grupo 1
Frango cozido (Outras partes)			X		Grupo 1
Linguiça/ Chouriço [Salsichão]		x			Grupo 3
Hambúrguer (bife)		x			Grupo 3
Frios light (blanquet/Peito de peru/Peito de chester)		x		Grupo 3	
Presunto/Mortadela/Copa/Salame/Patê/etc		x		Grupo 3	
Bacon/Toucinho/Torresmo		x		Grupo 2	
Peixe cozido [moqueca capixaba] / peixe assado/ensopado/grelhado			X	Os peixes de uma forma geral foram considerados como uma preparação culinária e assim não seria possível desmembrá-la em alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados. Assim, concluiu-se que esses alimentos seriam classificados no grupo alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados	Grupo 1
Peixe frito			X		Grupo 1
Sardinha/Atum		x			Grupo 2

* Grupo 1: alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados; Grupo 2: alimentos processados; Grupo 3: alimentos ultraprocessados

Alimento	Classificação Direta	Classificação Indireta	Discussão com especialista	Classificação Final*
Camarão/mariscos		X	Em relação ao camarão, mariscos, caranguejo e siri foi discutido que esses alimentos não eram consumidos na sua forma in natura. Para o seu consumo era necessário o preparo com sal ou óleo. Assim, chegou se a conclusão de que esses alimentos pertenciam aos alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1
Caranguejo/Siri		X		Grupo 1
Massas e outras preparações				
Pizza	x			Grupo 3
Macarrão (canelone, lasanha, ravióli, [torteij])		X	O macarrão foi considerado como uma preparação culinária e foi classificado como alimento pertencente ao grupo alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1
Macarrão instantâneo	x			Grupo 3
Salgados assados (Esfirra/ Empada/ Empanada /Pastel de forno/etc.)	x			Grupo 3
Salgados fritos (quibe/pastel/ coxinha)	x			Grupo 3
Acarajé	x			Grupo 3
Cachorro-quente	x			Grupo 3
Pipoca		X	Foi discutido que se fosse considerada a pipoca de micro-ondas deveria classificá-la no grupo de alimentos ultraprocessados e se fosse considerada pipoca de panela seria considerada como pertencente ao grupo de alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados. Optou-se por classifica-la no grupo alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1
Estrogonofe		X	O estrogonofe foi considerado como uma preparação culinária e foi classificado como alimento pertencente ao grupo alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1
Comida baiana (Vatapá /caruru/moqueca de peixe)		X	A comida baiana foi considerada como uma preparação culinária e foi classificado como alimento pertencente ao grupo alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1
Comida japonesa (sushi/sashimi, tofu/yakisoba)		X	Em relação a comida japonesa, discutiu-se que sushi/ sashimi seria classificado no grupo de alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados. Já o tofu/ yakisoba seriam classificados no grupo dos alimentos ultraprocessados. Assim, foi necessário realizar análise de sensibilidade e não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Optou-se por classificá-la no grupo dos alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1
Sopa de legumes		X	A sopa de legumes foi considerada uma preparação culinária e foi classificada como pertencente ao grupo alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1
Sopa instantânea	x			Grupo 3
Doces				
Sorvete cremoso	x			Grupo 3

* Grupo 1: alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados; Grupo 2: alimentos processados; Grupo 3: alimentos ultraprocessados

continuação

Alimento		Classificação Direta	Classificação Indireta	Discussão com especialista	Classificação Final
Picolé de frutas		x			Grupo 3
Caramelo/bala		x			Grupo 3
Gelatina		x			Grupo 3
Chocolate em pó/ Achocolatado em pó/ Cappuccino		x			Grupo 3
Chocolate em barra/Bombom, Brigadeiro [Negrinho], Doce de leite/ Docinho de festa		x			Grupo 3
Pudim/Doce à base de leite/Mousse		x			Grupo 3
Doce de Fruta [chimia], Geleia			X	Neste item foram levantadas dúvidas entre os pesquisadores, uma vez que para classificar o doce de Fruta [chimia] e geleia como pertencentes aos grupos de alimentos processados ou alimentos ultraprocessados seria necessário saber se na sua composição havia presença de outros componentes utilizados pela indústria, além da fruta e do açúcar. Assim, foi necessário realizar análise de sensibilidade e não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Optou-se por classificá-la no grupo dos alimentos ultraprocessados	Grupo 3
Mel/Melado		x			Grupo 1
Barra de cereais		x			Grupo 3
Bebidas					
Refrigerante	-Diet/light -Normal	x			Grupo 3
Café	-Com açúcar -Sem açúcar -Com adoçante	x			Grupo 1
Suco Natural	Com açúcar -Sem açúcar -Com adoçante	x			Grupo 1
Suco Artificial	Com açúcar -Sem açúcar -Com adoçante	x			Grupo 3
Chá/mate	Com açúcar -Sem açúcar -Com adoçante	x			Grupo 1
Chimarrão		x			Grupo 1
Cerveja		x			Grupo 2
Vinho	-Tinto -Branco	x			Grupo 2
Bebidas alcoólicas destiladas (cachaça, whisky, vodca)		x			Grupo 3
Água de Coco		x			Grupo 1

* Grupo 1: alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados; Grupo 2: alimentos processados; Grupo 3: alimentos ultraprocessados

Parte 2) Estudo da associação entre indicadores de posição socioeconômica e consumo de alimentos ultraprocessados

Indicadores de posição socioeconômica

A escolaridade do participante foi obtida pela pergunta: “Qual seu grau de instrução?”. As opções de resposta eram as seguintes: nunca frequentou a escola; 1º grau incompleto; 1º grau completo; 2º grau incompleto; 2º grau completo; universitário incompleto; universitário completo; pós-graduação. Nesse estudo, as respostas foram agrupadas em até fundamental incompleto; fundamental completo; médio completo; superior completo e pós-graduação.

A renda do participante foi calculada com base na renda familiar líquida referida, dividida pelo número de dependentes dessa renda. Essa variável foi analisada na sua contínua e também na forma categórica (quartil).

A variável classe sócio-ocupacional foi construída baseando-se em três aspectos: ocupação atual do participante; expectativa de renda baseada no nível educacional (valor médio de mercado) e nas atividades exercidas pelo participante; renda relatada pelo participante. Para construção dessas classes, primeiramente, um status socioeconômico foi estimado para cada participante, usando a média entre a renda observada e a renda esperada segundo o nível educacional do mesmo. Em seguida, para cada título ocupacional foi calculado um score médio do status socioeconômico das ocupações. Finalmente, o escore do status socioeconômico ocupacional foi agrupado em estratos definidos de forma a obter mínima variância intra-estrato dos valores do escore e máxima variação entre os estratos. Esses estratos foram agrupados em sete estratos na seguinte ordem hierárquica: alto-superior, alto-inferior, médio-superior, médio-médio, médio-inferior, baixo-superior e baixo-inferior (HERMETO, 2014). Neste estudo, estes estratos foram agregados em classe sócio-ocupacional alta (alta-superior e alta-inferior), média-superior e média-média; média-inferior; baixa-superior e baixa-inferior.

Variáveis de ajuste

A idade foi obtida pela subtração da data de nascimento do participante pela data da primeira visita ao Centro de Investigação ELSA-Brasil. Posteriormente classificou-se o participante de acordo com as seguintes faixas etárias: 35-44; 45-54; 55-64; 65-74 anos. Para a variável sexo, os mesmos foram classificados em masculino ou feminino. A raça/cor foi obtida a partir da seguinte pergunta: “O Censo Brasileiro (IBGE) usa alguns termos preta, parda, branca, amarela, indígena para classificar a cor ou raça das pessoas. Se o (a) senhor (a) tivesse que responder ao Censo do IBGE hoje, qual seria a sua cor/raça? Preta, parda, branca, amarela ou indígena”.

Análise Estatística

Procedeu-se a descrição do percentual de participação calórica de cada grupo de alimentos (*in natura* ou minimamente processados, processados e ultraprocessados) e dos alimentos mais consumidos de cada grupo em relação ao total calórico da dieta. Foi estimada a mediana do percentual de participação calórica consumida de alimentos ultraprocessados segundo as variáveis do estudo. Diferenças de medianas foram testadas por meio do teste de *Kruskal-Wallis*.

Foi utilizado o modelo linear generalizado (GLM) com distribuição gama e função de ligação logarítmica para estimar a magnitude da associação entre os indicadores de posição socioeconômica e consumo de alimentos ultraprocessados. Os resultados foram apresentados como Razão de Médias Aritméticas (RMA) e intervalos com 95% de confiança (IC 95%) que representam os coeficientes exponenciados (LYNDSEY, JONES; 1998).

Foram estimados três modelos, um para cada indicador de posição socioeconômica: escolaridade, renda familiar per capita e classe sócio-ocupacional. Após análise bruta, procedeu-se a análise múltipla com ajuste por sexo, idade e raça/cor. Apenas variáveis associadas ao nível de significância estatística menor que 0,20 foram incluídas nas análises multivariáveis (nos modelos múltiplos), sendo mantidas no modelo final as variáveis que apresentaram nível de significância menor

que 0,05. Os ajustes dos modelos finais foram avaliados pela estatística de Pearson. Utilizou-se o programa estatístico STATA 12.0.

6. RESULTADOS

a. População do estudo

Entre os 14.378 participantes do presente estudo, 39,4% tinham idade entre 45 a 54 anos, a maioria era do sexo feminino e referiu raça/cor branca, 36,6% tinham pós-graduação, 33,6% pertenciam à classe sócio-ocupacional alta e 15,2%, à classe baixa-inferior (Tabela 1). A renda familiar *per capita* média era de R\$ 1.742,3 ± 1.431,0.

Tabela 1: Características sociodemográficas dos participantes do estudo ELSA-Brasil (2008-2010) (n=14,378)

Características sociodemográficas	n *	%
Sexo		
Masculino	6590	45,8
Feminino	7788	54,2
Faixa etária (anos)		
35 - 44	3200	22,3
45 - 54	5663	39,4
55 - 64	4012	27,9
65 - 74	1503	10,4
Nível educacional		
Pós-graduação	5262	36,6
Superior completo	2309	16,1
Médio completo	4993	34,7
Fundamental completo	981	6,8
Até fundamental incompleto	833	5,8
Classe sócio-ocupacional		
Alta	4829	33,6
Média	3414	23,7
Média inferior	2634	18,3
Baixa superior	1325	9,2
Baixa inferior	2176	15,2

Quadro 3: Classificação final dos alimentos presentes no Questionário de Frequência Alimentar (ELSA Brasil, 2008-2010) segundo a classificação NOVA

Grupo de Alimentos	Alimentos
Alimentos in natura/ minimamente processados e ingredientes culinários processados	Arroz integral, arroz branco, aveia/cereais, farofa/cuscuz , farinha mandioca/milho, polenta/angu/pirão, batata inglesa/purê, mandioca/banana/batata doce batata/mandioca/polenta fritas, laranja/tangerina, banana, mamão, maçã/pêra, melancia, melão, abacaxi, abacate, manga, uva, goiaba, morango, pêssego/ameixa/kiwi/caju, caqui/jaca/pinha/conde, salada de frutas c/ açúcar, salada de frutas s/ açúcar, alface, couve, repolho, chicória, tomate, abóbora, abobrinha/chuchu/berinjela, vagem, quiabo, cebola, alho, cenoura, beterraba, couve-flor, brócolis, milho verde, feijão, feijoada/feijão tropeiro , lentilha/grão de bico/ervilha, nozes/castanha/amêndoa, ovo cozido/pochê, ovo frito/omelete/mexido, leite desnatado, leite semidesnatado, leite integral, leite de soja, manteiga, fígado/miúdos, bucho/dobradinha, carne de boi com osso, carne de boi sem osso, carne de porco, peito frango/aves, frango frito , frango cozido, peixe cozido, peixe frito, camarão/mariscos, acarajé, macarrão, pipoca, estrogonofe, vatapá, caruru, moqueca de peixe, sushi, sashimi, tofu, yakisoba, sopa de legumes, mel, café com açúcar, café sem açúcar, café com adoçante, suco natural c/ açúcar, suco natural s/ açúcar, suco natural adoçado , chá/mate c/ açúcar, chá/mate s/ açúcar , chá/mate adoçado, chimarrão, água de coco.
Alimentos processados	Queijos brancos, queijos amarelos, bacon/toucinho/torresmo, sardinha/atum, cerveja, vinho tinto, vinho branco, pão francês.
Alimentos ultraprocessados	Pão light , pão de forma/sírio, pão doce/caseiro, pão integral/centeio, pão de queijo bolo simples, bolo recheado, biscoito salgado, biscoito doce recheio, biscoito doce s/ recheio, maionese light, maionese comum, iogurte light, iogurte normal, requeijão light, requeijão normal, margarina, linguiça/chouriço/salsichão, hambúrguer (bife), frios light, presunto/mortadela/salame, pizza, macarrão instantâneo, salgados assados, salgados fritos, cachorro-quente, sopa instantânea, sorvete cremoso, picolé de frutas, caramelo/bala, gelatina, chocolate em pó, chocolate/bombom/docinho, pudim/mousse, chimia/geleia, barra de cereais, refrigerante diet, refrigerante normal, suco industrial c/ açúcar, suco industrial s/ açúcar , suco industrial adoçado, suco artificial c/ açúcar, suco artificial s/ açúcar, suco artificial adoçado, destilados.

Consumo calórico e contribuição percentual calórica dos alimentos

O consumo calórico médio total foi de 2.945,4 kcal/dia, variando de 1.146 a 7.164 kcal/dia. Cerca de dois terços (65,7%) do consumo calórico médio foram provenientes de alimentos *in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados*, 15,3% de alimentos *processados* e 22,7% de alimentos *ultraprocessados*. As frutas, arroz e carne de boi e derivados e de aves contribuíram com mais de 30% do consumo da energia. O pão francês (5,0%) foi o alimento que contribuiu com maior percentual de energia entre os alimentos *processados*, seguido dos queijos brancos e dos queijos amarelos. Os pães ultraprocessados (3,8%) foram os alimentos ultraprocessados que mais contribuíram para as calorias totais consumidas neste grupo de alimentos, seguidos dos doces e guloseimas (3,1%) pizzas e salgados (2,4%), refrigerantes e sucos industrializados ou artificiais (2,3%) (Tabela 2).

Tabela 2: Contribuição percentual de alimentos in natura, ingredientes culinários processados, alimentos processados e ultraprocessados no total de calorias consumidas pelos participantes do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA- Brasil), 2008-2010

Grupos de alimentos e itens de consumo	% do consumo total de energia
Alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados	65,7
Frutas	10,7
Arroz	9,6
Carne de boi e derivados ^a	6,1
Carne de aves	5,9
Feijão	5,0
Leite	4,0
Peixes, camarão/mariscos, caranguejo/siri	3,9
Sucos naturais	2,9
Legumes e verduras	2,4
Aveia, granola, farelos, outros cereais	1,3
Nozes, castanha de caju, castanha do Pará, amendoim, amêndoas, pistache	1,2
Alimentos processados	11,6
Pão Francês	5,0
Queijos brancos	2,3
Queijos amarelos	1,7
Cerveja	1,4
Alimentos ultraprocessados	22,7
Pães ultraprocessados ^b	3,8
Doces e guloseimas ^c	3,1
Bolos e biscoitos doces	2,7
Pizza e salgados	2,4
Refrigerantes, sucos industrializados e sucos artificiais	2,3
Embutidos ^d	2,0
Biscoito salgado (tipo água e sal e outros)	1,1
Iogurte	0,8
Requeijão	0,5
Barra de cereais	0,4

^aIncluem fígado/miúdos, bucho e dobradinha

^bIncluem pão light (branco/integral), (pão de forma/ pão sírio/pão torrado), pão doce/pão caseiro), pão integral/ canteio), pão de queijo.

^cIncluem sorvete cremoso, picolé de frutas, caramelo/bala, gelatina, chocolate em barra/bombom, brigadeiro [negrinho], doce de leite/ docinho de festa, pudim/doce à base de leite/mousse, doce de fruta [chimia], geleia

^dIncluem linguiça/ chouriço [salsichão], hambúrguer (bife), frios light (blanquet/peito de peru/peito de chester), presunto/mortadela/copa/salame/patê/etc.

C. Percentual de participação calórica dos alimentos ultraprocessados

A contribuição calórica percentual mediana dos alimentos ultraprocessados diminuiu com a idade e foi maior entre as mulheres. Em relação aos indicadores socioeconômicos, o percentual médio de contribuição calórica dos alimentos ultraprocessados decresceu gradativamente com o maior nível de educação, tendo o menor valor entre os participantes com ensino fundamental incompleto. Além disso, diminuiu quanto maior o quintil de renda familiar *per capita* e foi maior entre aqueles de classe sócio-ocupacional alta (Tabela 3).

Tabela 3: Mediana e intervalo interquartil de alimentos ultraprocessados segundo características sociodemográficas dos participantes do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA- Brasil), 2008-2010

	Percentual de contribuição calórica dos alimentos ultraprocessados (kcal/d)	
	Mediana	1º Quartil - 4º Quartil
Sexo		
Masculino	20,6 *	14,7-2,5
Feminino	23,0	16,7-29,9
Faixa etária (anos)		
35 - 44	24,8 *	18,6-31,5
45 - 54	22,2	16,3-29,0
55 - 64	20,0	14,1-26,7
65 - 74	19,5	13,5-26,4
Nível educacional		
Pós-graduação	23,5 *	17,4-30,2
Superior completo	22,9	17,2-30,0
Médio completo	21,0	15,1-27,9
Fundamental completo	19,0	13,3-25,7
Até fundamental incompleto	17,2	11,5-24,1
Renda Familiar per capita		
5º quintil (maior)	23,6*	17,2-31,0
4º quintil	23,0	17,1-30,1
3º quintil	22,3	16,2-28,9
2º quintil	21,0	15,0-28,1
1º quintil (menor)	19,7	13,8-25,8
Classe sócio-ocupacional		
Alta	23,2*	17,2-30,1
Média	22,8	16,8-29,6
Média inferior	21,1	14,8-28,2
Baixa superior	20,5	14,2-27,2
Baixa inferior	19,2	13,4-25,6

Kruskal-Wallis: * $p < 0,001$

d. Associação dos indicadores de posição socioeconômica e consumo de alimentos ultraprocessados.

Na análise de regressão múltipla (Tabela 4), comparada àquelas com pós-graduação, a média aritmética do percentual de contribuição calórica dos alimentos ultraprocessados foi de 4,0%, 12,0%, 16,0% e 20% menor entre os participantes com nível universitário, médio completo, ensino fundamental completo e ensino fundamental incompleto, respectivamente. O percentual médio de contribuição calórica dos alimentos ultraprocessados foi de 5,0%, 10,0%, 15,0% e 20% menor entre os participantes, nos quatro quintis de renda mais baixos (4º, 3º, 2º, 1º), respectivamente, em relação aqueles que estavam no quintil de renda superior (5º). Comparando a classe social ocupacional alta, a porcentagem de contribuição calórica dos alimentos ultraprocessados foi 7,0%, 12,0%, 12,0% e 17,0% menor entre as classes sociais ocupacionais média, média inferior, baixa superior e baixa inferior, respectivamente. Todas as associações sugerem um gradiente dose-resposta.

