



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS E INCIDÊNCIA DE
SOBREPESO E OBESIDADE E ALTERAÇÕES LONGITUDINAIS NO PESO E
NA CINTURA NO ELSA-BRASIL**

SCHEINE LEITE CANHADA

Orientador: Prof. Dr. VIVIAN CRISTINE LUFT

Porto Alegre, fevereiro de 2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS E INCIDÊNCIA DE
SOBREPESO E OBESIDADE E ALTERAÇÕES LONGITUDINAIS NO PESO E
NA CINTURA NO ELSA-BRASIL**

SCHEINE LEITE CANHADA

Orientador: Prof. Dr. VIVIAN CRISTINE LUFT

A apresentação desta dissertação é exigência do Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para obtenção do título de Mestre.

Porto Alegre, Brasil.

2018

CIP - Catalogação na Publicação

Canhada, Scheine

Consumo de alimentos ultraprocessados e incidência de sobrepeso e obesidade e alterações longitudinais no peso e na cintura no ELSA-Brasil / Scheine Canhada. -- 2018.

85 f.

Orientadora: Vivian Luft.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Porto Alegre, BR-RS, 2018.

1. obesidade. 2. ganho de peso. 3. consumo de alimentos. I. Luft, Vivian, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Renata Bertazzi Levy [Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde Pública e Programa de Pós-Graduação de Medicina Preventiva, Universidade de São Paulo]

Prof. Dra. Jussara Carnevale de Almeida [Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia e Programa de Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul]

Prof. Dr. Bruce Bartholow Duncan [Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul]

AGRADECIMENTOS

À minha família, pelo amor incondicional e apoio incansável, e por me proporcionarem ensinamentos que vão além da formação acadêmica.

À minha orientadora Vivian, pelos incríveis anos de aprendizados e por me estimular a pensar de forma crítica diante do mundo da epidemiologia, assim como pela atenção, paciência e amizade.

Aos professores Bruce Duncan e Maria Inês Schmidt por terem possibilitado minha inserção no ELSA-Brasil e por tantos outros ensinamentos.

Aos meus colegas do Estatística ELSA, Natália, Ewerton, Luísa, Paula, Gabriel e Ângelo, e ao professor Álvaro Vigo, pelo companheirismo, amizade e apoio todas as horas do dia. Esse trabalho também é de vocês.

Aos meus amigos, e, em especial, Camila, Daniela, Fernanda, Karine, Khamire, Juliana e Mathias, entre outros, e ao meu namorado, Rafael, por todo o amor e carinho, e por me trazerem de volta a realidade nos momentos necessários.

Aos meus avós, Maura e Alaor, com quem converso todas as noites nos meus sonhos. Esse trabalho, assim como tudo em minha vida, é dedicado à vocês.

SUMÁRIO

Abreviaturas e Siglas

Resumo

Abstract

1 APRESENTAÇÃO	12
2 INTRODUÇÃO	13
3 REVISÃO DA LITERATURA	15
3.1 Obesidade	15
3.1.1 Prevalência no Mundo e no Brasil	15
3.1.2 Fatores associados ao ganho de peso	17
3.2 Alimentos Ultraprocessados	20
3.2.1 Definição	20
3.2.2 Contribuição energética para alimentação	23
3.2.3 Estudos que associam ultraprocessados com ganho de peso/obesidade	26
3.2.4 Características nutricionais e outros possíveis mecanismos	29
3.2.5 Estudos que associam ultraprocessados com outros desfechos em adultos	31
4 OBJETIVOS	33
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
6 ARTIGO	42
7 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
8 ANEXOS	74
ANEXO A - Aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa de cada centro	75
ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) da Onda 2	81

ABREVIATURAS E SIGLAS

CA – Coeficiente Ajustado

DP – Desvio Padrão

ELSA-Brasil – Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto - Brasil

EP – Erro Padrão

GBD – *Global Burden of Disease*

HR – *Hazard Ratio*

IC95% – Intervalo de Confiança de 95%

IMC – Índice de Massa Corporal

MET – Equivalentes Metabólicos

NHANES – *National Health and Nutrition Examination Survey*

OR – *Odds Ratio*

POF – Pesquisa de Orçamentos Familiares

RP – Razão de Prevalência

SSE – Status Socioeconômico

VET – Valor Energético Diário Total

VIGITEL – Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico

RESUMO

Objetivo: Avaliar a associação do consumo de alimentos ultraprocessados com elevados ganhos de peso e cintura e incidência de sobrepeso/obesidade.