Tabela 4: Associação entre indicadores de posição socioeconômica e consumo de alimentos ultraprocessados dos participantes do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA- Brasil), 2008-2010

	Percentual de contribuição calórica dos alimentos ultraprocessados	
	RMA bruta (IC 95%)	RMA ajustada (IC 95%)
Escolaridade		
Pós-graduação	1,00	1.00
Superior completo	0,98 (0,96-1,00)	0.96 (0,94-0,97) *
Médio completo	0,90 (0,89-0,92) *	0.88 (0,87-0,90) *
Fundamental completo	0,82 (0,80-0,84) *	0.84 (0,82-0,86) *
Até fundamental incompleto	0,75 (0,73-0,78) *	0.80 (0,77-0,82) *
Renda familiar <i>per capita</i>		
5º Quintil (maior)	1,00	1.00
4º Quintil	0,98 (0,96-0,99) **	0.95 (0,93-0,98) *
3º Quintil	0,94 (0,91-0,96) *	0.90 (0,88-0,92) *
2º Quintil	0,89 (0,87-0,91) *	0.85 (0,83-0,87) *
1º Quintil (menor)	0,83 (0,82-0,85) *	0.80 (0,79-0,83) *
Classe sócio-ocupacional		
Alta	1,00	1.00
Média	0,98 (0,96-1,00)	0.93 (0,92-0,95) *
Média inferior	0,92 (0,90-0,93) *	0.88 (0,86-0,90) *
Baixa superior	0,89 (0,87-0,92) *	0.88 (0,86-0,91) *
Baixa inferior	0,83 (0,82-0,85) *	0.83 (0,81-0,85) *

RMA bruta (IC 95%): razão de medias aritméticas e 95% de intervalo de confiança não ajustado
RMA ajustada (CI 95%): razão de medias aritméticas e 95% de intervalo de confiança ajustado para gênero e idade. p valor: *p<0,001; ** p<0,05.

7. DISCUSSÃO

a. Discussão sobre a classificação NOVA no ELSA

A NOVA é uma classificação recente que pretende contribuir para conhecermos como o nível de processamento de alimentos, em especial o ultra processamento realizado pela indústria alimentícia, poderá impactar na cultura e tradição alimentar e sua influência na saúde, como por exemplo na epidemia da obesidade. Ainda não existe um instrumento disponível que permita investigar o consumo alimentar utilizando questionário de frequência semiquantitativo em estudos populacionais observacionais que contemple adequadamente essa classificação.

O QFA, aplicado para se mensurar a dieta dos indivíduos, é amplamente utilizado em estudos epidemiológicos com grandes populações que pretendem investigar os determinantes do consumo alimentar bem como a associação entre o consumo alimentar e a ocorrência de desfechos em saúde, geralmente as doenças crônicas não transmissíveis (WILLETT, 1998; GIBSON, 2005). A utilização desse instrumento tem vantagens reconhecidas como a possibilidade de se estimar a ingestão alimentar habitual do indivíduo, baixo custo de aplicação, além de não ser influenciado por variações de consumo do dia a dia (FISBERG, 2009).

A classificação de itens do QFA semiquantitativo que estimou o consumo alimentar médio nos 12 meses antecedentes à entrevista, com alimentos pré-definidos e a partir de porções fixas e frequências intervalares, no ELSA-Brasil descrito permitiu estimar o consumo alimentar usual com validade relativa razoável (MOLINA *et al.*, 2013a). Aqui descrevemos como utilizamos esse instrumento para estimar o consumo de alimentos segundo o nível de processamento. Alguns itens alimentares foram diretamente classificados segundo a NOVA, não havendo potencialmente erro na classificação.

Por outro lado, adversidades foram identificadas no uso do QFA para classificação segundo a NOVA. Podemos listar a dificuldade para se classificar algumas preparações que continham vários ingredientes e que poderiam ser

classificados em diferentes grupos, segundo o seu nível de processamento, como por exemplo o estrogonofe. Nesse caso, como em outros, definiu-se por desmembrar a preparação em seus ingredientes constituintes e posteriormente classificá-los de acordo com o seu grupo de pertencimento. Outro obstáculo foi a impossibilidade de identificar se uma preparação era caseira ou industrializada, como por exemplo a pipoca e o bolo.

As restrições para classificar os itens alimentares do QFA ELSA-Brasil segundo NOVA, levou à necessidade de tomada de decisão pelos pesquisadores baseada principalmente na reflexão sobre as mudanças observadas em relação aos hábitos e tradições alimentares da população brasileira nos últimos anos anteriores à coleta dos dados (2008-2010). Portanto a classificação está sujeita à erros de classificação, com estimativa de médias de consumo com menor acurácia de alguns alimentos segundo a NOVA. É possível que o impacto no relato do consumo de alimentos seja diferencial por grupos de alimentos (grupo 1, grupo 2, grupo 3). Seria plausível a superestimação do consumo de alimentos em que suas porções consumidas por vez foram definidas de forma menos exata, utilizando medidas como: fatias, pedaços, rodela e pedadores médios para frutas, carne, vegetais e folhosos. Por outro lado, a quantificação de alimentos do grupo 3, como por exemplo: caramelos/balas, biscoitos, hambúrgueres e refrigerantes seriam relatados de forma mais exata, pois suas porções consumidas por vez foram definidas de forma mais precisa, em que se utilizou medidas como: unidades e copos de requeijão.

Dessa forma é possível que a classificação NOVA, aplicada ao QFA ELSA-Brasil (2008-2010) tenha estimado de forma menos acurada os alimentos in natura e minimamente processados que podem ter sido superestimados quando comparados aos alimentos ultraprocessados que geralmente são consumidos em unidades padronizadas pelas indústrias e foram relatadas de forma mais precisa. Ainda que se possa conter alguns erros nessa aplicação, é importante ressaltar que ela pode ser útil na identificação dos padrões alimentares a fim de se avaliar possíveis desfechos em saúde e auxiliar nas recomendações quanto ao consumo de alimentos segundo o seu nível de processamento para os indivíduos.

Diante da importância da dieta como fator de risco para as DCNT e diante da incorporação de novos hábitos e culturas alimentares pela população, é importante considerar instrumentos que possam estimar o consumo usual de alimentos e que contemple o nível de processamento dos alimentos de forma a permitir que estudos com grandes populações possam investigar seu impacto na saúde. É possível que a incorporação de campos para registro da forma de preparação no QFA possa melhorar a informação obtida para proceder a classificação segundo a NOVA.

Assim, a metodologia empregada de classificação do QFA ELSA-Brasil segundo a NOVA, poderá servir tanto como suporte e orientação para a utilização de inquéritos já aplicados, quanto para o desenvolvimento de novos instrumentos de avaliação da dieta com maior capacidade de medir a verdadeira ingestão dos alimentos de acordo com o seu nível de processamento.

b. Associação entre indicadores de posição socioeconômica e consumo de alimentos ultraprocessados.

A presente análise mostrou que alimentos *in natura* ou minimamente processados e ingredientes culinários processados, como frutas, arroz, carne e feijão contribuíram com quase dois terços da ingestão calórica diária total, enquanto os alimentos ultraprocessados, contribuíram com mais um de um quinto. Além disso, observamos que participantes com piores indicadores socioeconômicos, mensurados pela escolaridade, renda e classe social ocupacional, relataram menor percentual de contribuição calórica de alimentos ultraprocessados em relação ao consumo calórico total, com indicação de relação dose-resposta nas associações.

Os percentuais globais de alimentos *in natura* ou minimamente processados, ingredientes culinários processados, alimentos processados e alimentos ultraprocessados para o consumo calórico total verificados neste estudo foram muito similares aos observados na população brasileira, vivendo em área urbana e rural, acima de 10 anos em 2008/2009. Vale ressaltar que as informações dietéticas para a população brasileira foram obtidas por dois registros alimentares em dias não consecutivos (LOUZADA *et al.*, 2015a), enquanto no presente estudo os participantes

completaram um único QFA, que é uma medida mais adequada dos padrões alimentares (SLATER *et al.*, 2003). Cerca de um quinto do consumo energético percentual médio de alimentos adveio de alimentos *ultraprocessados* tanto entre os participantes do ELSA-Brasil quanto na população brasileira, , uma proporção muito menor do que a observada para a população americana com mais de um ano de idade (60%~) (MARTÍNEZ STTELE *et al.*,2016) e menor do que a participação dos alimentos *ultraprocessados* no total de alimentos adquiridos para consumo nos domicílios do Chile e do Canadá, que apresentaram valores superiores à 50% (CROVETTO *et al.*, 2014, MONTEIRO *et al.*, 2013). As variações nas faixas etárias e métodos de pesquisa entre os países comparados ao nosso estudo podem responder parte das grandes diferenças observadas, mas é improvável que sejam a principal causa delas. A maior contribuição de alimentos *in natura* ou minimamente processado e ingredientes culinários processados e a menor contribuição de alimentos processados e ultraprocessados à dieta dos participantes do presente estudo e da população brasileira em comparação com dietas em países desenvolvidos podem ser atribuídas a forte cultura alimentar brasileira (MONTEIRO *et al.*, 2015).

Nossos resultados diferiram de outros estudos que mostraram que piores indicadores de educação, renda familiar *per capita* e classe sócio-ocupacional são frequentemente associados ao maior consumo de alimentos ultraprocessados específicos, como tortas salgadas, salsichas, doces, sorvetes (MIURA, GISTES e TURREL, 2011), refrigerantes (MALTA *et al.*, 2013; PARK *et al.*, 2014), bebidas energéticas e sucos processados (PARK *et al.*, 2014). A baixa PSE tem sido associada ao aumento do consumo de alimentos como massas, frituras, açúcar e gordura, enquanto a alta SEP tem sido associada ao aumento do consumo de grãos integrais, carnes magras, peixe, laticínios com baixo teor de gordura e frutas e vegetais frescos (GALOBARDES, MORABIA, BERNSTEIN, 2001; ROOS *et al.*, 2001). No entanto, outros aspectos, como a cultura alimentar típica de diferentes sociedades, também podem afetar essa relação. Em países onde frutas e verduras são uma parte importante da dieta, como Grécia, Portugal e Espanha, pessoas com menor PSE geralmente consomem mais frutas e vegetais do que pessoas com maior PSE (ROOS *et al.*, 2001). É importante ressaltar que o processo de escolha, compra e consumo de alimentos é impulsionado por uma combinação complexa de interações biológicas,

sociais e culturais (POULAIN e PROENÇA, 2003a; POULAIN e PROENÇA, 2003b; KEARNEY, 2010; FRIEL *et al.*, 2015). Os determinantes da ingestão alimentar incluem características individuais, como o conhecimento nutricional e fatores estruturais, como o acesso a pontos de compra e os preços dos alimentos (BRUG *et al.*, 2008; CLARO e MONTEIRO, 2010).

Nossos achados foram semelhantes a análises prévias, que mostraram que maior renda domiciliar *per capita* estava associada a uma maior contribuição de alimentos ultraprocessados em relação ao total de alimentos adquiridos por brasileiros para consumo domiciliar (MARTINS *et al.*, 2013). Embora, diferenças metodológicas entre o presente estudo e o estudo de Martins *et al.* (2013) como por exemplo: 1) as estimativas do consumo alimentar com base na aquisição de alimentos não são as mesmas que as baseadas no questionário de frequência alimentar; 2) a faixa etária do último estudo foi mais ampla (≥ 18 anos) do que a do ELSA-Brasil (35-74 anos); e 3) a faixa de renda das famílias brasileiras é mais ampla que a da atual coorte, nossos resultados apontam na mesma direção.

A fim de verificar a consistência das associações entre PSE e consumo de alimentos ultraprocessados, exploramos a associação dos alimentos UP com diferentes indicadores PSE na análise. Consideramos diferentes indicadores de PSE porque cada indicador de PSE tem sua própria especificidade, apesar de estarem altamente correlacionado entre si.

O nível educacional, por exemplo pode influenciar a ocupação e juntos podem determinar o nível de renda (BARATA *et al.*, 2013). A correlação de *Spearman* (dados não mostrados) entre os indicadores de PSE utilizados variou de 56% a 76% ($p < 0,001$), uma correlação de mediana para alta. O ajuste simultâneo para os indicadores do PSE poderia violar o pressuposto de multicolinearidade e, conseqüentemente, levar a uma subestimação dos coeficientes estimados (FAVERO, 2015).

Embora os padrões alimentares no Brasil tenham sido fortemente influenciados pela indústria de alimentos nos últimos vinte anos (KEARNEY, 2010; MONTEIRO,

2010), os alimentos ultraprocessados ainda apresentam maior valor agregado do que os alimentos menos processados no país (HOFFMANN, 2007; CLARO *et al.*, 2016). Ao contrário do Reino Unido, onde o custo de alimentos ultraprocessados é em média 13% menor do que o custo de alimentos *in natura* ou minimamente processados e alimentos processados juntos, os alimentos ultraprocessados são cerca de 52% mais caros do que os grupos de alimentos no Brasil (MOUBARAC *et al.*, 2013b). Mas as tendências para o declínio dos preços dos alimentos ultraprocessados no Brasil podem promover um aumento no consumo entre as classes mais pobres. A compra de alimentos ultraprocessados no período 2002/03–2008/09 teve maior aumento entre famílias de baixa renda do que entre famílias de maior renda (MARTINS *et al.*, 2013).

Os pontos fortes deste estudo incluem a análise da ingestão individual de alimentos em uma coorte de adultos de diferentes regiões do Brasil, utilizando um questionário de frequência alimentar validado para medir o consumo alimentar ao longo de um período de 12 meses (MOLINA *et al.*, 2013a; 2013b). A causalidade reversa não deve ser uma limitação para abordar as associações encontradas, porque é improvável que o consumo de alimentos ultraprocessados leve a uma PSE mais alta. Como limitação, ressalta-se que utilizamos um QFA que pode superestimar o consumo calórico, especialmente quando contém mais que 100 itens alimentares (WILLET, 1994), como o utilizado no presente estudo. Deve-se observar também que o QFA não foi construído com o propósito de avaliar o consumo alimentar segundo o nível de processamento, o que acarretou limitações na classificação dos alimentos, podendo levar ao erro de classificação dos mesmos. Ressalta-se ainda que a classificação de alimentos segundo o nível de processamento é ainda recente, suscetível a atualizações e alterações futuras. Este estudo incluiu servidores públicos de seis estados brasileiros, com empregos estáveis e nível educacional e renda superiores aos da população brasileira.

8. CONCLUSÃO

Nesta tese, classificamos os alimentos segundo o seu nível de processamento a partir do questionário de frequência alimentar aplicado a uma coorte de adultos que tem por objetivo conhecer os determinantes das DCNT no Brasil segundo o seu nível de processamento. Também foram avaliados o consumo de alimentos ultraprocessados e sua associação com indicadores de posição socioeconômica em adultos participantes da linha de base de uma coorte brasileira (ELSA-Brasil).

Descreveu-se a metodologia aplicada e suas limitações para se avaliar o consumo alimentar segundo o nível de processamento segundo um instrumento que não foi construído com esse propósito. Além disso, verificou-se que, em média, os alimentos ultraprocessados contribuem com mais de um quinto das calorias totais da dieta dos participantes do ELSA-Brasil e que esta contribuição é maior entre os que apresentam melhores indicadores de posição socioeconômica, o que difere do observado em países de alta renda *per capita*. Utilizamos nesta análise três indicadores de posição socioeconômica (escolaridade, renda domiciliar *per capita* e classe social ocupacional), uma vez que cada um, captura e agrega um aspecto específico na análise de como a posição socioeconômica se relaciona com a dieta no atual momento epidemiológico e nutricional do país.

Assim, este trabalho contribuiu ao classificar consumo de alimentos ultraprocessados a partir do questionário de frequência alimentar e analisá-lo em uma coorte de adultos que tem por objetivo conhecer os determinantes das DCNT no país. Portanto, estudos futuros poderão testar a associação do consumo de UP com desfechos metabólicos adversos incidentes, como a obesidade, a síndrome metabólica e o diabetes. No conjunto, nossos resultados colaboram com as políticas públicas e as recomendações para redução do consumo de alimentos ultraprocessados e incremento dos consumo de alimentos mais frescos e preparados no domicílio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afshin A, Forouzanfar MH, Reitsma MB, Sur P, Estep K, Lee A, *et al.* Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *New Eng J of Med* 2017; 377(1), 13-27
- Aquino EML, Barreto SM, Benseñor IM, Carvalho MS, Chor D, Duncan BB, *et al.* Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): Objectives and Design. *Am J Epidemiol* 2012; 175(4): 315-24.
- Asfaw A. Does consumption of processed foods explain disparities in the body weight of individuals? The case of Guatemala. *Health Econ* 2011; 20: 184 -95.
- Barata RB. Como e porque as desigualdades sociais fazem mal à saúde. Rio de Janeiro: Fiocruz, v. 1, 2009.
- Barata RB, Ribeiro MCSA, Silva ZP, Antunes JLF. Classe social: conceitos e esquemas operacionais em pesquisa em saúde. *Rev Saúde Pública* 2013;47(4): 647-55
- Bielemann RM, Motta JV, Minten GC, Horta BL, Gigante DP. Consumption of ultra-processed foods and their impact on the diet of young adults. *Rev Saude Publica* 2015; 49 (28).
- Borges CA, Claro RM, Martins APB, Villar BSI. Quanto custa para as famílias de baixa renda? *Cad Saude Publica* 2015; 31(1): 137-48.
- Brasil. Ministério da Saúde (BR). Guia alimentar para a população brasileira. 2ª. ed. Brasília (DF); 2014.
- Brasil. Ministério da Saúde (BR). Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2016. Brasília: Ministério da Saúde; 2017.
- Brug J, Kremers SP, Lenthe F, Ball K, Crawford D. Environmental determinants of healthy eating: in need of theory and evidence. *Proc Nutr Soc* 2008; 67: 307-16.
- Canella DS, Levy RB, Bortoletto APM, Claro RM, Moubarac J-C, Baraldi LG, *et al.* Ultraprocessed food products and obesity in Brazilian households (2008-2009). *PLoS One* 2014; 9 (3): 1-6.
- Chor D, Alves MMG, Giatti L, Cade NV, Nunes MA, Molina MCB, *et al.* Questionnaire development in ELSA-Brasil: challenges of a multidimensional instrument. *Rev Saúde Pública.* 2013;47 Suppl 2:27–36.
- Claro RM, Monteiro CA. Family income, food prices, and household purchases of fruits and vegetables in Brazil. *Rev Saúde Pública* 2010; 44: 1014-20.

Claro, RM, Maia, EG, Costa BVL, Diniz, DP. Food prices in Brazil: prefer cooking to ultra-processed foods. *Cad Saude Publica* 2016; 32 (8):1-13.

Contreras J, Gracia M. *Alimentação, sociedade e cultura*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2011.

Cordain L, Eaton SB, Sebastian A, Mann N, Lindeberg S, Watkins BA, *et al*. Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21st century. *Am J Clin Nutr* 2005; 81(2):341-54.

Crovetto MM, Uauy R, Martins AP, Moubarac JC, Monteiro C. Household availability of ready-to-consume food and drink products in Chile: impact on nutritional quality of the diet. *Rev Med Chil* 2014; 142 (7): 850-8.

Darmon N, Drewnowski A. Does social class predict diet quality? *The Am J Clin Nutr* 2008; 87(5):1107-17.

Davey Smith G, Hart C, Hole D, MacKinnon P, Gillis C, Watt G, *et al*. Education and occupational social class: which is the more important indicator of mortality risk? *J Epidemiol Community Health* 1998; 52(3):153-60.

Fávero LP. *Data analyses*. 1st ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2015

Figueiredo ICR, Jaime PC, Monteiro CA. Fatores associados ao consumo de frutas, legumes e verduras em adultos da cidade de São Paulo. *Rev Saúde Pública* 2008;42(5):777-85.

Fisberg RM, Marchioni DM, Colucci AC. Assessment of food consumption and nutrient intake in clinical practice. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2009; 53:617-24.

Friel S, Hattersley L, Ford L, O'Rourke K. Addressing inequities in healthy eating. *Health Promot Int* 2015; 30(2): 77-88.

Galobardes B., Lynch J, Smith GD. Measuring socioeconomic position in health research. *British Br Med Bull* 2001;(81-82):21-37.

Galobardes B, Morabia A, Bernstein MS. Diet and socioeconomic position: does the use of different indicators matter? *Int J Epidemiol* 2001; 30: 334-40.

Galobardes B. Shaw M, Lawlor DA, Lynch JW, Smith GD. Indicators of socioeconomic position (part 1). *Journal Epidemiol Community Health* 2006; 60(7): 7-12.

Gibson RS. *Principles of nutritional assessment*. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 2005.

Hare-Bruun H, Togo P, Andersen LB, Heitmann BL. Adult food intake patterns are related to adult and childhood socioeconomic status. *J Nutr* 2011; May;141(5):928-34

Hayford F, Steiner-Asiedu M, Sakyi-Dawson E. Food Choice Behavior among Ghanaians: Implications for Health Promotion. *World J Nutr Health* 2015; 3(1): 22-28.

Hermeto A. Presentation and discussion of alternatives for occupational categorizations in Brazil. CEDEPLAR/UFMG – Discussion Paper (in press), 2014.

Hoffmann R. Elasticity-income expenditure and consumption of food in Brazil in 2002-2003. In: Spent and consumption families Brazilian contemporary 2nd ed, 2007, pp 463-483 [Silveira FG, Servo LMS, Menezes T, Piola SF, editors]. Institute of Applied Economic Research. Brasilia.

Hulshof KF, Brussaard JH, Kruizinga AG, Telman J, Löwik MR. Socio-economic status, dietary intake and 10 y trends: the Dutch National Food Consumption Survey. *Eur J Clin Nutr* 2003, 57: 127-37.

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

Jaime PC, Monteiro CA. Fruit and vegetable intake by Brazilian adults, 2003. *Cad Saúde Pública*. 2005;21(suppl 1):s19-s24.

Julia C, Martinez L, Allès B, Touvier M, Hercberg S, Méjean C, *et al*. Contribution of ultra-processed foods in the diet of adults from the French NutriNet-Santé study. *Public Health Nutr* 2018, 21(1): 27-37.

Juul F, Hemmingsson E. Trends in consumption of ultra-processed foods and obesity in Sweden between 1960 and 2010. *Public Health Nutr* 2015; 18 (17): 3096–107.

Kearney J. Food consumption trends and drivers. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2010; 365(1554): 2793–807.

Lindsey JK, Jones B. Choosing among generalized linear models applied to medical data. *Stat Med* 1998; 17: 59-68.

Louzada MLC, Martins APB, Canella DS, Baraldi LG, Levy RB, Claro RM, *et al*. Impacto de alimentos ultraprocessados sobre o teor de micronutrientes da dieta no Brasil. *Rev Saude Publica* 2015a;49:45.

Louzada MLC, Martins APB, Canella DS, Baraldi LG, Levy RB, Claro RM, *et al*. Alimentos ultraprocessados e perfil nutricional da dieta no Brasil. *Rev Saude Publica* 2015b; 49 (38).

Ludwing DS. Technology, Diet, and the Burden of Chronic Disease. *JAMA* 2011; 305(13):1352-53.

Lynch J, Kaplan G. Socio economic position. In Berkman LF and Kawachi I. *Social Epidemiology*. New York Oxford University Press,2000.

Marrón-Ponce JA, Sánchez-Pimienta TG, Louzada MLC, Batis C. Energy contribution of NOVA food groups and sociodemographic determinants of ultra-processed foods consumption in the Mexican population. *Public Health Nutr* 2018, 21 (1): 87-93.

Martins APB, Levy RB, Claro RM, Moubarac JC, Monteiro CA. Increased contribution of ultra-processed food products in the Brazilian diet (1987-2009). *Rev Saúde Pública* 2013; 47: 1-10.

Martinez Steele E, Raubenheimer D, Simpson SJ, Baraldi LG, Monteiro CA. Ultra-processed foods, protein leverage and energy intake in the USA. *Public Health Nutr* 2018, 21 (1): 114–24

Mendonça RD, Pimenta AM, Gea A, Fuente-Arrillaga C, Martinez-Gonzalez MA, Lopes AC, *et al.* Ultraprocessed food consumption and risk of overweight and obesity: The University of Navarra Follow-Up (SUN) cohort study. *Am J Clin Nutr* 2016; 104:1433-40

Mendonça RD, Lopes ACS, Pimenta AM, Gea A, Martinez-Gonzalez MA, Bes-Rastrollo. Ultraprocessed food consumption and the incidence of hypertension in a Mediterranean cohort: the Seguimiento Universidad de Navarra Project. *Am J Hypertens* 2017; 30(4):358-66.

Méjean C, Hassen WS, Lecossais C, Allès B, Péneau S, Hercberg S, *et al.* Socio-economic indicators are independently associated with intake of animal foods in French adults. *Public Health Nutr.* 2016;19(17):3146- 57

Mishra G, Ball K, Patterson A, Brown W, Hodge A, Dobson A. Socio-demographic inequalities in the diets of mid-aged Australian women *Eur J Clin Nutr* 2005;59:185-95

Miura K, Giskes K, Turrell G. Socio-economic differences in takeaway food consumption among adults. *Public Health Nutr* 2011; 15: 218-26.

Molina M del C, Faria CP, Cardoso LO, Drehmer M, Velasquez-Melendez JG, Gomes ALC, *et al.* Diet assessment in the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): Development of a food frequency questionnaire. *Rev Nutr* 2013a; 26: 167-76.

Molina M del C, Benseñor IM, Cardoso LO, Velasquez-Melendez JG, Drehmer M, Pereira TSS, *et al.* Reproducibility and relative validity of the Food Frequency Questionnaire used in the ELSA-Brasil. *Cad Saude Publica* 2013b; 29: 369-79.

Monteiro CA. Nutrition and health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing. *Public Health Nutr* 2009; 12(5): 729-31.

Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro RR, Cannon G. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. *Cad Saude Publica* 2010; 26: 2039-49

Monteiro CA, Levi RB, Claro RM, Castro IR, Cannon G. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutr* 2011; 14(1): 5-13.

Monteiro CA, Cannon G. The Impact of Transnational “Big Food” Companies on the South: A View from Brazil. *PLoS Med* 2012a, 9(7): e1001252.

Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Claro RM, Moubarac JC, Martins AP, *et al.* The Food System. Ultra-processing. The big issue for nutrition, disease, health, well-being. [Commentary]. *World Nutr* 2012b; 3: 527-69.

Monteiro CA, Moubarac JC, Cannon G, Ng SW, Popkin B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obes Rev* 2013; 14: 21-8.

Monteiro CA, Cannon G, Moubarac JC, Martins AP, Martins CA, Garzillo J, *et al.* Dietary guidelines to nourish humanity and the planet in the twenty-first century. A blueprint from Brazil. *Public Health Nutr* 2015; 18: 1-12.

Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Moubarac JC, Jaime PC, Martins APB, *et al.* NOVA. The star shines bright. *World Nutr* 2016; 7: 28-38.

Moore LV, Diez Roux AV. Associations of neighborhood characteristics with the location and type of food stores. *Am J Public Health* 2006; 96 (2): 325-31.

Moubarac JC, Martins APB, Claro RM, Levy RB, Cannon G, Monteiro CA. Consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health. Evidence from Canada. *Public Health Nutr* 2013a; 16: 2240-8.

Moubarac JC, Claro RM, Baraldi LG, Levy RB, Martins AP, *et al.* International differences in cost and consumption of ready-to-consume food and drink products: United Kingdom and Brazil, 2008-2009. *Glob Public Health* 2013b; 8: 845-56.

Moubarac JC, Batal M, Martins AP, Claro RM, Levy RB, Cannon G, *et al.* Processed and ultra-processed food products: consumption trends in Canada from 1938 to 2011. *Can J Diet Pract Res* 2014; 75 (1):15-21.

Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, *et al.* Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 2014; 384 (9945): 766-81.

Ogden CL, Kit BK, Carroll MD, Park S. Consumption of Sugar Drinks in the United States, 2005–2008. National Center for Health Statistics. [citado 2018 jun 18]. Disponível em <https://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db71.pdf>.

Pan American Health Organization. Ultra-processed food and drink products in Latin America: Trends, impact on obesity, policy implications. Washington, DC: PAHO, 2015.

Park S, Onufrak S, Sherry B, Blanck HM. The relationship between health-related knowledge and sugar sweetened beverage intake among US adults. *J Acad Nut Diet* 2014; 114: 1059-66.

Phan UTX, Chambers E. Motivations for choosing various food groups bases on individual foods 2016; 105:204-2.

Popkin BM. The nutrition transition and its health implications in lower income countries. *Public Health Nutr* 1998; 1(1):5-21.

Popkin BM. An overview on the nutrition transition and its health implications: the Bellagio meeting. *Public Health Nutr* 2002; 5(1): 93-103

Popkin BM, Zizza C, Siega-Riz AM. Who Is Leading the Change? U.S. Dietary Quality Comparison Between 1965 and 1996. *Am J Prev Med.* 2003 Jul;25(1):1-8.

Popkin BM. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *Am J Clin Nutr* 2006; 84(2):289-98.

Popkin BM. Contemporary nutritional transition: determinants of diet and its impact on body composition. *Proc Nutr Soc* 2011; 70(1): 82-91.

Popkin BM, Adair LS, Ng SW. NOW AND THEN: The Global Nutrition Transition: The Pandemic of Obesity in Developing Countries. *Nutr Rev* 2012; 70: 3-21.

Poulain JP, Proença RPDC. Food social space: a tool to study food patterns. *Rev Nut* 2003a; 16: 245-56.

Poulain JP, Proença RPDC. Methodological approaches on the studies of food practices. *Rev Nut* 2003b; 16: 365-86.

Poulain JP. Sociologias da Alimentação- Os comedores e o espaço social alimentar. 2a Edição. ed. Florianópolis: UFSC, 2013.

Proença RPDC. Alimentação e globalização: algumas reflexões. *Cien e Cult* 2010; 62(4):43-47.

Raberg Kjollesdal MK.; Holmboe-Ottesen G.; Wandel M. Associations between food patterns, socioeconomic position and working situation among adult, working women and men in Oslo. *Eur. J.Clin. Nutr* 2010, 64:1150-57.

Rauber F, Campagnolo PDB, Hoffman DJ, Vitolo MR. Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles: a longitudinal study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2015; 25(1): 116-122.

Ribeiro H, Jaime PC, Ventura D. Alimentação e sustentabilidade. *Estud Av* 2017; 31(89):185-98.

Ricardo CZ, Claro RM. Custo da alimentação e densidade energética da dieta no Brasil, 2008-2009. *Cad Saude Publica* 2012; 28 (12): 2349-61.

Roos G, Johansson L, Kasmel A, Klumbiene J, Prattala R. Disparities in vegetable and fruit consumption: European cases from the north to the south. *Public Health Nutr* 2001; 4: 35-43.

Saldiva SRDM, Venancio SI, Santana AG, Castro ALS, Escuder MML, Giugliani ERJ. The consumption of unhealthy foods by Brazilian children is influenced by their mother's educational level. *Nutr J* 2014; 13:33.

Schmidt MI, Duncan BB, Mill JG, Lotufo PA, Chor, D, Barreto SM, *et al.* Cohort Profile: Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Int J Epidemiol* 2014; 0: 1-8.

Si Hassen W, Castetbon K, Péneau S, Tichit C, Nechba A, Lampuré A, *et al.* Socio-economic and demographic factors associated with snacking behavior in a large sample of French adults. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2018; 15:25.

Sichieri R, Everhart J. Validity of a Brazilian food frequency questionnaire against dietary recalls and estimated energy intake. *Nutr Res.* 1998;18(10):1649-59.

Silva FM, Giatti L, de Figueiredo RC, Molina MDCB, de Oliveira Cardoso L, Duncan BB, *et al.* Consumption of ultra-processed food and obesity: cross sectional results from the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil) cohort (2008–2010). *Public Health Nutr* 2018; 12:1-9.

Slater B, Philippi ST, Marchioni DML, Fisberg RM. Validation of Food Frequency Questionnaires - FFQ: methodological considerations. *Rev Bras Epidemiol* 2003; 6: 200-8.

Sproesser G, Ruby MB, Arbit N, Rozin P, Schupp HT, Renner B. The Eating Motivation Survey: results from the USA, India and Germany. *Public Health Nutr* 2017; 30:1-11.

Stuckler D, McKee M, Ebrahim S, Basu S. Manufacturing Epidemics: The Role of Global Producers in Increased Consumption of Unhealthy Commodities Including Processed Foods, Alcohol, and Tobacco. *PLoS Med* 2012; 9(6): e1001235.

Tavares LF, Fonseca SC, Garcia Rosa ML, Yokoo EM. Relationship between ultra-processed foods and metabolic syndrome in adolescents from a Brazilian Family Doctor Program. *Public Health Nutr* 2011; 15(1): 82–7.

Velásquez-Mendez G, Pimenta AM, Kac G. Epidemiologia do sobrepeso e da obesidade e seus fatores determinantes em Belo Horizonte (MG), Brasil: estudo transversal de base populacional. *Rev Panam Salud Publica* 2004;16(5):308-14.

Zucoloto FS. *Por que comemos o que comemos?* 1ª ed. MAUAD: Rio de Janeiro; 2008.

Zucoloto, FS. Evolution of the human feeding behavior. *Psychol Neurosci* 2011; 4(1): 131-41.

Welch RW, Mitchell PC. Food processing: a century of change. *Br Med Bull* 2000; 56(1): 1-17.

Willett WC. Future directions in the development of food-frequency questionnaires. *Am J Clin Nutr* 1994; 59: 171S-4S.

Willett WC. Nutritional epidemiology. 2 ed. Oxford: Oxford University Press, 1998

World Health Organization (WHO). Global Health Observatory (GHO) data. [citado 2018 mai 15]. Disponível em: http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight_obesity/obesity_adults/en/

APÊNDICE 1: Artigo original no formato publicado no periódico Cadernos de Saúde Pública

Consumption of ultra-processed foods and socioeconomic position: a cross-sectional analysis of the *Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil)*

Consumo de alimentos ultraprocessados e nível socioeconômico: uma análise transversal do *Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil)*

Consumo de comida ultraprocesada y nivel socioeconómico: un análisis transversal del *Estudio Longitudinal Brasileño sobre Salud en la Edad Adulta (ELSA-Brasil)*

Bárbara dos Santos Simões ¹
Sandhi Maria Barreto ¹
Márcia del Carmen Bisi Molina ²
Vivian Cristine Luft ³
Bruce Bartholow Duncan ³
Maria Inês Schmidt ³
Isabela Judith Martins Benseñor ⁴
Letícia de Oliveira Cardoso ⁵
Renata Bertazzi Levy ⁴
Luana Giatti ¹

doi: 10.1590/0102-311X00019717

Abstract

The objective of the study was to estimate the contribution of ultra-processed foods to total caloric intake and investigate whether it differs according to socioeconomic position. We analyzed baseline data from the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil 2008-2010; N = 14,378). Dietary intake, obtained through a food frequency questionnaire, was classified according to extent and purpose of food processing in unprocessed or minimally processed foods and processed culinary ingredients, processed foods, and ultra-processed foods. We measured the associations between socioeconomic position (education, per capita household income, and occupational social class) and the percentage of caloric contribution of ultra-processed foods, using generalized linear regression models adjusted for age and sex. Unprocessed or minimally processed foods and processed culinary ingredients contributed to 65.7% of the total caloric intake, followed by ultra-processed foods (22.7%). After adjustments, the percentage of caloric contribution of ultra-processed foods was 20% lower among participants with incomplete elementary school when compared to postgraduates. Compared to individuals from upper income quintile, the caloric contribution of ultra-processed foods was 10%, 15% and 20% lower among the ones from the three lowest income, respectively. The caloric contribution of ultra-processed foods was also 7%, 12%, 12%, and 17% lower among participants in the lowest occupational social class compared to those from high social classes. Results suggest that the caloric contribution of ultra-processed foods is higher among individuals from high socioeconomic positions with a dose-response relationship for the associations.

Handling; Eating; Socioeconomic Factors; Multicenter Study

Correspondence

L. Giatti
Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Universidade Federal de Minas Gerais.
Av. Alfredo Balena 190, Belo Horizonte, MG 30130-100, Brasil.
luana.giatti@gmail.com

¹ Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.

² Programa de Pós-graduação em Saúde e Nutrição, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Brasil.

³ Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

⁴ Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

⁵ Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.



This article is published in Open Access under the Creative Commons Attribution license, which allows use, distribution, and reproduction in any medium, without restrictions, as long as the original work is correctly cited.

Cad. Saúde Pública 2018; 34(3):e00019717

Introduction

Since the 1970s and the 1980s, human diets have been changing from raw, unprocessed foods and traditional dishes to an increasing intake of ultra-processed food and beverages ¹. Advances in food science and technology and globalized food distribution ² have made these foods more accessible and convenient at relatively low prices ^{3,4}.

Industrial processing creates food products with ingredients and food additives to enhance flavor, increase durability and contribute to the consumer's convenience. However, these food products have more calories, higher glycemic indexes, more trans fats, sugars, and sodium, also being lower in fiber, micronutrients, and phytochemicals ^{5,6,7}. There is growing evidence that the increased consumption of ultra-processed foods is associated with overweight ^{5,8}, obesity ^{9,10} and chronic diseases ^{5,11,12,13}, including diabetes ¹⁴.

Despite the consumption of ultra-processed foods being higher in high income countries, it has been growing both in relative and absolute terms ^{15,16} in high and middle-income countries, especially in the latter ⁸. In Brazil, household purchases of ultra-processed food represented 18.7%, 21%, 26.1%, and 29.6% of all food purchases in four successive surveys (1987-1988, 1995-1996, 2002-2003, and 2008-2009, respectively). In the last two periods, ultra-processed food purchases were higher among higher income classes, but have increased in all income groups, mainly among those of lower income ¹⁷.

There are several studies on the health outcomes of social disparities ^{18,19}, indicating its influence on health-related behaviors such as diets; in fact, it has been reported that people with higher socioeconomic status generally have a healthier dietary pattern ^{20,21}. However, we only identified one study on the association between diet quality (measured by the degree of food processing) and per capita monthly income, whose results go in opposite directions ¹⁷; despite that, it is unknown whether it would be possible to observe this variation with other socioeconomic indicators. Therefore, this study aims at exploring socioeconomic inequalities in the consumption of ultra-processed foods in a cohort of Brazilian workers.

We investigated the association between socioeconomic position indicators and consumption of ultra-processed foods among participants of the *Brazilian Longitudinal Study of Adult Health* (ELSA-Brasil). Additionally, we estimated the contribution of unprocessed or minimally processed foods and processed culinary ingredients, processed foods, and ultra-processed foods to the participants' mean daily dietary intake.