Desenho: Foram investigados 11.827 adultos (35-74 anos) no Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil), um estudo de coorte realizado em seis instituições acadêmicas públicas brasileiras. Com base na classificação NOVA, foi criada a variável de consumo de ultraprocessados (em percentual do consumo energético diário), usada de forma contínua e categorizada. Foram medidos a altura, o peso e a circunferência da cintura na linha de base e novamente após 3,8 anos. Definimos um elevado ganho de peso (1,68 kg/ano) e um elevado ganho de circunferência da cintura (2,42 cm/ano) como \geq ao percentil 90 da amostra.

Resultados: Em média, 24,6% (9,6%) de energia foram provenientes de ultraprocessados. O ganho de peso médio foi de 0,3 (1,2) kg/ano e o ganho de circunferência da cintura foi de 0,7 (1,5) cm/ano. Em regressão logística ajustada para centro, idade, sexo, cor/raça, renda, escolaridade, tabagismo, atividade física e circunferência da cintura para desfecho de ganho de cintura e IMC para os demais desfechos, o consumo maior (4º versus 1º quartil) de ultraprocessados foi associado com chances 32% e 38% maiores de elevados ganhos de peso e cintura, respectivamente (OR= 1,32, IC95%: 1,09-1,60; OR= 1,38; IC95%: 1,14-1,67); chances 38% maiores (OR= 1,38; IC95%: 1,07-1,78) de sobrepeso/obesidade incidente entre aqueles com peso normal na linha de base; e chances 7% maiores, mas não significativas (OR= 1,07; IC95%: 0,81-1,42), de obesidade incidente entre aqueles com excesso de peso na linha de base. Entre os participantes do ELSA, 15% dos elevados ganhos de peso e cintura e, entre aqueles

com peso normal na linha de base, dos casos incidentes de sobrepeso/obesidade, podem ser atribuídos ao consumo de ultraprocessados maior do que o primeiro quartil.

Conclusões: Maior consumo de ultraprocessados está associado a elevados ganhos em adiposidade geral e central e pode contribuir para o aumento da obesidade observado no mundo.

Palavras chave: Ultraprocessados, Obesidade, Ganho de peso.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the association of ultra-processed food (UPF) consumption with large weight and waist gains, and incident overweight /obesity.

Design: We investigated 11.827 adults (35-74 years) of the Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil), a cohort study conducted at six Brazilian public academic institutions. Based on the NOVA classification, we created a variable of ultraprocessed consumption (expressed in percentage of daily energetic intake), used continuously and categorized. We measured height, weight and waist circumference at baseline and again 3.8 years later. We defined a large weight gain (1.68kg/year) and a large waist circumference gain (2.42cm/year) as those \geq 90 percentile of the sample.

Results: On average, 24.6% (9.6%) of energy came from UPFs. Average weight gain was 0.3 (1.2) kg/year and waist circumference gain 0.7 (1.5) cm/year. In logistic regression analyses adjusting for center, age, sex, color/race, income, school achievement, smoking, physical activity, and waist circumference for waist gain outcome and BMI for the rest of outcomes, greater (4th vs. 1st quartile) consumption of UPFs was associated with 32% and 38% greater odds of having large weight and waist gains, respectively (OR=1.32, 95%CI 1.09-1.60; OR=1.38; 95%CI 1.14-1.67); a 38% greater odds (OR=1.38; 95%CI 1.07-1.78) of incident overweight/obesity among those normo-weight at baseline; and a non-significant 7% greater odds (OR=1.07; 95%CI 0.81-1.42) of incident obesity among those overweight at baseline. Among ELSA participants, 15% of large weight and waist gains, and, among those normo-weight, of incident cases of overweight/obesity, could be attributed to >1st quartile consumption of UPFs.