Methods

Study population

This cross-sectional study used data from the ELSA-Brasil collected between 2008 and 2010. ELSA-Brasil is a multicenter cohort study designed to investigate the incidence and progression of diabetes and cardiovascular diseases and their biological, behavioral, environmental, occupational, and psychosocial determinants in Brazilian adults. The ELSA-Brasil cohort consists of 15,105 actives and retired civil servants aged 35-74 years from six higher education institutions in six cities from the South, Southeast, and Northeast regions of Brazil. Data was collected via face-to-face interviews by trained and certified professionals, using standardized and validated questionnaires ²². Detailed information on the ELSA-Brasil cohort profile can be found in Schmidt et al. ²³. ELSA-Brasil was approved by the Research Ethics Committees from the six participating institutions and all participants provided written consents to participate in the study (approval n. 189/2006).

ELSA-Brasil participants with missing data for dietary intake (n = 36), whose total calorie intake (kcal/day) was below the 1st percentile (1,146.3kcal/day, n = 150) and above the 99th percentile (7,176.9kcal/day, n = 151), due to possible underreporting or overreporting of dietary intake, and participants with missing data for occupational social class (n = 238), per capita household income (n = 50), who reported having undergone bariatric surgery (n = 102) (which could result in consequent reductions in dietary intake) were excluded from the analyses, totaling 727 participants. Thus, the final the study population comprised 14,378 participants.

Study variables

Dietary intake was assessed using a one-year, semi-quantitative 114-item food frequency questionnaire (FFQ). The FFQ used showed satisfactory reliability for all nutrients and reasonable relative validity for energy and macronutrients^{24,25}.

Energy values of foods in the FFQ were estimated based on the formula: amount of servings consumed per occasion x weight/serving size x daily intake frequency x nutritional composition of the food serving. The nutritional composition of food items was determined using the Nutrition Data System for Research (NDSR; <http://www.ncc.umn.edu/products/>) software of the University of Minnesota and the Brazilian Food Composition Table (TACO) of the University of Campinas (UNICAMP)²⁴.

Food items on the FFQ were assigned to four groups according to the NOVA food classification proposed by Monteiro et al.¹⁴, which is based on the nature, extent, and purpose of industrial food processing: unprocessed or minimally processed foods and processed culinary ingredients, processed foods, and ultra-processed foods. In this study, processed culinary ingredients were grouped with unprocessed or minimally processed foods. The food items classification from ELSA-Brasil's FFQ is presented in Table 1.

The contribution percentage of each food group (unprocessed or minimally processed foods and processed culinary ingredients, processed foods, and ultra-processed foods) was calculated for total calorie intake. The contribution percentage of ultra-processed foods was treated as a continuous variable and used as a response variable.

In the FFQ administered in this study, bread roll, white bread, pita bread, and toasted bread were being considered a single food item. However, according to the classification proposed by Monteiro et al.¹⁴, bread roll is classified as a processed food, whereas the other bread types are classified as ultra-processed foods. Thus, we estimated the caloric contribution of bread rolls separately from that of other bread types, using the bread roll caloric contribution reported by the *Brazilian Household Budget Survey 2008-2009* for people aged 35-74 years from the South, Southeast, and Northeast regions of Brazil, and incorporated its calories into the caloric contribution of processed foods. Similarly, we incorporated the calories of other bread types into ultra-processed foods.

Socioeconomic position indicators

Education was based on the answer to the question "What is the highest level of education you have completed?", participants were assigned to the following education levels: incomplete elementary school, complete elementary school, who attended high school, graduate and postgraduate degrees. Per capita household income was expressed in quintiles of study group distribution. The occupational social class was defined based on the socioeconomic status of the participant's current job. The socioeconomic status of a job is a measure obtained when comparing the expected and the observed educational and income levels of a job, according to the Brazilian occupational matrix²⁶ from 2008 to 2010. The resulting socioeconomic status measurements were grouped into seven strata to achieve a minimum intra-stratum variance and a maximum variation between the strata. The seven occupational social class groups were subsequently named as it follows: "high-upper", "high-low", "middle-upper", "middle-middle", "middle-low", "low-high" and "low-low"²⁷. For the current analysis, the strata were grouped into the following groups: high (upper-high + upper-low), middle (upper-middle + middle-middle), lower-middle, lower-high, and lower-low.

These indicators were chosen because each of them provide a partial view of socioeconomic inequalities and food patterns. For instance, education level can contribute to food choices^{28,29}, either by providing more access to information or by being indirectly associated with more highly qualified occupations and higher wages²⁸. Income directly measures the material resources available to be used as health resources, such as food choices^{30,31}. The occupational social status can influence people's diet, through eating habits shared in the workplace, in social networks, and through cultural aspects regarding their occupation^{29,32}.

Table 1

Classification of foods according to the nature, extent and purpose of industrial processing. ELSA-Brasil (2008-2010).

Food group	
Unprocessed or minimally processed foods and processed culinary ingredients	Brown rice, white rice, oatmeal/cereal, farofa/couscous, cassava/maize flour, corn polenta/mush/porridge, potatoes/ mashed potatoes, cassava/banana/sweet potato/fried polenta, orange/tangerine, banana, papaya, apple/pear, watermelon, melon, pineapple, avocado, mango, grapes, guava, strawberry, peach/plum/kiwi/cashew, persimmon/ jackfruit/custard apple/cherimoya, fruit salad w/ sugar, fruit salad w/o sugar, lettuce, kale, cabbage, chicory, tomato, squash, zucchini/chayote/eggplant, peas, okra, onions, garlic, carrots, beets, cauliflower, broccoli, corn, beans, feijoadá/ feijão tropeiro, lentils/chickpeas/peas, nuts/chestnut/ almonds, baked/poached eggs, fried eggs/omelet/scrambled eggs, skim milk, semi-skim milk, whole milk, soy milk, butter, liver/offal, stomach/tripe, bone-in meat, boneless meat, pork, chicken/beast/poultry, fried chicken, baked chicken, baked fish, fried fish, shrimp/seafood, pasta, acarajé, popcorn, stroganoff, vatapá, caruru, fish stew, sushi, sashimi, tofu, yakisoba, vegetable soup, honey, coffee w/ sugar, coffee w/o sugar, coffee w/ sweetener, natural juice w/ sugar, natural juice w/o sugar, natural juice w/ sweetener, tea/mate w/ sugar, tea/mate w/sugar, tea/mate w/ sweetener, chimarrão, coconut water.
Processed foods	White cheese, yellow cheese, bacon/lard/pork rinds, sardines/ tuna, beer, red wine, white wine, bread roll
Ultra-processed foods	Light bread, white/pita bread, sweet/homemade bread, whole grain/rye bread, Brazilian cheese bread, cake, stuffed cake, crackers, sweet biscuit w/ filling, sweet biscuit w/o filling, light mayonnaise, regular mayonnaise, light yogurt, regular yogurt, light cream cheese, regular cream cheese, margarine, sausage/chorizo/Vienna sausage, hamburger (beef), ham/mortadella/salami, pizza, instant noodles, baked snacks, fried snacks, hot dogs, instant soup, ice cream, fruit popsicles, caramel/candy, gelatin, chocolate powder, chocolate/bonbons/sweets, pudding/mousse, jam/jelly, cereal bars, diet soda, regular soda, processed juice w/ sugar, processed juice w/o sugar, processed juice w/ sweetener, artificial juice w/ sugar, artificial juice w/ sugar, artificial juice w/ sweetener, distilled beverages

Adjustment variables

The variables age group (35-44, 45-54, 55-64, 65-74 years) and sex were also included in the analysis. These variables were considered as adjustment factors because the consumption of ultra-processed foods ranges according to sociodemographic levels.

Statistical analysis

The caloric contribution percentage of each food group (unprocessed or minimally processed foods and processed culinary ingredients, processed foods, and ultra-processed foods) and of the most consumed foods from each group were calculated for total calorie intake. The mean (interquartile range) of the contribution percentage of ultra-processed foods was calculated according to each explanatory variable. Differences in mean caloric contribution of ultra-processed foods across explanatory variables were compared using the Kruskal-Wallis test.

Generalized linear models (GLM) with gamma distribution and logarithmic link function were used to estimate the strength of the association between socioeconomic status indicators and consumption of ultra-processed foods. The results are presented as arithmetic mean ratios (AMR) and 95% confidence intervals (95%CI), which are exponential regression coefficients³³.

We performed separated models for each socioeconomic position indicator: education, per capita household income, and occupational social class. First, we estimated the crude models, which were then adjusted for sex and age. All variables associated with the response variable at $p < 0.2$ in univariable analysis were included in multiple regression models and retained in the final model when associated with the response variable at $p < 0.05$. Final models were adjusted using the the Pearson's statistical test. All analyses were performed using the software Stata 12.0 (StataCorp LP, College Station, USA).

Results

From 14,378 participants, 39.4% were aged between 45 and 54 years, most were women and self-reportedly white, 36.6% had a postgraduate degree, 33.6% were part of high occupational social classes, and 15.2% were in the lower-low occupational social class (Table 2). The mean of per capita household income was BRL 1,742.3 \pm 1,431.

The mean for total calorie intake was 2,945 \pm 1,084kcal/day, 1,146-7,164kcal/day. Unprocessed or minimally processed foods and processed culinary ingredients contributed to nearly two-thirds (65.7%) of the total calorie intake, followed by ultra-processed foods (22.7%), and processed foods (11.6%). Fruits, rice, red meat and derivatives, and poultry contributed with more than 30% of total caloric intake. Bread roll (9%) was the one that contributed with most calories among processed foods, followed by white cheeses and yellow cheeses. The most common ultra-processed foods in terms of caloric contribution were ultra-processed-bread (3.8%), treats (3.1%), followed by cakes and biscuits, pizza and snacks, soft drinks and processed or artificial juices (Table 3).

Percentage caloric contribution of ultra-processed foods

The mean caloric contribution percentage of ultra-processed foods decreased with age and was higher among female. In addition, the mean caloric contribution percentage of ultra-processed foods gradually decreased as the education level was higher, having the lowest value in participants with incomplete elementary school; it also decreased according to higher levels of per capita household income. Mean caloric contribution percentage was lower in lower-low and lower-high occupational social classes (Table 4).

In the multiple regression analysis (Table 5), compared to those with postgraduate degree, the arithmetic mean of caloric contribution percentage of ultra-processed foods was 4%, 12%, 16% and 20% lower among participants with university degree, who had completed high school and elementary school, and who had not complete elementary school, respectively. The mean caloric contribution percentage of ultra-processed foods was 5%, 10%, 15%, and 20% lower among participants from the lowest four income quintiles (4th, 3rd, 2nd, 1st), respectively, compared to those from the upper income quintile (5th). Compared to individuals from high occupational social classes, the mean caloric contribution percentages of ultra-processed foods was 7%, 12%, 12%, and 17% lower among middle, lower-middle, lower-high, and lower-low occupational social classes, respectively. All the associations suggest a dose-response gradient.

Table 2

Sociodemographic characteristics of the participants under study. ELSA-Brasil (2008-2010; N = 14,378).

Sociodemographic characteristics	n *	%
Sex		
Male	6,590	45.8
Female	7,788	54.2
Age group (years)		
35-44	3,200	22.3
45-54	5,663	39.4
55-64	4,012	27.9
65-74	1,503	10.4
Education		
Postgraduate	5,262	36.6
University degree	2,309	16.1
High school	4,993	34.7
Complete elementary school	981	6.8
Incomplete elementary school	833	5.8
Occupational social classes		
High	4,829	33.6
Middle	3,414	23.7
Lower-middle	2,634	18.3
Lower- high	1,325	9.2
Lower-low	2,176	15.2

Discussion

In this study, unprocessed or minimally processed foods and processed culinary ingredients, such as fruits, rice, meat, and beans contributed with two-thirds of people's total daily calorie intake, while ultra-processed foods contributed with more than one-fifth. Additionally, participants with worse socioeconomic indicators (education, income, and occupational social class) reported a lower caloric contribution from ultra-processed foods with indication of a dose-response relationship in the associations.

The overall contributions of unprocessed or minimally processed foods and processed culinary ingredients, processed foods, and ultra-processed foods to total calorie intake observed in this study are similar to the findings reported for Brazilians with 10 or more years old living in urban and rural areas from 2008 to 2009. It is worth to highlight that this study collected dietary information on the Brazilian population in two dietary recall interviews on nonconsecutive days³⁴, whereas, in the current study, participants completed a single FFQ, which is a more adequate dietary pattern measure³⁵. Ultra-processed foods contributed with more one-fifth of the mean total calories consumed by both ELSA-Brasil participants and the urban and rural population of Brazil, a lower proportion compared to the one observed for the US population over one year of age (-60%)³⁶, and lower proportion compared to the contribution of ultra-processed foods to the total of purchased food for home consumption in Chile and Canada (> 50%)^{8,37}. Variations in age-ranges and survey methods among the compared countries and this cohort might account for part of the largely observed differences, but are unlikely to be the main cause of them. We suppose that the strong Brazilian food culture may influence the higher contribution of unprocessed or minimally processed foods, and processed culinary ingredients, and the lower contribution of processed and ultra-processed foods in the diet of the participants of this study, and also the results from the comparison between the Brazilian population diet and the developed countries diet³⁸.

Table 3

Caloric contribution percentage of main unprocessed or minimally processed and processed culinary ingredients, processed foods and ultra-processed foods. ELSA-Brasil (2008-2010).

Groups of food/Consumable items	Total energy consumption (%)
Unprocessed or minimally processed foods + processed culinary ingredients	65.7
Fruits	10.7
Rice	9.6
Red meat and derivatives *	6.1
Poultry	5.9
Beans	5.0
Milk	4.0
Fish, shrimp/seafood, crab	3.9
Natural juice	2.9
Vegetables	2.4
Oatmeal/Cereal	1.3
Nuts/Chestnut/Almonds	1.2
Processed foods	11.6
Bread roll	5.0
White cheese	2.3
Yellow cheese	1.7
Beer	1.4
Ultra-processed foods	22.7
Ultra-processed bread **	3.8
Sweets and treats ***	3.1
Cakes and sweet biscuits	2.7
Pizza and snacks	2.4
Soft drinks, processed juice and artificial juice	2.3
Sausage meet #	2.0
Crackers	1.1
Yogurt	0.8
Cream cheese	0.5
Cereal bars	0.4

* Including liver/offal, stomach/tripe;

** Including light bread, white/pita bread, sweet/homemade bread, whole grain/rye bread, Brazilian cheese bread;

*** Including ice cream, fruit popsicles, caramel/candy, gelatin, chocolate powder, chocolate/bonbons/sweets, pudding/mousse, jam/jelly;

Including sausage/chorizo/Vienna sausage, hamburger (beef), ham/mortadella/salami.

Our results differ from other studies that have shown that worse socioeconomic position indicators such as education, per capita household income, and occupational social class, often influence the increased consumption of specific ultra-processed foods, such as pies, sausages, pastries, ice cream³⁹ soft drinks^{40,41}, energy drinks, and processed juices⁴¹. Low socioeconomic position has been associated with increased consumption of food such as pasta, fried foods, sugar and fat, whereas high socioeconomic position has been associated with increased consumption of whole grains, lean meats, fish, low-fat dairy products, and fresh fruits and vegetables^{28,42}. However, other aspects such as the typical food culture of different societies may also affect this. In countries where fruits and vegetables are a major part of the diet such as Greece, Portugal, and Spain, people with lower socioeconomic position usually consume more fruits and vegetables than people with higher socioeconomic position⁴³. It is important to note that the process of choosing, purchasing, and consuming foods is driven by a complex combination of biological, social, and cultural interactions^{31,44,45,46}. The determinants of dietary intake include individual characteristics such as nutritional knowledge and structural factors such as access points of purchase and food prices^{47,48}.

Table 4

Mean and interquartile range of the caloric contribution percentage of ultra-processed foods according to sociodemographic characteristics. ELSA-Brasil (2008-2010).

	Percentage caloric contribution of ultra-processed foods (kcal/day)	
	Mean	1 st quartile-4 th quartile
Sex		
Male	20.6 *	14.7-27.5
Female	23.0	16.7-29.9
Age group (years)		
35-44	24.8 *	18.6-31.5
45-54	22.2	16.3-29.0
55-64	20.0	14.1-26.7
65-74	19.5	13.5-26.4
Education		
Postgraduate	23.5 *	17.4-30.2
University degree	22.9	17.2-30.0
High school	21.0	15.1-27.9
Complete elementary school	19.0	13.3-25.7
Incomplete elementary school	17.2	11.5-24.1
Per capita family income		
5 th quintile (upper)	23.6 *	17.2-31.0
4 th quintile	23.0	17.1-30.1
3 rd quintile	22.3	16.2-28.9
2 nd quintile	21.0	15.0-28.1
1 st quintile (lower)	19.7	13.8-25.8
Occupational social classes		
High	23.2 *	17.2-30.1
Middle	22.8	16.8-29.6
Lower-middle	21.1	14.8-28.2
Lower-high	20.5	14.2-27.2
Lower-low	19.2	13.4-25.6

* $p < 0.001$, Kruskal-Wallis test.

Our findings were similar to previous analyses that showed that higher per capita household income was associated with a higher contribution of ultra-processed foods to total food purchased by Brazilian households¹⁷. However, there were methodological differences between this study and the study by Martins et al.¹⁷, for example: (1) estimates of food consumption based on food purchase are not the same as those based on the food frequency questionnaire; (2) the age range of the latter was wider (≥ 18 years) than that of ELSA-Brasil (35-74 years); and (3) the range of the Brazilian households income is much higher than the one used in this study, but our results point in the same direction.

To verify the consistency of the associations between socioeconomic position and consumption of ultra-processed foods, we have explored the association of ultra-processed food with different socioeconomic position indicators in our analysis. We did this because each socioeconomic position indicator has its own specificity, in spite of being highly correlated with each other. For instance, educational level influences the occupation and together they can determine the level of income⁴⁹. The Spearman correlation (data not shown) between the socioeconomic position indicators used ranged from 56% to 76% ($p < 0.001$), a medium to high correlation. Simultaneous adjustment for the socioeconomic position indicators could violate the multicollinearity assumption and consequently lead to an underestimation of the estimated coefficients⁵⁰.

Table 5

Association between socioeconomic position indicators and caloric contribution percentage of ultra-processed foods. ELSA-Brasil (2008-2010).

	Percentage caloric contribution of ultra-processed foods	
	AMR crude (95%CI)	AMR adjusted * (95%CI)
Education		
Postgraduate	1.00	1.00
University degree	0.98 (0.96-1.00)	0.96 (0.94-0.97) **
High school	0.90 (0.89-0.92) **	0.88 (0.87-0.90) **
Complete elementary school	0.82 (0.80-0.84) **	0.84 (0.82-0.86) **
Incomplete elementary school	0.75 (0.73-0.78) **	0.80 (0.77-0.82) **
Per capita family income		
5th quintile (upper)	1.00	1.00
4th quintile	0.98 (0.96-0.99) ***	0.95 (0.93-0.98) **
3rd quintile	0.94 (0.91-0.96) **	0.90 (0.88-0.92) **
2nd quintile	0.89 (0.87-0.91) **	0.85 (0.83-0.87) **
1st quintile (lower)	0.83 (0.82-0.85) **	0.80 (0.79-0.83) **
Occupational social classes		
High	1.00	1.00
Middle	0.98 (0.96-1.00)	0.93 (0.92-0.95) **
Lower-middle	0.92 (0.90-0.93) **	0.88 (0.86-0.90) **
Lower-high	0.89 (0.87-0.92) **	0.88 (0.86-0.91) **
Lower-low	0.83 (0.82-0.85) **	0.83 (0.81-0.85) **

AMR: arithmetic mean ratios.

* Adjusted for gender and age;

** $p < 0.001$;

*** $p < 0.05$.

Even though eating patterns in Brazil have been strongly influenced by the food industry in the last twenty years ^{31,51}, ultra-processed foods still have higher added value than less processed foods in the country ^{52,53}. Unlike the United Kingdom, where the cost of ultra-processed foods is on average 13% lower than the cost of unprocessed or minimally processed foods and processed foods together, ultra-processed foods are about 52% more expensive than both food groups in Brazil ⁵⁴. In addition, we believe that declining the prices of ultra-processed foods in Brazil would probably promote an increase in consumption among the poorer classes. The purchase of ultra-processed foods over the 2002/2003-2008/2009 period increased more among lower-income families than among higher-income families ¹⁷.

The strengths of this study include the analysis of individual food intake in a cohort of adults from different regions of Brazil using a validated food frequency questionnaire to measure food consumption over a 12-month period ^{24,25}. Reverse causality should not be a limitation to address the associations found, because consumption of ultra-processed foods is unlikely to lead to higher socioeconomic position. One limitation of the study is our reliance on a FFQ containing more than 100 food items, as this may lead to overreporting ⁵⁵. Furthermore, the FFQ is not appropriate to report dietary intake according to the degree of food processing, which limited our ability and accuracy to classify some food items. In addition, the classification of foods according to processing level is new and susceptible to future updates and changes. This study included participants from six Brazilian states with stable jobs and higher education level and income than the Brazilian population.

Conclusions

Unprocessed or minimally processed foods were the ones that contributed the most to participants' daily calorie intake. Our results showed that ultra-processed food consumption ranged according to socioeconomic status and was higher among individuals with higher socioeconomic position, results that suggest a dose-response relationship for these associations.

Contributors

B. S. Simões, S. M. Barreto and L. Giatti contributed to study conception, data analysis and interpretation, manuscript drafting, critical manuscript revision for important intellectual content and final approval of the article. M. C. B. Molina, V. C. Luft, B. B. Duncan, M. I. Schmidt, L. O. Cardoso, and R. B. Levy contributed to data acquisition and critical manuscript revision for important intellectual content.

Acknowledgments

The authors thank the staff and participants of the ELSA-Brasil study for their important contributions. The Department of Science and Technology, Brazilian Ministry of Health and the Brazilian Ministry of Science, Technology and Innovation supported this study (Funding Authority for Studies and Projects/Brazilian National Research Council – FINEP/CNPq). We thank them, and also Brazilian Graduate Studies Coordinating Board (Capes) and CNPq for their financial support.

References

1. Moubarac JC, Martins APB, Claro RM, Levy RB, Cannon G, Monteiro CA. Consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health. Evidence from Canada. *Public Health Nutr* 2013; 16:2240-8.
2. Popkin BM, Adair LS, Ng SW. Now and then: the global nutrition transition. The pandemic of obesity in developing countries. *Nutr Rev* 2012; 70:3-21.
3. Monteiro CA. Nutrition and health: the issue is not food, not nutrients, so much as processing. *Public Health Nutr* 2009; 12:729-31.
4. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro RR, Cannon G. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. *Cad Saúde Pública* 2010; 26:2039-49.
5. Ludwig DS. Technology, diet, and the burden of chronic disease. *JAMA* 2011; 305:1352-3.
6. Webster JL, Dunford EK, Neal BC. A systematic survey of the sodium contents of processed foods. *Am J Clin Nutr* 2010; 91:413-20.

7. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Claro RM, Moubarac JC, Martins AP, et al. The food system: ultra-processing. The big issue for nutrition, disease, health, well-being. *World Nutr* 2012; 3:527-69.
8. Monteiro CA, Moubarac JC, Cannon G, Ng SW, Popkin B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obes Rev* 2013; 14:21-8.
9. Asfaw A. Does consumption of processed foods explain disparities in the body weight of individuals? The case of Guatemala. *Health Econ* 2011; 20:184-95.
10. Pan American Health Organization. Ultra-processed food and drink products in Latin America: trends, impact on obesity, policy implications. Washington DC: Pan American Health Organization; 2015.
11. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: World Health Organization; 2003. (WHO Technical Report Series, 916).
12. Larsen TM, Dalskov SM, van Baak M, Jeeb AS, Papadaki A, Pfeifer AF, et al. Diets with high or low protein content and glycemic index for weight-loss maintenance. *N Engl J Med* 2012; 363:2102-13.
13. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro IR, Cannon G. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutr* 2011; 14:5-13.
14. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Moubarac JC, Jaime PC, Martins APB, et al. NOVA: the star shines bright. *World Nutr* 2016; 7:28-38.
15. Ricardo CZ, Claro RM. Cost and energy density of diet in Brazil, 2008-2009. *Cad Saúde Pública* 2012; 28:2349-61.
16. World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2014: attaining the nine global noncommunicable diseases targets; a shared responsibility. Geneva: World Health Organization; 2014.
17. Martins APB, Levy RB, Claro RM, Moubarac JC, Monteiro CA. Increased contribution of ultra-processed food products in the Brazilian diet (1987-2009). *Rev Saúde Pública* 2013; 47:656-65.
18. Stronks K, van de Mheen HD, Mackenbach JP. A higher prevalence of health problems in low income groups: does it reflect relative deprivation? *J Epidemiol Community Health* 1998; 52:548-57.
19. Caicedo-Velásquez B, Alvarez-Castaño LS, Marí-Dell'Olmo M, Borrell C. Trend in inequalities in mortality due to external causes among the municipalities of Antioquia (Colombia). *Gac Sanit* 2016; 30:279-86.
20. Proença RPDC. Food and globalization:some thoughts. *Ciênc Cult* (São Paulo) 2010; 62:43-7.
21. Fonseca AB, Souza TSN, Frozi DS, Pereira RA. Modernidade alimentar e consumo de alimentos: contribuições sócio-antropológicas para a pesquisa em nutrição. *Ciênc Saúde Coletiva* 2011; 16:3853-62.
22. Aquino EM, Barreto SM, Benseñor IM, Carvalho MS, Chor D, Duncan BB, et al. Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): objectives and design. *Am J Epidemiol* 2012; 175:315-24.
23. Schmidt MI, Duncan BB, Mill JG, Lotufo PA, Chor D, Barreto SM, et al. Cohort profile: Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Int J Epidemiol* 2015; 44:68-75.
24. Molina MC, Faria CP, Cardoso LO, Drehmer M, Velasquez-Melendez JG, Gomes ALC, et al. Diet assessment in the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): development of a food frequency questionnaire. *Rev Nutr* 2013; 26:167-76.
25. Molina M del C, Benseñor IM, Cardoso LO, Velasquez-Melendez JG, Drehmer M, Pereira TSS, et al. Reprodutibilidade e validade relativa do *Questionário de Frequência Alimentar* do ELSA-Brasil. *Cad Saúde Pública* 2013; 29:369-79.
26. Ministério do Trabalho e Emprego. Classificação brasileira de ocupações. 3ª Ed. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego; 2010.
27. Hermeto A. Apresentação e discussão de alternativas para categorizações ocupacionais no Brasil. Belo Horizonte: Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais; 2014. (Texto para Discussão).
28. Galobardes B, Morabia A, Bernstein MS. Diet and socioeconomic position: does the use of different indicators matter? *Int J Epidemiol* 2001; 30:334-40.
29. Turrell G, Hewitt B, Patterson C, Oldenburg B. Measuring socio-economic position in dietary research: is choice of socio-economic indicator important? *Public Health Nutr* 2003; 6:191-200.
30. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Country fact sheet on food and agriculture policy trends: Brazil. Washington DC: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2014.
31. Kearney J. Food consumption trends and drivers. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2010; 365:2793-807.
32. Galobardes B, Lynch J, Smith GD. Measuring socioeconomic position in health research. *Br Med Bull* 2007; 81/82:21-37.

33. Lindsey JK, Jones B. Choosing among generalized linear models applied to medical data. *Stat Med* 1998; 17:59-68.
34. Louzada MLC, Martins APB, Canella DS, Baraldi LG, Levy RB, Moubarac JC, et al. Ultra-processed foods and the nutritional dietary profile in Brazil. *Rev Saúde Pública* 2015; 49:38.
35. Slater B, Philippi ST, Marchioni DML, Fisberg RM. Validação de Questionários de Frequência Alimentar – QFA: considerações metodológicas. *Rev Bras Epidemiol* 2003; 6:200-8.
36. Martínez Steele E, Baraldi LG, Louzada ML, Moubarac JC, Mozaffarian D, Monteiro CA. Ultra-processed foods and added sugars in the US diet: evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ Open* 2016; 6:e009892.
37. Crovetto MM, Uauy R, Martins AP, Moubarac JC, Monteiro CA. Disponibilidad de productos alimentarios listos para el consumo en los hogares de Chile y su impacto sobre la calidad de la dieta (2006-2007). *Rev Méd Chile* 2014; 142:850-8.
38. Monteiro CA, Cannon G, Moubarac JC, Martins AP, Martins CA, Garzillo J, et al. Dietary guidelines to nourish humanity and the planet in the twenty-first century. A blueprint from Brazil. *Public Health Nutr* 2015; 18:1-12.
39. Miura K, Giskes K, Turrell G. Socio-economic differences in takeaway food consumption among adults. *Public Health Nutr* 2012; 15:218-26.
40. Malta DC, Iser BPM, Claro RM, Moura L, Bernal RTI, Nascimento AF, et al. Prevalência de fatores de risco e proteção para doenças crônicas não transmissíveis em adultos: estudo transversal, Brasil 2012. *Epidemiol Serv Saúde* 2013; 22: 423-34.
41. Park S, Onufrak S, Sherry B, Blanck HM. The relationship between health-related knowledge and sugar sweetened beverage intake among US adults. *J Acad Nutr Diet* 2014; 114:1059-66.
42. Darmon N, Drewnowski A. Does social class predict diet quality? *Am J Clin Nutr* 2008; 87:1107-17.
43. Roos G, Johansson L, Kasmel A, Klumbiene J, Prattala R. Disparities in vegetable and fruit consumption: European cases from the north to the south. *Public Health Nutr* 2001; 4:35-43.
44. Poulain JP, Proença RPDC. O espaço social alimentar: um instrumento para o estudo dos modelos alimentares. *Rev Nutr* 2003; 16:245-56.
45. Poulain JP, Proença RPDC. Reflexões metodológicas para o estudo das práticas alimentares. *Rev Nutr* 2003; 16:365-86.
46. Friel S, Hattersley L, Ford L, O'Rourke K. Addressing inequities in healthy eating. *Health Promot Int* 2015; 30 Suppl 2:ii77-88.
47. Brug J, Kremers SP, Lenthe F, Ball K, Crawford D. Environmental determinants of healthy eating: in need of theory and evidence. *Proc Nutr Soc* 2008; 67:307-16.
48. Claro RM, Monteiro CA. Family income, food prices, and household purchases of fruits and vegetables in Brazil. *Rev Saúde Pública* 2010; 44:1014-20.
49. Barata RB, Ribeiro MCSA, Silva ZP, Antunes JLF. Classe social: conceitos e esquemas operacionais em pesquisa em saúde. *Rev Saúde Pública* 2013; 47:647-55.
50. Fávero LP. *Data analyses*. Rio de Janeiro: Elsevier; 2015.
51. Monteiro CA. The big issue is ultra-processing. *World Nutr* 2010; 1:237-69.
52. Hoffmann R. Elasticidades-renda das despesas e do consumo de alimentos no Brasil em 2002-2003. In: Silveira FG, Servo LMS, Menezes T, Piola SF, organizadores. *Gasto e consumo das famílias brasileiras contemporâneas*. 2ª Ed. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; 2007.
53. Claro RM, Maia EG, Costa BVL, Diniz, DP. Preço dos alimentos no Brasil: prefira preparações culinárias a alimentos ultraprocessados. *Cad Saúde Pública* 2016; 32:e00104715.
54. Moubarac JC, Claro RM, Baraldi LG, Levy RB, Martins AP, Cannon G, et al. International differences in cost and consumption of ready-to-consume food and drink products: United Kingdom and Brazil, 2008-2009. *Glob Public Health* 2013; 8:845-56.
55. Willett WC. Future directions in the development of food-frequency questionnaires. *Am J Clin Nutr* 1994; 59(1 Suppl):171S-4S.

Resumo

O estudo teve como objetivo estimar a contribuição dos alimentos ultraprocessados em relação ao consumo calórico total e investigar se essa contribuição difere de acordo com nível socioeconômico. Analisamos os dados da linha de base do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto-Brasil (ELSA-Brasil 2008-2010; N = 14.378). O consumo alimentar, obtido por questionário de frequência de consumo alimentar, foi classificado de acordo com o propósito e extensão do processamento em: alimentos não processados ou minimamente processados e ingredientes culinários processados, alimentos processados e alimentos ultraprocessados. Estimamos as associações entre nível socioeconômico (escolaridade, renda domiciliar per capita e classe social ocupacional) e o percentual da contribuição calórica dos ultraprocessados, usando modelos lineares generalizados, ajustados por idade e sexo. Os alimentos não processados ou minimamente processados e ingredientes culinários processados representaram 65,7% da ingestão calórica total, seguidos pelos ultraprocessados (22,7%). Depois dos ajustes, a contribuição dos ultraprocessados foi 20% mais baixa entre participantes com ensino fundamental incompleto, quando comparados aos indivíduos com pós-graduação. Quando comparados aos indivíduos do quintil de renda mais alta, a contribuição calórica dos ultraprocessados foi 10%, 15% e 20% mais baixa entre aqueles pertencentes aos três quintis de renda mais baixos, respectivamente. Além disso, a contribuição calórica dos ultraprocessados foi 7%, 12%, 12% e 17% mais baixa entre os participantes da classe social ocupacional mais baixa, comparados aos das classes sociais mais altas. Os resultados sugerem que a contribuição calórica dos alimentos ultraprocessados é mais alta entre os indivíduos de nível socioeconômico mais alto, com gradiente de dose e resposta nas associações.

Manipulação de Alimentos; Ingestão de Alimentos; Fatores Socioeconômicos; Estudo Multicêntrico

Resumen

El objetivo del estudio fue estimar la contribución de las comidas ultraprocessadas en la ingesta total calórica e investigar si difiere según el nivel socioeconómico. Analizamos datos de referencia, procedentes del Estudio Longitudinal Brasileño sobre Salud en la Edad Adulta (ELSA-Brasil 2008-2010; N = 14.378) y datos de la ingesta nutricional, usando un cuestionario de frecuencia sobre comidas, asignándole tres categorías: comida sin procesar o minimamente procesada e ingredientes culinarios procesados, comidas procesadas, y comidas ultraprocessadas. Medimos las asociaciones entre el nivel socioeconómico (educación, ingreso por hogar per cápita, y clase ocupacional social) y el porcentaje de la contribución calórica de la comida ultraprocessada, usando modelos de regresión lineal generalizada, ajustados por edad y sexo. Las comidas sin procesar o mínimamente procesadas con ingredientes culinarios procesados contribuyeron al 65,7% del total de la ingesta calórica, seguidos de la comida ultraprocessada (22,7%). Tras los ajustes, el porcentaje de la contribución calórica de la comida ultraprocessada fue un 20% menor entre los participantes con la escuela elemental incompleta, cuando se compararon con los postgraduados. Comparados con los individuos de las clases con ingresos superiores, la contribución calórica de las comidas ultraprocessadas fue un 10%, 15% y 20% menor entre quienes pertenecían a las tres categorías de ingresos más bajas, respectivamente. La contribución calórica de la comida ultraprocessada fue también un 7%, 12%, 12%, y 17% más baja entre los participantes en el nivel ocupacional social más bajo, comparados con aquellos de las clases sociales altas. Los resultados sugieren que la contribución calórica de la comida ultraprocessada es más alta entre quienes proceden de niveles socioeconómicos más altos con una relación dosis-respuesta para las asociaciones establecidas.

Manipulación de Alimentos; Ingestión de Alimentos; Factores Socioeconómicos; Estudio Multicéntrico

Submitted on 20/Feb/2017
Final version resubmitted on 22/Jun/2017
Approved on 17/Jul/2017

Simões BS, Cardoso LO, Benseñor IJM, Schmidt MI, Duncan BB, Luft VC, Molina MCB, Barreto SM, Levy RB, Giatti L. Consumption of ultra-processed foods and socioeconomic position: a cross-sectional analysis of the *Brazilian Longitudinal Study of Adult Health*. *Cad Saúde Pública* 2018; 34(3):e00019717.

doi: 10.1590/0102-311XER019717

The journal has been informed about some errors in the paper. The corrections are follows:

Where it reads:

Consumption of ultra-processed foods and socioeconomic position: a cross-sectional analysis of the *Brazilian Longitudinal Study of Adult Health*

O consumo de alimentos ultraprocessados e nível socioeconômico: uma análise transversal do *Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto*, Brasil

Consumo de comida ultraprocessada y nivel socioeconómico: un análisis transversal del *Estudio Longitudinal Brasileño sobre Salud en la Edad Adulta*

It should read:

Consumption of ultra-processed foods and socioeconomic position: a cross-sectional analysis of the *Brazilian Longitudinal Study of Adult Health* (ELSA-Brasil)

Consumo de alimentos ultraprocessados e nível socioeconômico: uma análise transversal do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil)

Consumo de comida ultraprocessada y nivel socioeconómico: un análisis transversal del Estudio Longitudinal Brasileño sobre Salud en la Edad Adulta (ELSA-Brasil)

Where it reads:

*Bárbara dos Santos Simões*¹
*Leticia de Oliveira Cardoso*²
*Isabela Judith Martins Benseñor*³
*Maria Inês Schmidt*⁴
*Bruce Bartholow Duncan*⁴
*Vivian Cristine Luft*⁴
*Maria del Carmen Bisi Molina*⁵
*Sandhi Maria Barreto*¹
*Renata Bertazzi Levy*³
*Luana Giatti*¹

Correspondence

B. S. Simões
 Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Universidade Federal Minas Gerais.
 Av. Alfredo Balena 190, Belo Horizonte, MG 30130-100, Brasil.
 barbarassimoes@gmail.com

- ¹ Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Universidade Federal Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.
² Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.
³ Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
⁴ Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
⁵ Programa de Pós-graduação em Saúde e Nutrição, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Brasil

It should read:

*Bárbara dos Santos Simões*¹
*Sandhi Maria Barreto*¹
*Maria del Carmen Bisi Molina*²
*Vivian Cristine Luft*³
*Bruce Bartholow Duncan*³
*Maria Inês Schmidt*³
*Isabela Judith Martins Benseñor*⁴
*Leticia de Oliveira Cardoso*⁵
*Renata Bertazzi Levy*⁴
*Luana Giatti*¹

Correspondence

L. Giatti
 Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Universidade Federal de Minas Gerais.
 Av. Alfredo Balena 190, Belo Horizonte, MG 30130-100, Brasil.
 luana.giatti@gmail.com

- ¹ Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.
² Programa de Pós-graduação em Saúde e Nutrição, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Brasil.
³ Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
⁴ Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
⁵ Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

Where it reads:

We analyzed baseline data from the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil 2008-2010; N = 14,378) and data on dietary intake using a food frequency questionnaire, assigning it into three categories: unprocessed or minimally processed foods and processed culinary ingredients, processed foods, and ultra-processed foods.