Conclusions: Greater UPF consumption is associated with large gains in overall and central adiposity and may contribute to the rise in obesity seen worldwide.

Keywords: Ultra-processed foods, Obesity, Weight gain.

1 APRESENTAÇÃO

Este trabalho consiste na dissertação de mestrado intitulada “Consumo de alimentos ultraprocessados e incidência de sobrepeso e obesidade e alterações longitudinais no peso e na cintura no ELSA-Brasil”, a ser apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em 28 de fevereiro de 2018. O trabalho é apresentado em três partes, na ordem que segue:

1. Introdução, Revisão da Literatura e Objetivos
2. Artigo
3. Conclusões e Considerações Finais.

Documentos de apoio estão apresentados nos anexos.

2 INTRODUÇÃO

Sobrepeso e obesidade são importantes fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis como diabetes, doenças cardiovasculares e câncer (Lim *et al.*, 2012; Singh *et al.*, 2013; GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017). No mundo, foi considerado que um alto índice de massa corporal ($IMC \geq 25$ kg/m²) contribuiu para 4 milhões de mortes (IC95% 2,7-5,3) no ano de 2015 (GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017). Segundo estimativas do *Global Burden of Disease*, entre 1980 e 2013, globalmente, a proporção de adultos com excesso de peso aumentou de 28,8% para 36,9% entre os homens e de 29,8% para 38,0% entre as mulheres (Ng *et al.*, 2014).

Hábitos alimentares inadequados e sedentarismo são reconhecidos como causas principais para o ganho de peso (Mozaffarian *et al.*, 2011). A abordagem do consumo alimentar baseada no grau de processamento dos alimentos é relativamente recente (Monteiro *et al.*, 2010), assim como a associação entre o consumo de ultraprocessados e a epidemia de obesidade (Canella *et al.*, 2014; Juul & Hemmingsson, 2015; Louzada *et al.*, 2015).

Os produtos ultraprocessados, quando comparados a alimentos frescos ou in natura, apresentam maior densidade energética, e maiores quantidades de açúcar, gordura e sódio, e menores quantidades de fibras (Monteiro *et al.*, 2011). Seu consumo tem se elevado tanto em países de alta renda (Moodie *et al.*, 2013) quanto em países de baixa renda (Monteiro *et al.*, 2013), substituindo os padrões alimentares baseados em alimentos frescos, in natura e minimamente processados. A tendência de aumento no consumo dos produtos ultraprocessados é registrada em países como Suécia, Canadá e Brasil (Juul & Hemmingsson, 2015; Monteiro *et al.*, 2011; Martins *et al.*, 2013; Moubarac *et al.*, 2014).

As atuais diretrizes nutricionais para a população brasileira orientam a redução no consumo de produtos ultraprocessados como foco de intervenção (Brasil, 2014). No

entanto, são poucos os estudos que documentam a associação desses produtos com excesso de peso e obesidade, majoritariamente com delineamentos mais suscetíveis a viéses (Canella *et al.*, 2014; Louzada *et al.*, 2015).

Assim, o objetivo do presente estudo é investigar a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e o subsequente ganho de peso e de cintura, assim como com a incidência de excesso de peso e obesidade entre os participantes do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil), um estudo prospectivo de coorte.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Obesidade

3.1.1 Prevalência no Mundo e no Brasil

Sobrepeso e obesidade, definidos por IMC ≥ 25 kg/m² e ≥ 30 kg/m², respectivamente (World Health Organization, 2000), são reconhecidos fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis (Lim *et al.*, 2012; Singh *et al.*, 2013; GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017). Em estudo recente, o *Global Burden of Disease* (GBD) mostrou tendências de sobrepeso e obesidade em 195 países, assim como morbidade e mortalidade associadas, e indicou que a epidemia global de obesidade segue aumentando na maior parte do mundo (GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017). De 1980 a 2015, a prevalência de obesidade mais do que duplicou em 73 países e permaneceu em tendência de aumento nos outros países (GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017).