It should read:

We analyzed baseline data from the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil 2008-2010; N = 14,378). Dietary intake, obtained through a food frequency questionnaire, was classified according extent and purpose of food processing in unprocessed or minimally processed foods and processed culinary ingredients, processed foods, and ultra-processed foods.

Where it reads:

Compared to individuals from upper income classes, the caloric contribution of ultra-processed foods was 10%, 15% and 20% lower among the ones from the three lowest income, respectively.

It should read:

Compared to individuals from upper income quintile, the caloric contribution of ultra-processed foods was 10%, 15% and 20% lower among the ones from the three lowest income, respectively.

Where it reads:

O estudo teve como objetivo estimar a contribuição dos alimentos ultraprocessados à ingestão calórica total e investigar se essa contribuição difere de acordo com nível socioeconômico. Analisamos os dados da linha de base do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto-Brasil (ELSA-Brasil 2008-2010; N = 14.378) e os de ingestão alimentar, usando um questionário sobre frequência de consumo alimentar, em três categorias: alimentos não processados ou minimamente processados e ingredientes culinários processados, alimentos processados e alimentos ultraprocessados.

It should read:

O estudo teve como objetivo estimar a contribuição dos alimentos ultraprocessados em relação ao consumo calórico total e investigar se essa contribuição difere de acordo com nível socioeconômico. Analisamos os dados da linha de base do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto-Brasil (ELSA-Brasil 2008-2010; N = 14.378). O consumo alimentar, obtido por questionário de frequência de consumo alimentar, foi classificado de acordo com o propósito e extensão do processamento em: alimentos não processados ou minimamente processados e ingredientes culinários processados, alimentos processados e alimentos ultraprocessados.

Where it reads:

Quando comparados aos indivíduos das classes de renda mais alta, a contribuição calórica dos ultraprocessados foi 10%, 15% e 20% mais baixa entre aqueles pertencentes aos três quintis de renda mais baixos, respectivamente.

It should read:

Quando comparados aos indivíduos do quintil de renda mais alta, a contribuição calórica dos ultraprocessados foi 10%, 15% e 20% mais baixa entre aqueles pertencentes aos três quintis de renda mais baixos, respectivamente.

Where it reads:

Table 5

Association between socioeconomic position indicators and caloric contribution percentage of ultra-processed foods. ELSA-Brasil (2008-2010).

	Percentage caloric contribution of ultra-processed foods	
	AMR crude (95%CI)	AMR adjusted * (95%CI)
Education		
Postgraduate	1.00	1.00
University degree	0.98 (0.96-1.00)	0.96 (0.94-0.97) **
High school	0.90 (0.89-0.92) **	0.88 (0.87-0.90) **
Complete elementary school	0.82 (0.80-0.84) **	0.84 (0.82-0.86) **
Incomplete elementary school	0.75 (0.73-0.78) **	0.80 (0.77-0.82) **
Per capita family income		
5 th quintile (upper)	1.00	1.00
4 th quintile	0.98 (0.96-0.99) ***	0.95 (0.93-0.98) **
3 rd quintile	0.94 (0.91-0.96) **	0.90 (0.88-0.92) **
2 nd quintile	0.89 (0.87-0.91) **	0.85 (0.83-0.87) **
1 st quintile (lower)	0.83 (0.82-0.85) **	0.80 (0.79-0.83) **
Occupational social classes		
High	1.00	1.00
Middle	0.98 (0.96-1.00)	0.93 (0.92-0.95) **
Lower-middle	0.92 (0.90-0.93) **	0.88 (0.86-0.90) **
Lower- high	0.89 (0.87-0.92) **	0.88 (0.86-0.91) **

AMR: arithmetic mean ratios.

* Adjusted for gender and age;

** p < 0.001;

*** p < 0.05.

It should read:

Table 5

Association between socioeconomic position indicators and caloric contribution percentage of ultra-processed foods. ELSA-Brasil (2008-2010).

	Percentage caloric contribution of ultra-processed foods	
	AMR crude (95%CI)	AMR adjusted * (95%CI)
Education		
Postgraduate	1.00	1.00
University degree	0.98 (0.96-1.00)	0.96 (0.94-0.97) **
High school	0.90 (0.89-0.92) **	0.88 (0.87-0.90) **
Complete elementary school	0.82 (0.80-0.84) **	0.84 (0.82-0.86) **
Incomplete elementary school	0.75 (0.73-0.78) **	0.80 (0.77-0.82) **
Per capita family income		
5 th quintile (upper)	1.00	1.00
4 th quintile	0.98 (0.96-0.99) ***	0.95 (0.93-0.98) **
3 rd quintile	0.94 (0.91-0.96) **	0.90 (0.88-0.92) **
2 nd quintile	0.89 (0.87-0.91) **	0.85 (0.83-0.87) **
1 st quintile (lower)	0.83 (0.82-0.85) **	0.80 (0.79-0.83) **
Occupational social classes		
High	1.00	1.00
Middle	0.98 (0.96-1.00)	0.93 (0.92-0.95) **
Lower-middle	0.92 (0.90-0.93) **	0.88 (0.86-0.90) **
Lower- high	0.89 (0.87-0.92) **	0.88 (0.86-0.91) **
Lower-low	0.83 (0.82-0.85) **	0.83 (0.81-0.85) **

AMR: arithmetic mean ratios.

* Adjusted for gender and age;

** p < 0.001;

*** p < 0.05.

Submitted on 15/Mar/2018
 Approved on 08/May/2018
 Published on Jun/2018

APÊNDICE 2: Artigo que será submetido à Revista de Nutrição

**Classificação do Questionário de Frequência Alimentar do ELSA-Brasil,
segundo a classificação NOVA**

**Classification of the ELSA-Brasil Food Frequency Questionnaire, according to
the classification NOVA**

RESUMO

Introdução: As modificações do sistema alimentar levaram ao aumento do consumo de alimentos industrializados e a mudanças dos hábitos alimentares com consequências deletérias para a saúde. Além disso algumas classificações dietéticas utilizadas não contemplavam o grau de processamento e a diversidade de métodos e ingredientes empregados na produção de alimentos pelo processo de produção industrial, tornando-se insuficiente para investigar a relação entre a prática alimentar e a saúde afim de subsidiar recomendações dietéticas.

Objetivos: Inserir a classificação NOVA em um questionário de frequência alimentar aplicado em participantes do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil)

Métodos: Utilizou-se dados da linha de base (2008-2010) do ELSA-Brasil, uma coorte multicêntrica de servidores públicos de instituições de ensino e pesquisa brasileiras. Os alimentos consumidos foram obtidos por questionário de frequência alimentar composto por 114 itens alimentares e classificados segundo a NOVA.

Resultados: Obteve-se a classificação segundo o nível de processamento do questionário de frequência alimentar aplicado aos participantes do ELSA-Brasil.

Conclusões: A classificação de itens do QFA semiquantitativo contribuiu para a utilização desse instrumento para estimar o consumo de alimentos segundo o nível de processamento.

Palavras-chave: Questionário de Frequência Alimentar, Alimentos Ultraprocessados, Estudo Multicêntrico

ABSTRACT

Introduction: Changes in the food system have led to increased consumption of processed foods and changes in dietary habits with deleterious consequences for health. In addition, some dietary classifications used did not consider the degree of processing and the diversity of methods and ingredients used in the production of food by the industrial production process, making it insufficient to investigate the relationship between food practice and health in order to subsidize dietary requirements.

Objectives: To insert the NOVA classification in a food frequency questionnaire applied to participants of the Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil)

Methods: Baseline data (2008-2010) of ELSA-Brasil, a multicentric cohort of public servants of Brazilian teaching and research institutions, were used. The foods consumed were obtained through a food frequency questionnaire composed of 114 food items and classified according to NOVA.

Results: The classification according to the processing level of the food frequency questionnaire applied to ELSA-Brasil participants was obtained.

Conclusion: The classification of semiquantitative FFQ contributed to the use of this instrument to estimate food consumption according to the level of processing.

Key words: Food Frequency Questionnaire, Ultra-Processed Foods, Multicenter Study

INTRODUÇÃO

As modificações que ocorreram no sistema alimentar desde a fase em que os grupos humanos viviam da caça, da pesca e da coleta de frutos e raízes até a produção e a distribuição de alimentos em escala global (ZUCOLOTO, 2011) levaram ao aumento do consumo de alimentos industrializados, à mudança de hábitos alimentares (MONTEIRO *et al.*, 2013, RIBEIRO; JAIME; VENTURA, 2017), pior qualidade das dietas (LOUZADA *et al.*, 2015a; 2015b; BIELEMANN *et al.*, 2015) e possíveis consequências deletérias para a saúde (POPKIN, 2006; PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, 2015). As classificações dietéticas e recomendações nutricionais mais utilizadas nos países ocidentais não contemplam o grau de processamento e a diversidade de métodos e ingredientes empregados na produção de alimentos pelo processo de produção industrial (MOUBARAC *et al.*, 2013; POPKIN, ADAIR, NG, 2012).

Nesse contexto, Monteiro *et al.* (2016) elaboraram uma classificação de alimentos, chamada NOVA, baseada na extensão e no propósito do processamento industrial aplicado para preservar, extrair, modificar ou criar alimentos (MONTEIRO *et al.*, 2010, POPKIN; ADAIR; NG, 2012). A NOVA abrange todos os alimentos e produtos alimentícios, incluindo itens para preparações culinárias, e os classifica em quatro grupos: 1) alimentos *in natura* ou minimamente processados; 2) ingredientes culinários processados; 3) alimentos processados; e 4) alimentos ultraprocessados (POPKIN; ADAIR; NG, 2012, MOUBARAC *et al.*, 2013).

Quando comparados aos alimentos *in natura* ou minimamente processados, os alimentos ultraprocessados se caracterizam pela elevada densidade energética, altas quantidades de açúcares (MOUBARAC *et al.*, 2013), gorduras trans, gorduras saturadas (MARRÓN-PONCE *et al.*, 2018) e sódio, e pequena quantidade de micronutrientes e proteínas (KEARNEY, 2010; PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, 2015; MARRÓN-PONCE *et al.*, 2018; JULIA *et al.*, 2018; MARTINEZ STEELE *et al.*, 2018). Além disso, são hiperpalatáveis, possuem embalagens sofisticadas e atraentes (MOUBARAC *et al.*, 2013; MONTEIRO *et al.*,

2016), são facilmente armazenados e não necessitam de preparações mais elaboradas para o consumo (MONTEIRO, 2009; POPKIN, 2006).

A NOVA permite o estudo de padrões dietéticos tanto para indivíduos quanto para populações e permite comparar dados intra e entre países (POPKIN; ADAIR; NG, 2012). Para tal, é preciso utilizar algum método que permita obter as informações pertinentes ao consumo de alimentos de uma população. Dentre tais métodos, está o Questionário de Frequência Alimentar (QFA), um instrumento padronizado, que considera especificidades da população de estudo, composto por uma lista de itens alimentares para os quais são averiguados a frequência de consumo em um determinado espaço e tempo, geralmente os últimos seis ou doze meses (PEREIRA; SICHIERI; 2007). Para que os estudos epidemiológicos que adotaram o QFA possam utilizar a NOVA, os itens alimentares presentes no QFA devem ser categorizados de acordo com os quatro grupos propostos por esta classificação de alimentos. Desse modo, o objetivo do presente estudo foi descrever o processo de classificação dos itens alimentares do QFA do ELSA-Brasil segundo a classificação NOVA.

MÉTODOS

O Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil) é uma coorte multicêntrica de servidores públicos de Instituições de Ensino Superior de 6 capitais de estados brasileiros (Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Bahia, São Paulo e Rio Grande do Sul) que tem como objetivo estudar a incidência e fatores biológicos, comportamentais, sociais, ambientais e psicossociais associados ao desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis, especialmente as doenças cardiovasculares e o diabetes (SCHMIDT *et al.*, 2014)

Para o presente estudo, utilizou-se os dados da linha de base do ELSA-brasil, conduzida entre 2008 e 2010. Foram excluídos os participantes sem informação sobre o consumo alimentar, totalizando 36 exclusões. Permaneceram 15.069 participantes no estudo.

a. Questionário de Frequência Alimentar (QFA) do ELSA-Brasil

O instrumento para avaliar o consumo alimentar na linha de base do ELSA-Brasil foi o Questionário de Frequência Alimentar (QFA), que foi baseado em um QFA desenvolvido no Brasil durante os anos 90 com uma lista de alimentos extraídos de inquéritos aplicados à população brasileira de 1974-1975 (SICHIERI; EVERHART, 1998). Com o intuito de refletir as mudanças nos hábitos alimentares que ocorreram no Brasil nos últimos 20 anos, novos itens alimentares foram incorporados ao QFA do ELSA-Brasil. Por exemplo, foram incluídos alimentos comuns em cada um dos 6 estados que compõem o ELSA-Brasil, tais como: alimentos típicos da Bahia e acarajé (Bahia); chimarrão e cuca (Rio Grande do Sul); cuscuz paulista e comida japonesa (São Paulo); feijoada (Rio de Janeiro); pão de queijo e feijão tropeiro (Minas Gerais), moqueca Capixaba e banana frita (Espírito Santo) (MOLINA *et al.*; 2013a).

A versão final do QFA constituiu-se em um instrumento semiquantitativo com 114 itens alimentares, composto por uma lista de alimentos em que se registrou o tipo de alimento, a quantidade e a frequência em que foram consumidos. Um conjunto de utensílios de tamanho padronizado foi adotado em todos os centros para aplicação do QFA (CHOR *et al.*; 2013). A coleta de dados foi realizada por entrevistas presenciais e por entrevistadores treinados e certificados (AQUINO *et al.*, 2012).

O QFA utilizado foi validado para avaliar o consumo habitual nos 12 meses antecedentes ao preenchimento do mesmo e apresentou confiabilidade satisfatória para todos nutrientes e validade relativa razoável para energia e macronutrientes (MOLINA *et al.*, 2013a; 2013b).

A construção do QFA ELSA-Brasil não considerou a possibilidade futura de mensurar o consumo de alimentos ultraprocessados entre os participantes do estudo, uma vez que esse processo se deu anteriormente à elaboração da Classificação NOVA. Com o objetivo de produzir evidências científicas entre a relação do consumo de alimentos ultraprocessados e desfechos na saúde, procedeu-se à classificação dos itens alimentares do QFA ELSA-Brasil segundo a classificação NOVA.

b. Classificação NOVA

Inicialmente foi realizada a identificação e classificação de todos os itens alimentares do QFA que correspondiam diretamente aos grupos de alimentos definidos na NOVA. Os itens alimentares que não possuíam correspondência direta com a NOVA foram listados e classificados em dois grupos: 1) itens alimentares que continham alimentos que pertenciam a mais de um grupo da NOVA; 2) itens alimentares que agrupavam alimentos que poderiam ser classificados em diferentes grupos da NOVA, a depender da origem da preparação (caseira ou industrializada) e do nível de processamento, podendo ser classificados em ingredientes culinários processados, alimentos processados ou ultraprocessados. Exemplos desses itens alimentares que não possuíam correspondência direta com a NOVA são descritos a seguir:

1 – Aveia/Granola/Farelos/Outros cereais: são considerados alimentos *in natura* ou minimamente processados. Caso a granola possuíse açúcar de adição em sua composição, ela pertenceria ao grupo dos alimentos processados; caso contrário pertenceria ao grupo dos alimentos *in natura* ou minimamente processados;

2 - Farofa/cuscuz salgado/cuscuz paulista: segundo a NOVA, os alimentos desse item deveriam ser considerados uma preparação culinária. Sendo assim, eles devem ser desmembrados em seus ingredientes constituintes, e estes classificados em alimentos *in natura* ou minimamente processados e em ingredientes culinários processados. Entretanto, segundo as instruções para o preenchimento do QFA ELSA-Brasil, a farofa poderia ser caseira ou industrializada e, nesse caso, segundo a NOVA deveria ser classificada como alimento processado;

3 - Pão francês/pão de Forma/Pão sírio/Pão torrado: o pão francês seria classificado como alimento processado, e os demais pães do item seriam classificados como alimentos ultraprocessados;

4 - Bolo simples (sem recheio); Batata frita/mandioca frita/banana frita/polenta frita/batata doce frita; Iogurte (light/normal), Doce de Fruta [chimia]/ geleia: são preparações culinárias que deveriam ser desmembradas em seus ingredientes

constituintes, que por sua vez seriam classificados em alimentos *in natura* ou minimamente processados e ingredientes culinários processados. Caso se tratasse de versões industrializadas dessas preparações, os itens deveriam ser classificados como um alimento ultraprocessado;

5 - *Polenta/angu/pirão; Couve/espinafre refogado; Ovo frito/omelete/mexido; Macarrão (canelone, lasanha, ravióli, [torteij]); Estrogonofe; Comida baiana (vatapá /caruru/moqueca de peixe); Sopa de legumes:* são preparações culinárias que deveriam ser desmembradas em seus ingredientes constituintes, que por sua vez seriam classificados em alimentos *in natura*/minimamente processados, ingredientes culinários processados e alimentos ultraprocessados;

6 - *Salada de frutas (com açúcar e complementos/ sem açúcar ou complementos):* a salada de frutas sem açúcar ou complementos pertenceria ao grupo dos alimentos *in natura* ou minimamente processados; já a salada de frutas adicionada de açúcar e complementos deveria ser desmembrada em seus ingredientes constituintes e classificada como alimentos *in natura* ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.

7 - *Milho verde:* não havia especificação se o milho verde era em espiga ou enlatado segundo as orientações para o preenchimento do QFA. Nesse caso, existe a possibilidade de ser um alimento *in natura*/minimamente processado ou processado;

8 - *Feijoada/feijão tropeiro:* esses itens poderiam ser considerados como uma preparação culinária que deveria ser desmembrada nos ingredientes posteriormente classificados em alimentos *in natura* ou minimamente processados ingredientes culinários processados e ultraprocessados;

9 - *Leite (desnatado/semidesnatado/integral/de soja):* todos os tipos de leite pertencem ao grupo de alimentos *in natura* ou minimamente processados, exceto o leite de soja que pertence ao grupo dos alimentos processados;

10 -*Fígado/miúdos; bucho/dobradinha; carne de boi com osso (mocotó/costela/rabo); carne de boi sem osso (bife, carne moída, carne ensopada); carne de porco; peito de frango/chester/peru/etc.; frango frito (outras partes);frango cozido (outras partes);*

peixe cozido [moqueca capixaba]/ peixe assado/ensopado/grelhado; peixe frito; camarão/mariscos; caranguejo/siri: geralmente esses itens alimentares não são consumidos na sua forma *in natura* e necessitam de preparação. Como se trata de preparações culinárias que deveriam ser desmembradas em seus ingredientes constituintes para assim classificá-los como alimentos *in natura* ou minimamente processados e ingredientes culinários processados;

11 - *Pipoca*: o milho-pipoca poderia ser *in natura*, classificada como alimento *in natura* ou minimamente processados ou acondicionadas em sacos para serem estouradas no micro-ondas, classificada como alimento ultraprocessado;

12 - *Comida japonesa (sushi/sashimi, tofu/yakisoba)*: para este item não havia uma classificação correspondente na NOVA;

A partir da classificação inicial produzida pelo grupo de pesquisadores do ELSA-Brasil, foram realizadas discussões com as especialistas que participaram da construção da classificação NOVA para padronização de conduta com relação as classificações dos itens alimentares do QFA que não tinham correspondência direta com a classificação NOVA. Dada a dificuldade em se desmembrar as preparações culinárias citadas e realizar a classificação dos seus alimentos constituintes nos quatro grupos propostos pela NOVA, decidiu-se reagrupar a classificação NOVA da seguinte forma: a) Grupo 1: alimentos *in natura* ou minimamente processados e ingredientes culinários processados; b) Grupo 2: alimentos processados; c) Grupo 3: alimentos ultraprocessados.