Globalmente, em 2015, a prevalência de obesidade em adultos foi estimada em 12%, com 603,7 milhões de pessoas com a condição (GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017). Tanto para mulheres quanto para homens, a prevalência de obesidade foi maior quanto maior o nível sociodemográfico em todas as faixas etárias. Em geral, as taxas são mais elevadas no início da idade adulta (GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017). A prevalência pontual foi maior em mulheres do que em homens, com a maior prevalência ocorrendo entre mulheres de 60 a 64 anos vivendo em países com alto nível sociodemográfico. No período de 1980 a 2015, os maiores aumentos nas taxas ocorreram, entretanto, em homens de 25 a 29 anos

vivendo em países com médio ou baixo nível sociodemográfico (GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017).

As taxas de obesidade têm aumentado tanto nos países de alta renda quanto nos de média e baixa renda (Ng *et al.*, 2013). Desde 2006, entretanto, em países de alta renda, a velocidade no aumento nessas taxas foi reduzida (Ng *et al.*, 2013). Em 2015, as taxas de obesidade padronizadas para idade mais elevadas em adultos foram encontradas no Egito (35,3%; IC95% 33,6- 37,1) e a mais baixas no Vietnã (1,6%; IC95% 1,4-2,0). Em números absolutos, Estados Unidos e China lideram (GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017).

Entre os anos 1980 e 2013, segundo o GBD, no mundo, a proporção de adultos com excesso de peso ($IMC \geq 25$ kg/m²) aumentou, em homens, de 28,8% (IC95% 28,4–29,3) para 36,9% (IC95% 36,3–37,4), e, em mulheres, de 29,8% (IC95% 29,3–30,2) para 38,0% (IC95% 37,5–38,5) (Ng *et al.*, 2013).

No Brasil, em 2016, a Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), realizada com uso de dados auto reportados, registrou uma prevalência de excesso de peso em adultos (≥ 18 anos) de 53,8% (IC95% 52,9-54,7), sendo mais elevada entre os homens, com 57,7% (IC95% 56,2-59,1), do que entre mulheres com 50,5% (IC95% 49,4-51,7) (VIGITEL, 2017). O excesso de peso apresentou tendência de aumento com a idade até os 64 anos, e tendência de diminuição conforme maior o nível de escolaridade em mulheres, mas não em homens (VIGITEL, 2017). Em comparação, em 2006, a prevalência de excesso de peso era de 43,0% (IC95% 42,6-43,4) (VIGITEL, 2007).

Em relação a obesidade, o VIGITEL registrou prevalência em adultos (≥ 18 anos) de 18,9% (IC95% 18,2-19,6), em 2016, sendo mais elevada entre mulheres 19,6% (IC95% 18,7-20,5) do que em homens, com 18,1% (IC95% 17,0-19,2). Em

ambos os sexos, a prevalência de obesidade diminui com o aumento da escolaridade (VIGITEL, 2017). Em comparação, em 2006, o VIGITEL registrou uma prevalência de obesidade em adultos (≥ 18 anos) de 11,4% (IC95% 11,1-11,7) (VIGITEL, 2007).

Dados do GBD para o Brasil, em 2015, apontaram uma prevalência de obesidade em adultos (≥ 20 anos) de 22,6% (IC95% 21,8-23,4), sendo mais elevada entre mulheres 25,5% (IC95% 24,5-26,5) do que em homens, com 19,4% (IC95% 18,3-20,6) (GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017). Em comparação, em 1980, a prevalência de obesidade era de 8,7% (IC95% 8,2%-9,2%) (GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017). Ainda segundo o GBD, em 1980, a prevalência de excesso de peso era de 37,4% (IC95% 36,0-39,0) em mulheres e 31,3% (IC95% 29,7-33,0) em homens (GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017). Já em 2015, a prevalência de excesso de peso entre mulheres (≥ 20 anos) foi de 58,8% (IC95% 57,7-59,9) e em homens de 56,8% (IC95% 55,5-58,1) (GBD 2015 Obesity Collaborators, 2017).

3.1.2 Fatores associados ao ganho de peso

Entre os principais fatores associados ao ganho de peso, para além da alimentação, estão características sociodemográficas como idade, sexo e cor/raça, características socioeconômicas como escolaridade e renda, e características comportamentais como tabagismo e atividade física. Esses fatores tem sido estudados em grandes estudos de coorte no mundo, sendo os principais mencionados a seguir.

Estudo que reuniu informações de três estudos de coorte (*Nurses Health Study*, *Nurses Health Study II* e *Health Professionals Follow-up Study*), contabilizando 120.877 indivíduos dos EUA e os avaliando em intervalos de quatro

anos, apontaram fatores de estilo de vida associados com alterações no peso. Fatores associados ao ganho de peso incluíram consumo de álcool (a cada dose/dia; ganho de 0,18kg, IC95% 0,10-0,27), fumo (cessar tabagismo versus nunca ter fumado; ganho de 2,34kg, IC95% 1,84-2,85) e assistir televisão (a cada hora/dia; ganho de 0,14kg, IC95% 0,09-0,19); fatores que levaram a perda de peso incluíram atividade física (quinto quintil vs. primeiro; perda de 0,80kg, IC95% 0,97-0,62) e sono (para 6-7 horas de sono vs. menos de 6h; perda de 0,14kg, IC95% 0,17-0,11), com ajustes para idade, IMC na linha de base para cada período e todos os fatores de estilo de vida simultaneamente (Mozaffarian *et al.*, 2011).

Estudo acompanhou 1.515 indivíduos do *Framingham Offspring/Spouse Study* (FOS) durante 16 anos, com ≥ 30 anos de idade, IMC $\geq 18,5$ kg/m², e livres de doença cardiovascular, diabetes e câncer, para investigar preditores de ganho de peso. Para mulheres, a idade mais avançada (para cada incremento de um ano; coeficiente ajustado CA= -0,31kg, erro padrão EP=0,03, $p < 0,0001$) e níveis mais elevados de atividade física (para cada incremento de um ponto em score de atividade física; CA= -0,12kg, EP=0,06, $p < 0,05$) foram associados com menor ganho de peso – com ajustes adicionais para peso e interação entre fumo e score de risco nutricional. Em homens, idade mais avançada (para cada incremento de um ano; CA= -0,26kg, EP=0,03, $p < 0,0001$) e fumo atual (CA= -2,74kg, EP=1,02, $p < 0,01$) foram associados com menor ganho de peso, enquanto que flutuação de peso (CA= 2,42kg, EP=0,75, $p < 0,01$) e ter cessado o fumo (CA= 3,75kg, EP=0,84, $p < 0,0001$) foram associados com maior ganho de peso – em análise ajustada para esses fatores. A idade foi o preditor mais forte de alteração de peso em ambos os sexos ($R^2 = 11\%$ e $8,6\%$ para mulheres e homens, respectivamente) (Kimokoti *et al.*, 2010).

Entre os anos de 1992 e 2007, 34.079 mulheres saudáveis do *Women's Health Study* dos Estados Unidos, com idade média de 54,2 anos, foram acompanhadas para investigar a associação entre atividade física e ganho de peso. Entre as mulheres com IMC $<25\text{kg/m}^2$ ($p=0,001$), em um intervalo de três anos, quando comparadas as mulheres que gastavam 21 ou mais MET/horas por semana (equivalente a ≥ 420 minutos/semana de atividade moderada-intensa), as que gastavam entre 7,5 e 21 MET/horas por semana ganharam 0,14 kg (desvio padrão DP=0,04) e as que gastavam menos de 7,5 MET/horas por semana (equivalente a <150 minutos/semana) ganharam 0,21 kg (DP=0,04). Para aquelas mulheres com estado nutricional classificado como sobrepeso ou obesidade ($p=0,56$ e $0,50$, respectivamente) não houve associação (Lee *et al.*, 2010).