Em relação aos alimentos de um mesmo item alimentar e que poderiam ser classificados em níveis de processamentos distintos, foram adotadas decisões a partir do consenso entre os pesquisadores de forma a limitar erros na classificação.

Os alimentos considerados previamente como preparações culinárias ou que necessitavam ser desmembrados em seus ingredientes constituintes foram classificados no Grupo 1: alimentos *in natura* ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.

Quanto aos alimentos identificados anteriormente como passíveis de serem caseiros ou industrializados, decisões mais conservadoras foram tomadas. Segundo a percepção dos pesquisadores, tais alimentos ainda eram mais frequentemente preparados no domicílio, sendo classificados no Grupo 1 (alimentos *in natura* ou minimamente processados e ingredientes culinários processados). O iogurte (light/normal) foi considerado uma exceção, uma vez que é consumido com maior frequência na forma industrializada e foi assim classificado no Grupo 3 (alimentos ultraprocessados). Outra exceção foi o item Doce de fruta[chimia]/Geleia, que também foi classificado no Grupo 3 (Quadro 2).

A classificação dos pães constituiu um desafio adicional, uma vez que era um alimento que contribuía com percentual relevante do total do consumo alimentar, influenciando ainda mais o erro de classificação decorrente. Como já reportado, no item alimentar pão francês/pão de forma/pão sírio/pão torrado, o pão francês é um alimento processado e os demais são ultraprocessados, de acordo com a NOVA. Decidiu-se por estimar a contribuição calórica do pão francês em nossa população, aplicando-se o percentual calórico proveniente do pão francês obtido na Pesquisa de Orçamento Familiar 2008-2009 referente à população de mesma faixa etária do ELSA-Brasil e residente apenas nas Regiões Metropolitanas (8,33%) ao total de calorias proveniente de todos os pães (10,57%). O percentual calórico proveniente do pão francês, que foi incorporado ao consumo calórico do Grupo 2 e o restante mantido no Grupo 3. Os cálculos estão apresentados abaixo:

$\begin{aligned} 10,57 & \text{---} 100\% \\ 8,33 & \text{---} x \\ x & = 78,8\% \text{ (pão francês)} \end{aligned}$	$\begin{aligned} 10,57 & \text{---} 100\% \\ 2,24 & \text{---} x \\ x & = 21,2\% \text{ (pães ultraprocessados)} \end{aligned}$
---	---

Dessa forma, do total de calorias de cada indivíduo proveniente do item de pães, 78,8% foram atribuídos ao Grupo 2 e 21,2% ao Grupo 3.

Entre os pesquisadores, não houve um consenso sobre a classificação dos itens Comidas japonesas (sushi/ sashimi/ tofu/ yakisoba) e Doce de fruta [chimia]/geleia. Decidiu-se verificar se havia diferença na média de calorias ao se classificar esses alimentos em um determinado grupo da NOVA ou em outro.

Procedeu-se a análise de sensibilidade e não se constatou diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p \geq 0,05$). Conclui-se que a comida japonesa (sushi/ sashimi/ tofu/ yakisoba) seria classificada no Grupo 1 e doce de fruta [chimia] e geleia no Grupo 3. A quantificação dos nutrientes e calorias dos itens alimentares presentes no QFA foram descritas previamente (MOLINA, 2013a).

Em janeiro de 2016, a NOVA foi revista pelos autores, o que levou a uma revisão da classificação dos alimentos do QFA ELSA. Somente o item cerveja teve sua classificação alterada: passou de alimento ultraprocessado para alimento processado. Todo processo descrito acima para os demais itens alimentares foi conferido e ratificado pelos pesquisadores. As etapas realizadas durante esse processo e a classificação final dos alimentos estão descritas no Quadro 1.

Quadro 2: Método de classificação dos alimentos presentes no Questionário de Frequência Alimentar (ELSA Brasil, 2008-2010) segundo a classificação NOVA

Alimento		Classificação Direta	Classificação Indireta	Discussão com especialistas	Classificação Final *
Pães, Cereais e Tubérculos					
Arroz	-Branco -Integral	x			Grupo 1
Aveia/Granola/Farelos/Outros cereais			x	A granola, se tiver açúcar pertence ao grupo dos alimentos processados. Como não foi possível realizar essa distinção e nem separá-la dos demais alimentos, concluiu-se que ela ficaria no grupo dos alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados com os demais alimentos.	Grupo 1
Farofa/Cuscuz salgado/Cuscuz paulista			x	Segundo as orientações para o preenchimento do QFA, poderia ser considerada a farofa caseira ou industrializada. Já o cuscuz salgado e o cuscuz paulista foram considerados como uma preparação culinária e assim não seria possível desmembrá-la em alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados. Assim, concluiu-se que esses alimentos seriam classificados no grupo: alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados	Grupo 1
Farinha de Mandioca/Farinha de Milho		x			Grupo 1
Pão light (Branco/integral)		x			Grupo 3
Pão francês/pão de Forma/ Pão sírio/Pão torrado			x	O pão francês é classificado como alimento processado e os demais pães como alimentos ultraprocessados. Assim, foi estimada a contribuição calórica do pão francês em nossa população que foi incorporado ao consumo calórico do grupo dos alimentos processados e os demais pães mantidos no grupo dos alimentos ultraprocessados.	Pão francês: Grupo 2 Demais pães: Grupo 3
Pão doce/Pão Caseiro		x			Grupo 3
Pão Integral/ Centeio		x			Grupo 3
Pão de queijo		x			Grupo 3
Bolo simples (sem recheio)			x	O bolo simples poderia ser classificado tanto no grupo dos alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados caso fosse preparado em casa quanto como alimentos ultraprocessados, caso fosse fabricado pela indústria. Dessa forma, concluiu-se que o consumo mais comum provavelmente seria de bolos preparados em casa e o mesmo foi classificado no grupo dos alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1
Bolo recheado/Torta/Pavê [Cuca]		x			Grupo 3
Biscoito salgado (tipo água e sal e outros)		x			Grupo 3
Biscoito doce	Com recheio Sem recheio	x			Grupo 3
Polenta/Angu/Pirão			x	A polenta/angu/pirão foi considerada como uma preparação culinária e assim não seria possível desmembrá-la em alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados. Assim, concluiu-se que esses alimentos seriam classificados no grupo alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados	Grupo 1
Batata inglesa cozida/Batata ensopada/purê		x			Grupo 1

* Grupo 1: alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados; Grupo 2: alimentos processados; Grupo 3: alimentos ultraprocessados

continuação

Alimento	Classificação Direta	Classificação Indireta	Discussão com especialistas	Classificação Final *	
Mandioca [Aipim] /Inhame/Cará, Banana da terra cozida/Batata doce cozida	x			Grupo 1	
Batata frita/Mandioca frita/Banana frita/ Polenta frita/batata doce frita		x	Segundo as orientações para o preenchimento do QFA, poderia ser considerado os alimentos preparados de forma caseira ou industrializados. Dessa forma, concluiu-se que o consumo mais comum provavelmente seria de preparações caseiras e os alimentos foram classificados no grupo dos alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1	
Frutas					
Laranja/Mexerica/Tangerina/Pokan [Bergamota]	x			Grupo 1	
Banana	x			Grupo 1	
Mamão/Papaia	x			Grupo 1	
Maçã/Pêra	x			Grupo 1	
Melancia	x			Grupo 1	
Melão	x			Grupo 1	
Abacaxi	x			Grupo 1	
Abacate	x			Grupo 1	
Manga	x			Grupo 1	
Uva	x			Grupo 1	
Goiaba	x			Grupo 1	
Morango	x			Grupo 1	
Pêssego/Ameixa/Kiwi/Caju/Cajá/Nectarina	x			Grupo 1	
Caqui/Jaca/Pinha/Fruta do conde	x			Grupo 1	
Salada de frutas	-Com açúcar ou complementos -Sem açúcar ou complementos		x	A salada de frutas com açúcar ou complementos deve ser classificada no grupo dos alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados e a salada de frutas sem açúcar ou complementos no grupo dos alimentos in natura ou minimamente processados. Dessa forma, concluiu-se que a salada de frutas seria classificada no grupo dos alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1
Verduras, Legumes e Leguminosas					
Alface	x			Grupo 1	

* Grupo 1: alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados; Grupo 2: alimentos processados; Grupo 3: alimentos ultraprocessados

continuação

Alimento	Classificação Direta	Classificação Indireta	Discussão com especialistas	Classificação Final *
Couve/espinafre refogado		x	A couve/ espinafre refogado foram considerados como uma preparação culinária e assim não seria possível desmembrá-la em alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados. Assim, concluiu-se que esses alimentos seriam classificados no grupo alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados	Grupo 1
Repolho	x			Grupo 1
Chicória/Agrião/Rúcula/ Couve crua/ Almeirão/ Escarola/ Acelga crua/ Espinafre cru	x			Grupo 1
Tomate	x			Grupo 1
Abóbora [moranga]	x			Grupo 1
Abobrinha (italiana)/Chuchu/berinjela)	x			Grupo 1
Vagem	x			Grupo 1
Quiabo	x			Grupo 1
Cebola	x			Grupo 1
Alho	x			Grupo 1
Cenoura	x			Grupo 1
Beterraba	x			Grupo 1
Couve-flor	x			Grupo 1
Brócolis	x			Grupo 1
Milho Verde		X	O manual do QFA não especifica se o milho era em espiga ou enlatado. Discutiu-se e optou-se por considerá-lo como enlatado e classificá-lo como alimento processado.	Grupo 2
Feijão (preto, vermelho, branco, de corda, etc.)	x			Grupo 1
Feijoada/Feijão tropeiro		X	Feijoada/Feijão tropeiro foram considerados como uma preparação culinária e assim não seria possível desmembrá-la em alimentos in natura ou minimamente processados, ingredientes culinários processados e ultraprocessados. Assim, concluiu-se que esses alimentos seriam classificados no grupo alimentos in natura ou minimamente processados, e ingredientes culinários processados	Grupo 1
Lentilha/Grão de bico/Ervilha	x			Grupo 1
Nozes/castanha de caju/castanha do Pará/Amendoim/Amêndoas/ Pistache	x			Grupo 1
Ovos, Carnes, Leite e derivados				
Ovo cozido/Pochê	x			Grupo 1

* Grupo 1: alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados; Grupo 2: alimentos processados; Grupo 3: alimentos ultraprocessados

Alimento	Classificação Direta	Classificação Indireta	Discussão com especialistas	Classificação Final*
Ovo frito/ omelete / mexido		X	Ovo frito/ omelete / mexido foram considerados como uma preparação culinária e assim não seria possível desmembrá-la em alimentos in natura ou minimamente processados, ingredientes culinários processados. Assim, concluiu-se que esses alimentos seriam classificados no grupo alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados	Grupo 1
Maionese	- Light - Comum x			Grupo 3
Leite	-Desnatado -Semidesnatado -Integral - De soja	X	Todos os tipos de leite pertencem ao grupo de alimentos in natura ou minimamente processados, exceto o leite de soja que pertence ao grupo dos alimentos processados. Porém devido ao consumo muito pequeno de leite de soja, concluiu-se que o leite seria classificado no grupo alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados	Grupo 1
Iogurte	-Light -Normal	X	O iogurte foi considerado como alimento ultraprocessado devido a maior possibilidade de consumi-lo dessa forma, quando comparado aos iogurtes caseiros.	Grupo 3
Queijos Brancos (Minas frescal/ Ricota/ Cottage/muçarela de búfala)	x			Grupo 2
Queijos Amarelos (Minas padrão/ Muçarela/ Prato/Cheddar/Canastra processado tipo polenghi, etc.)	x			Grupo 2
Requeijão	-Light -Normal	x		Grupo 3
Margarina/creme vegetal	x			Grupo 3
Manteiga	x			Grupo 1
Fígado/Miúdos		X	No grupo das carnes foi discutido que as mesmas não eram consumidas na sua forma in natura. Para o seu consumo era necessário no mínimo o preparo com sal e óleo. Assim, chegou se a conclusão de que esses alimentos pertenciam aos alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1
Bucho/dobradinha		X		Grupo 1
Carne de boi com osso (Mocotó/Costela/Rabo)		X		Grupo 1
Carne de boi sem osso (bife, carne moída, carne ensopada)		X		Grupo 1
Carne de porco		X		Grupo 1
Peito de frango/Chester/Peru/etc.		X		Grupo 1
Frango Frito (Outras partes)		X		Grupo 1
Frango cozido (Outras partes)		X		Grupo 1
Linguiça/ Chouriço [Salsichão]	x			Grupo 3
Hambúrguer (bife)	x		Grupo 3	
Frios light (blanquet/Peito de peru/Peito de chester)	x		Grupo 3	

* Grupo 1: alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados; Grupo 2: alimentos processados; Grupo 3: alimentos ultraprocessados

continuação

Alimento	Classificação Direta	Classificação Indireta	Discussão com especialista	Classificação Final*
Presunto/Mortadela/Copa/Salame/Patê/etc	x			Grupo 3
Bacon/Toucinho/Torresmo	x			Grupo 2
Peixe cozido [moqueca capixaba] / peixe assado/ensopado/grelhado		X	Os peixes de uma forma geral foram considerados como uma preparação culinária e assim não seria possível desmembrá-la em alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados. Assim, concluiu-se que esses alimentos seriam classificados no grupo alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados	Grupo 1
Peixe frito		X		Grupo 1
Sardinha/Atum	x			Grupo 2
Camarão/mariscos		X	Em relação ao camarão, mariscos, caranguejo e siri foi discutido que esses alimentos não eram consumidos na sua forma in natura. Para o seu consumo era necessário o preparo com sal ou óleo. Assim, chegou se a conclusão de que esses alimentos pertenciam aos alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1
Caranguejo/Siri		X		Grupo 1
Massas e outras preparações				
Pizza	x			Grupo 3
Macarrão (canelone, lasanha, ravióli, [torteij])		X	O macarrão foi considerado como uma preparação culinária e foi classificado como alimento pertencente ao grupo alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1
Macarrão instantâneo	x			Grupo 3
Salgados assados (Esfirra/ Empada/ Empanada /Pastel de forno/etc.)	x			Grupo 3
Salgados fritos (quibe/pastel/ coxinha)	x			Grupo 3
Acarajé	x			Grupo 3
Cachorro-quente	x			Grupo 3
Pipoca		X	Foi discutido que se fosse considerada a pipoca de micro-ondas deveria classificá-la no grupo de alimentos ultraprocessados e se fosse considerada pipoca de panela seria considerada como pertencente ao grupo de alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados. Optou-se por classifica-la no grupo alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1
Estrogonofe		X	O estrogonofe foi considerado como uma preparação culinária e foi classificado como alimento pertencente ao grupo alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1
Comida baiana (Vatapá /caruru/moqueca de peixe)		X	A comida baiana foi considerada como uma preparação culinária e foi classificado como alimento pertencente ao grupo alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1

* Grupo 1: alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados; Grupo 2: alimentos processados; Grupo 3: alimentos ultraprocessados

continuação

Alimento	Classificação Direta	Classificação Indireta	Discussão com especialista	Classificação Final
Comida japonesa (sushi/sashimi, tofu/yakisoba)		X	Em relação a comida japonesa, discutiu-se que sushi/ sashimi seria classificado no grupo de alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados. Já o tofu/ yakisoba seriam classificados no grupo dos alimentos ultraprocessados. Assim, foi necessário realizar análise de sensibilidade e não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Optou-se por classificá-la no grupo dos alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1
Sopa de legumes		X	A sopa de legumes foi considerada uma preparação culinária e foi classificada como pertencente ao grupo alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados.	Grupo 1
Sopa instantânea	x			Grupo 3
Doces				
Sorvete cremoso	x			Grupo 3
Picolé de frutas	x			Grupo 3
Caramelo/bala	x			Grupo 3
Gelatina	x			Grupo 3
Chocolate em pó/ Achocolatado em pó/ Cappuccino	x			Grupo 3
Chocolate em barra/Bombom, Brigadeiro [Negrinho], Doce de leite/ Docinho de festa	x			Grupo 3
Pudim/Doce à base de leite/Mousse	x			Grupo 3
Doce de Fruta [chimia], Geleia		X	Neste item foram levantadas dúvidas entre os pesquisadores, uma vez que para classificar o doce de Fruta [chimia] e geleia como pertencentes aos grupos de alimentos processados ou alimentos ultraprocessados seria necessário saber se na sua composição havia presença de outros componentes utilizados pela indústria, além da fruta e do açúcar. Assim, foi necessário realizar análise de sensibilidade e não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Optou-se por classificá-la no grupo dos alimentos ultraprocessados	Grupo 3
Mel/Melado	x			Grupo 1
Barra de cereais	x			Grupo 3

* Grupo 1: alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados; Grupo 2: alimentos processados; Grupo 3: alimentos ultraprocessados

continuação

Alimento		Classificação Direta	Classificação Indireta	Discussão com especialista	Classificação Final
Bebidas					
Refrigerante	-Diet/light -Normal	x			Grupo 3
Café	-Com açúcar -Sem açúcar -Com adoçante	x			Grupo 1
Suco Natural	Com açúcar -Sem açúcar -Com adoçante	x			Grupo 1
Suco Artificial	Com açúcar -Sem açúcar -Com adoçante	x			Grupo 3
Chá/mate	Com açúcar -Sem açúcar -Com adoçante	x			Grupo 1
Chimarrão		x			Grupo 1
Cerveja		x			Grupo 2
Vinho	-Tinto -Branco	x			Grupo 2
Bebidas alcoólicas destiladas (cachaça, whisky, vodca)		x			Grupo 3
Água de Coco		x			Grupo 1

* Grupo 1: alimentos in natura ou minimamente processados e ingredientes culinários processados; Grupo 2: alimentos processados; Grupo 3: alimentos ultraprocessados

RESULTADOS

A compilação dos alimentos presentes no Questionário de Frequência Alimentar (ELSA Brasil - 2008-2010) segundo a classificação NOVA está descrita no Quadro 3.