No estudo de coorte *Danish Youth and Sports Study* (DYSS), realizado na Dinamarca, de 1983 a 2005, investigaram em 623 participantes, com idade média no seguimento de 37,7 anos (DP=1,4), a associação entre status socioeconômico (SSE) na adolescência e na idade adulta com a incidência de sobrepeso e obesidade – SSE considerando ocupação e educação paternas e ocupação e educação dos próprios indivíduos. O SSE na adolescência não foi associado a incidência de sobrepeso/obesidade; o SSE na idade adulta foi associado, mas apenas em mulheres. Mulheres adultas com SSE baixo ou médio apresentaram chances significativas para a incidência de sobrepeso/obesidade quando comparadas as mulheres com SSE alto (*odds ratio* OR=2,7, IC95% 1,3-5,8 e OR=4,0, IC95% 1,6-10,2, respectivamente). Em adição, mulheres que tiveram seu SSE reduzido durante a idade adulta também apresentaram maiores chances do que aquelas que permaneceram com alto SSE (OR=3,1; IC95% 1,1-9,2) (Boylan *et al.*, 2014).

3.2 Alimentos Ultraprocessados

3.2.1 Definição

A classificação NOVA, criada por Monteiro e colaboradores em 2010 e atualizada em 2016 (Monteiro *et al.*, 2010; Monteiro *et al.*, 2016), classifica alimentos e produtos alimentícios de acordo com o propósito e a extensão de seu processamento industrial. Essa classificação categoriza os alimentos e produtos em quatro grupos, levando em consideração o tipo de processamento ao qual foram submetidos e a finalidade desse processamento (Monteiro *et al.*, 2016) .

Na classificação NOVA, o processamento industrial de alimentos envolve processos físicos, biológicos e químicos que ocorrem após a separação do alimento da natureza e antes que seja utilizado em preparações culinárias ou consumido. Não são considerados pela classificação NOVA os procedimentos empregados em preparações culinárias de alimentos, incluindo o descarte de partes não comestíveis, fracionamento, cozimento, tempero e combinação com outros alimentos (Monteiro *et al.*, 2016) .

O quadro abaixo (Quadro 1) foi adaptado de Monteiro *et al.* (2016), e resume os quatro grupos alimentares da NOVA:

QUADRO 1 – Classificação dos alimentos conforme grau e propósito de seu processamento*.

Grupo 1 – Alimentos *in natura* ou minimamente processados

Incluem partes comestíveis de plantas (sementes, frutos, folhas, caules, raízes) ou de animais (músculos, vísceras, ovos, leite), cogumelos, algas e água.

Processos: remoção de partes não comestíveis ou não desejadas dos alimentos, desidratação, secagem, trituração, moagem, fracionamento, torra, cocção em água, refrigeração, congelamento, acondicionamento em embalagens, empacotamento a vácuo, pasteurização, fermentação não alcoólica e outros processos que não envolvem a adição de ingredientes culinários ao alimento fresco.

Propósito: aumentar a durabilidade dos alimentos.

Exemplos de alimentos: arroz branco, integral ou parboilizado, a granel ou embalado; milho em grão ou na espiga, grãos de trigo e de outros cereais; feijões, lentilhas, grão de bico e outras leguminosas; legumes, verduras, frutas, batata, mandioca e outras raízes e tubérculos *in natura* ou embalados, fracionados, refrigerados ou congelados; cogumelos frescos ou secos; frutas secas, sucos de frutas e sucos de frutas pasteurizados e sem adição de açúcar ou outras substâncias e aditivos; castanhas, nozes, amendoim e outras oleaginosas sem sal ou açúcar; cravo, canela, especiarias em geral e ervas frescas ou secas; farinhas de mandioca, de milho ou de trigo e macarrão ou massas frescas ou secas feitas com essas farinhas e água; carnes de boi, de porco e de aves e peixes frescos, resfriados ou congelados; frutos do mar, resfriados ou congelados; leite pasteurizado ou em pó; iogurtes sem adição de açúcar ou outras substâncias e aditivos; ovos; chá, café e água potável.

Grupo 2 – Ingredientes culinários processados

Incluem substâncias extraídas diretamente de alimentos do grupo 1 ou da natureza e consumidas como itens de preparações culinárias.

Processos: prensagem, moagem, pulverização, secagem e refino.

Propósito: criação de produtos que são usados para temperar e cozinhar alimentos do grupo 1 e para com eles realizar preparações culinárias.