Quadro 2: Classificação final dos alimentos presentes no Questionário de Frequência Alimentar (ELSA Brasil, 2008-2010) segundo a classificação NOVA

Grupo de Alimentos	Alimentos
Alimentos <i>in natura</i> / minimamente processados e ingredientes culinários processados	Arroz integral, arroz branco, aveia/cereais, farofa/cuscuz , farinha mandioca/milho, polenta/angu/pirão, batata inglesa/purê, mandioca/banana/batata doce batata/mandioca/polenta fritas, laranja/tangerina, banana, mamão, maçã/pêra, melancia, melão, abacaxi, abacate, manga, uva, goiaba, morango, pêssego/ameixa/kiwi/caju, caqui/jaca/pinha/conde, salada de frutas c/ açúcar, salada de frutas s/ açúcar, alface, couve, repolho, chicória, tomate, abóbora, abobrinha/chuchu/berinjela, vagem, quiabo, cebola, alho, cenoura, beterraba, couve-flor, brócolis, milho verde, feijão, feijoada/feijão tropeiro , lentilha/grão de bico/ervilha, nozes/castanha/amêndoa, ovo cozido/pochê, ovo frito/omelete/mexido, leite desnatado, leite semidesnatado, leite integral, leite de soja, manteiga, fígado/miúdos, bucho/dobradinha, carne de boi com osso, carne de boi sem osso, carne de porco, peito frango/aves, frango frito , frango cozido, peixe cozido, peixe frito, camarão/mariscos, acarajé, macarrão, pipoca, estrogonofe, vatapá, caruru, moqueca de peixe, sushi, sashimi, tofu, yakisoba, sopa de legumes, mel, café com açúcar, café sem açúcar, café com adoçante, suco natural c/ açúcar, suco natural s/ açúcar, suco natural adoçado , chá/mate c/ açúcar, chá/mate s/ açúcar , chá/mate adoçado, chimarrão, água de coco.
Alimentos processados	Queijos brancos, queijos amarelos, bacon/toucinho/torresmo, sardinha/atum, cerveja, vinho tinto, vinho branco, pão francês.
Alimentos ultraprocessados	Pão light , pão de forma/sírio, pão doce/caseiro, pão integral/centeio, pão de queijo, bolo simples, bolo recheado, biscoito salgado, biscoito doce recheio, biscoito doce s/ recheio, maionese light, maionese comum, iogurte light, iogurte normal, requeijão light, requeijão normal, margarina, linguiça/chouriço/salsichão, hambúrguer (bife), frios light, presunto/mortadela/salame, pizza, macarrão instantâneo, salgados assados, salgados fritos, cachorro-quente, sopa instantânea, sorvete cremoso, picolé de frutas, caramelo/bala, gelatina, chocolate em pó, chocolate/bombom/docinho, pudim/mousse, chimia/geleia, barra de cereais, refrigerante diet, refrigerante normal, suco industrial c/ açúcar, suco industrial s/ açúcar , suco industrial adoçado, suco artificial c/ açúcar, suco artificial s/ açúcar, suco artificial adoçado, destilados.

DISCUSSÃO

A NOVA é uma classificação recente que pretende contribuir para conhecermos como o nível de processamento de alimentos, em especial o ultra processamento realizado pela indústria alimentícia, poderá impactar na cultura e tradição alimentar e sua influência na saúde, como por exemplo na epidemia da obesidade. Ainda não existe um instrumento disponível que permita investigar o consumo alimentar utilizando questionário de frequência semiquantitativo em estudos populacionais observacionais que contemple adequadamente essa classificação.

O QFA, aplicado para se mensurar a dieta habitual dos indivíduos, é amplamente utilizado em estudos epidemiológicos com grandes populações que pretendem investigar os determinantes do consumo alimentar bem como a associação entre o consumo alimentar e a ocorrência de desfechos em saúde, geralmente as doenças crônicas não transmissíveis (WILLETT, 1998; GIBSON, 2005). A utilização desse instrumento tem vantagens reconhecidas como a possibilidade de se estimar a ingestão alimentar habitual do indivíduo, baixo custo de aplicação, além de não ser influenciado por variações de consumo do dia a dia (FISBERG, 2009).

A classificação de itens do QFA semiquantitativo que estimou o consumo alimentar médio nos 12 meses antecedentes à entrevista no ELSA-Brasil permitiu estimar o consumo alimentar usual com validade relativa razoável (MOLINA *et al.*, 2013a). Aqui descrevemos como utilizamos esse instrumento para estimar o consumo de alimentos segundo o nível de processamento. Alguns itens alimentares foram diretamente classificados segundo a NOVA, não havendo potencialmente erro na classificação.

Por outro lado, adversidades foram identificadas no uso do QFA para classificação segundo a NOVA. Podemos listar a dificuldade para se classificar algumas preparações que continham vários ingredientes e que poderiam ser classificados em diferentes grupos, segundo o seu nível de processamento, como por exemplo o estrogonofe. Nesse caso, como em outros, definiu-se por desmembrar a preparação em seus ingredientes constituintes e posteriormente classificá-los de

acordo com o seu grupo de pertencimento. Outro obstáculo foi a impossibilidade de identificar se uma preparação era caseira ou industrializada, como por exemplo a pipoca e o bolo.

As restrições para classificar os itens alimentares do QFA ELSA-Brasil segundo NOVA, levou à necessidade de tomada de decisão pelos pesquisadores baseada principalmente na reflexão sobre as mudanças observadas em relação aos hábitos e tradições alimentares da população brasileira nos últimos anos anteriores à coleta dos dados (2008-2010). Portanto a classificação está sujeita a erros de classificação, com estimativa de médias de consumo com menor acurácia de alguns alimentos segundo a NOVA. É possível que o impacto no relato do consumo de alimentos seja diferencial por grupos de alimentos (grupo 1, grupo 2, grupo 3). Seria plausível a superestimação do consumo de alimentos em que suas porções consumidas por vez foram definidas de forma menos exata, utilizando medidas como: fatias, pedaços, rodela e pedadores médios para frutas, carne, vegetais e folhosos. Por outro lado, a quantificação de alimentos do grupo 3, como por exemplo: caramelos/balas, biscoitos, hambúrgueres e refrigerantes seriam relatados de forma mais exata, pois suas porções consumidas por vez foram definidas de forma mais precisa, em que se utilizou medidas como unidades e copos de requeijão.

Dessa forma é possível que a classificação NOVA, aplicada ao QFA ELSA-Brasil (2008-2010) tenha estimado de forma menos acurada os alimentos in natura e minimamente processados que podem ter sido superestimados quando comparados aos alimentos ultraprocessados que geralmente são consumidos em unidades padronizadas pelas indústrias e foram relatadas de forma mais precisa. Porções podem desempenhar um papel fundamental na avaliação de nutrientes, principalmente entre aqueles que se concentram em poucos alimentos, como, por exemplo, a vitamina A (PEREIRA *et al.*, 2007). Assim, ainda que se possa conter alguns erros nessa aplicação, é importante ressaltar que ela pode ser útil na identificação dos padrões alimentares a fim de se avaliar possíveis desfechos em saúde e auxiliar nas recomendações quanto ao consumo de alimentos segundo o seu nível de processamento para os indivíduos.

Diante da importância da dieta como fator de risco para as DCNT e diante da incorporação de novos hábitos e culturas alimentares pela população, é importante considerar instrumentos que possam estimar o consumo usual de alimentos e que contemple o nível de processamento dos alimentos de forma a permitir que estudos com grandes populações possam investigar seu impacto na saúde. É possível que a incorporação de campos para registro da forma de preparação no QFA possa melhorar a informação obtida para proceder a classificação segundo a NOVA.

Assim, a metodologia empregada de classificação do QFA ELSA-Brasil segundo a NOVA, poderá servir tanto como suporte e orientação para a utilização de inquéritos já aplicados, quanto para o desenvolvimento de novos instrumentos de avaliação da dieta com maior capacidade de medir a verdadeira ingestão dos alimentos de acordo com o seu nível de processamento.

CONCLUSÃO

Assim, este trabalho contribuiu ao classificar consumo de alimentos ultraprocessados a partir do questionário de frequência alimentar e analisá-lo em uma coorte de adultos que tem por objetivo conhecer os determinantes das DCNT no país. Portanto, estudos futuros poderão testar a associação do consumo de UP com desfechos metabólicos adversos incidentes, como a obesidade, a síndrome metabólica e o diabetes. No conjunto, nossos resultados colaboram com as políticas públicas e as recomendações para redução do consumo de alimentos ultraprocessados e incremento do consumo de alimentos mais frescos e preparados no domicílio.

Bibliografia

Aquino EML, Barreto SM, Benseñor IM, Carvalho MS, Chor D, Duncan BB, *et al.* Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): Objectives and Design. *Am J Epidemiol* 2012; 175(4): 315-24.

Bielemann RM, Motta JV, Minten GC, Horta BL, Gigante DP. Consumption of ultra-processed foods and their impact on the diet of young adults. *Rev Saude Publica* 2015; 49 (28).

Fisberg RM, Marchioni DM, Colucci AC. Assessment of food consumption and nutrient intake in clinical practice. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2009; 53:617-24.

Gibson RS. Principles of nutritional assessment. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 2005.

Julia C, Martinez L, Allès B, Touvier M, Hercberg S, Méjean C, *et al.* Contribution of ultra-processed foods in the diet of adults from the French NutriNet-Santé study. *Public Health Nutr* 2018, 21(1): 27-37.

Kearney J. Food consumption trends and drivers. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2010; 365(1554): 2793–807.

Louzada MLC, Martins APB, Canella DS, Baraldi LG, Levy RB, Claro RM, *et al.* Impacto de alimentos ultraprocessados sobre o teor de micronutrientes da dieta no Brasil. *Rev Saude Publica* 2015a;49:45.

Louzada MLC, Martins APB, Canella DS, Baraldi LG, Levy RB, Claro RM, *et al.* Alimentos ultraprocessados e perfil nutricional da dieta no Brasil. *Rev Saude Publica* 2015b; 49 (38).

Marrón-Ponce JA, Sánchez-Pimienta TG, Louzada MLC, Batis C. Energy contribution of NOVA food groups and sociodemographic determinants of ultra-processed foods consumption in the Mexican population. *Public Health Nutr* 2018, 21 (1): 87-93.

Martinez Steele E, Raubenheimer D, Simpson SJ, Baraldi LG, Monteiro CA. Ultra-processed foods, protein leverage and energy intake in the USA. *Public Health Nutr* 2018, 21 (1): 114–24

Molina M del C, Faria CP, Cardoso LO, Drehmer M, Velasquez-Melendez JG, Gomes ALC, *et al.* Diet assessment in the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): Development of a food frequency questionnaire. *Rev Nutr* 2013a; 26: 167-76.

Molina M del C, Benseñor IM, Cardoso LO, Velasquez-Melendez JG, Drehmer M, Pereira TSS, *et al.* Reproducibility and relative validity of the Food Frequency Questionnaire used in the ELSA-Brasil. *Cad Saude Publica* 2013b; 29: 369-79.

Monteiro CA. Nutrition and health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing. *Public Health Nutr* 2009; 12(5): 729-31.

Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro RR, Cannon G. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. *Cad Saude Publica* 2010; 26: 2039-49

Monteiro CA, Moubarac JC, Cannon G, Ng SW, Popkin B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obes Rev* 2013; 14: 21-8.

Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Moubarac JC, Jaime PC, Martins APB, et al. NOVA. The star shines bright. *World Nutr* 2016; 7: 28-38.

Moubarac JC, Martins APB, Claro RM, Levy RB, Cannon G, Monteiro CA. Consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health. Evidence from Canada. *Public Health Nutr* 2013; 16: 2240-8.

Pan American Health Organization. Ultra-processed food and drink products in Latin America: Trends, impact on obesity, policy implications. Washington, DC: PAHO, 2015.

Pereira RA, Sichieri R. Métodos de Avaliação do Consumo de Alimentos. In: *Epidemiologia Nutricional*. Kac G, Sichieri R, Gigante DP, organizadores. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz/Editora Atheneu; 2007. p. 181-200

Popkin BM. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *Am J Clin Nutr* 2006; 84(2):289-98.

Popkin BM, Adair LS, Ng SW. NOW AND THEN: The Global Nutrition Transition: The Pandemic of Obesity in Developing Countries. *Nutr Rev* 2012; 70: 3-21.

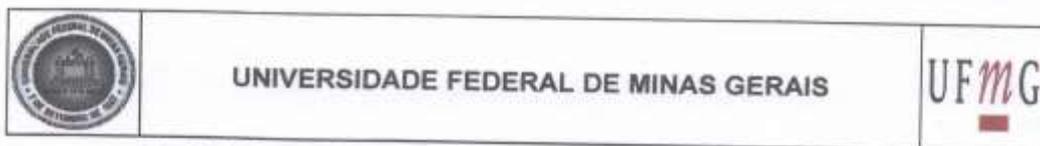
Schmidt MI, Duncan BB, Mill JG, Lotufo PA, Chor, D, Barreto SM, et al. Cohort Profile: Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Int J Epidemiol* 2014; 0: 1-8.

Sichieri R, Everhart J. Validity of a Brazilian food frequency questionnaire against dietary recalls and estimated energy intake. *Nutr Res*. 1998;18(10):1649-59.

Zucoloto, FS. Evolution of the human feeding behavior. *Psychol Neurosci* 2011; 4(1): 131-41.

Willett WC. *Nutritional epidemiology*. 2 ed. Oxford: Oxford University Press, 1998

ANEXO 1: Ata do exame de qualificação de tese



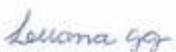
**ATA DO EXAME DE QUALIFICAÇÃO DA ALUNA
BÁRBARA DOS SANTOS SIMÕES**

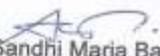
Realizou-se, no dia 31 de março de 2016, às 14:00 horas, Sala de Videoconferência 614, Sexto andar, Escola de Medicina, da Universidade Federal de Minas Gerais, a apresentação do exame de qualificação da aluna **BÁRBARA DOS SANTOS SIMÕES**, número de registro 2014651633, intitulado *CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS E ASSOCIAÇÃO COM INDICADORES DE POSIÇÃO SOCIOECONÔMICA E SÍNDROME METABÓLICA: ESTUDO LONGITUDINAL DE SAÚDE DO ADULTO (ELSA-BRASIL)*, perante a Comissão Examinadora composta pelos professores: Prof(a). Luana Giatti Gonçalves - Orientador (UFMG), Prof(a). Sandhi Maria Barreto (UFMG), Prof(a). Maria de Fátima Haueisen Sander Diniz (UFMG), Prof(a). Larissa Loures Mendes (UFMG), Prof(a). Ana Paula Bortoletto Martins (USP). Terminada a apresentação, foi considerada:

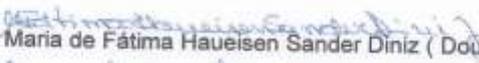
aprovada reprovada

e, para constar, foi lavrada a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada pelos membros da Comissão.

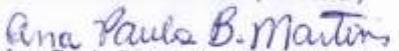
Belo Horizonte, 31 de março de 2016.


Prof(a). Luana Giatti Gonçalves (Doutora)


Prof(a). Sandhi Maria Barreto (Doutora)


Prof(a). Maria de Fátima Haueisen Sander Diniz (Doutora)


Prof(a). Larissa Loures Mendes (Doutora)


Prof(a). Ana Paula Bortoletto Martins (Doutora)

ANEXO 2: Aprovação do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA Brasil) pelos comitês de ética das Instituições participantes

Fis. nº 109
Rubrica f



MINISTÉRIO DA SAÚDE
Conselho Nacional de Saúde
Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

CARTA Nº 976 CONEP/CNS/MS

Brasília, 04 de agosto de 2006.

Senhora Coordenadora,

Tendo a CONEP recebido desse CEP o projeto de pesquisa "*Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto – ELSA*" Registro CEP-HU/USP 659/06 - CAAE 0016.1.198.000-06, Registro Sipar MS: nº 25000.083729/2006-38, Registro CONEP nº 13065, verifica-se que:

Trata-se de protocolo a ser desenvolvido por consórcio vencedor da Chamada Pública DECIT/MS/FINEP/CNPq que foi constituído por sete instituições de ensino superior e pesquisa de seis estados, das regiões Nordeste (Universidade Federal da Bahia), Sudeste (FIOCRUZ/RJ, USP, UERJ, UFMG e UFES) e Sul (UFRS). Será um estudo de coorte de 15 mil funcionários de instituições públicas com idade igual ou superior a 35 anos. A coorte será acompanhada anualmente para verificação do estado geral e, a cada três anos, será chamada para avaliações mais detalhadas que incluem exames clínicos. Os sujeitos de pesquisa serão entrevistados por pessoas treinadas e certificadas e os exames serão realizados por profissionais de saúde. O estudo tem como objetivos principais: estimar a incidência do diabetes e das doenças cardiovasculares e estudar sua história natural; investigar associações entre fatores biológicos, comportamentais, ambientais, ocupacionais, psicológicos e sociais relacionados a essas doenças e complicações decorrentes, buscando compor modelo causal que contemple suas inter-relações; descrever a evolução temporal desses fatores e os determinantes dessa evolução; identificar modificadores de efeito das associações observadas; identificar diferenciais nos padrões de risco entre os centros participantes que possam expressar variações regionais relacionadas a essas doenças no país. Dentre os objetivos secundários consta "*estocar material biológico, para estudos futuros com diversos tipos de marcadores relacionados à inflamação, coagulação, disfunção endotelial, resistência à insulina, obesidade central, estresse e fatores de risco tradicionais, bem como prover a extração de DNA para exames genéticos futuros*". De acordo com informação da pág. 11 do protocolo, item "coleta de sangue", as amostras de sangue serão estocadas para

Fls. nº 110
Rubrica *f*

Cont. Carta CONEP nº 976/2006

exames adicionais e formação de banco de DNA. Haverá um laboratório central que fará as "determinações básicas do estudo em amostras encaminhadas pelos centros de investigação", as "determinações simples" serão feitas nos próprios laboratórios. O banco de material biológico está em fase de planejamento com local e coordenador a serem definidos.

Diante do exposto, embora nos objetivos do estudo verifica-se que haverá também pesquisa genética, pelas informações do protocolo tal pesquisa não será realizada no momento, não estando descrito ainda (nem no protocolo, nem no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE) os procedimentos para tal. Portanto, nesse primeiro momento do estudo não se trata de projeto da área temática especial "genética humana" (Grupo I), conforme registrado na folha de rosto, mas sim, do grupo III. Nesse caso, a aprovação ética é delegada ao Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, devendo ser seguido o procedimento para projetos do grupo III, conforme o fluxograma disponível no site : <http://conselho.saude.gov.br> e no Manual Operacional para CEP. Não cabe, portanto, a referência a CONEP no 3º parágrafo da pág. 1 e no 6º parágrafo da pág.2 do TCLE. Evidenciamos, entretanto, que o armazenamento e utilização de materiais biológicos humanos no âmbito de projetos de pesquisa está regulamentado pela Resolução CNS 347/2005 e que o projeto em questão deve incluir as determinações dessa resolução. Quando for elaborado o protocolo para os estudos genéticos, deverá também ser cumprida a Resolução CNS 340/04 incluindo obtenção de TCLE específico. Em se tratando de pesquisa com funcionários de instituições públicas, cabe ressaltar o disposto no item IV.3 "b" da Res. 196/96.

Atenciosamente,

CORINA BONTEMPO DUCA DE FREITAS
Secretária Executiva da
COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA

À Sua Senhoria

→ Sr(a) Maria Teresa Zulini da Costa
Cordenadora Comitê de Ética em Pesquisas
Hospital Universitário da Universidade de São Paulo - HU/USP
Av. Profº Lineu Prestes, 2565
Cidade Universitária São Paulo
Cep:05.508-900

C/ cópia para os CEPs: UFBA, FIOCRUZ/RJ, UERJ, UFMG, UFES e UFRS