Exemplos: sal de cozinha (tanto extraído de minas quanto da água do mar); açúcar, melado e rapadura extraídos da cana de açúcar ou da beterraba; mel extraído de favos de colmeias; óleos e gorduras extraídos de alimentos de origem vegetal ou animal (como óleo de soja ou de oliva, manteiga e banha), amido extraído do milho ou de outra planta.

Grupo 3 – Alimentos processados

Incluem os produtos fabricados com um alimento do grupo 1 adicionado de ingredientes do grupo 2, como sal, açúcar, óleo, vinagre ou outra substância. Em geral tem dois ou três ingredientes.

Processos: métodos de preservação e cocção e, para queijos e pães, a fermentação não alcoólica.

Propósito: aumentar a vida útil dos alimentos ou alterar seu sabor.

Exemplos: hortaliças, cereais ou leguminosas em conserva, frutas em calda, oleaginosas adicionadas de sal ou açúcar, carnes salgadas, peixe conservado em óleo ou água e sal, queijos e pães.

Grupo 4 – Alimentos ultraprocessados

Incluem formulações industriais criadas a partir de substâncias extraídas de alimentos ou derivadas de constituintes de alimentos e de aditivos que imitam o sabor, a cor, o aroma, a textura e outras qualidades sensoriais de alimentos (ou ocultam atributos sensoriais indesejáveis no produto). Em geral são feitos com cinco ou mais ingredientes.

Substâncias encontradas em alimentos ultraprocessados incluem como caseína, lactose, soro de leite e glúten, e algumas derivadas do processamento adicional de constituintes de alimentos do grupo 1, como 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 encontrados em alimentos ultraprocessados incluem corantes, estabilizantes de cor, aromas, intensificadores de aromas, saborizantes, realçadores de sabor, edulcorantes artificiais, agentes de carbonatação, agentes de firmeza, agentes de massa, antiaglomerantes, espumantes, antiespumantes, glaceantes, emulsificantes, sequestrantes e umectantes.

Processos: os processos industriais empregados neste grupo nem sempre possuem equivalentes nos processos domésticos, como por exemplo, extrusão, moldagem e pré-processamento por fritura.

Propósito: criar produtos industriais prontos para o consumo.

Exemplos: refrigerantes e pós para refrescos; salgadinhos de pacote e *snacks*; sorvetes, chocolates, balas e guloseimas em geral; pães de forma, de hot-dog 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; e vários 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 *nuggets*, salsicha, hambúrguer e outros produtos de carne reconstituída, e sopas, macarrão e sobremesas ‘instantâneos’. Também classificados no grupo 4 produtos compostos apenas por alimentos do grupo 1 ou do grupo 3 quando esses produtos contiverem aditivos com função de modificar cor, odor, sabor ou textura do produto final como iogurte natural com edulcorante artificial e pães com emulsificantes.

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

3.2.2 Contribuição energética para alimentação

Os preços reduzidos, as grandes porções e a forte publicidade são fatores que contribuem para o atual elevado consumo de ultraprocessados. No Reino Unido, os produtos prontos para o consumo – o que inclui processados e ultraprocessados –, que tem alta participação energética diária (63,4%), possuem um custo 43% menor do que o restante da alimentação (Moubarac *et al.*, 2013). Nesse estudo, para a relação entre o preço e o consumo de ultraprocessados, foi encontrada uma associação inversa ($R^2=0,38$; $p < 0,01$) (Moubarac *et al.*, 2013).

Aliado ao preço reduzido, as fortes estratégias de marketing implementadas pelas corporações que produzem e vendem esses produtos, estimulam um consumo não moderado (Moodie *et al.*, 2013). No Brasil, pesquisa sobre publicidade de alimentos na televisão aberta, indicou que os alimentos ultraprocessados correspondiam a 60,7% dos anúncios, enquanto que alimentos in natura ou minimamente processados equivaliam a cerca de 7% (Maia *et al.*, 2017).

O ambiente de declínio de preços e de fácil acessibilidade aos ultraprocessados pode exercer influência sobre o comportamento, fazendo com que o indivíduo sintam-se com fome, resultando em excesso de consumo, muitas vezes sem

consciência ou controle (Cohen, 2008). As mudanças na apresentação da comida, como o aumento nos tamanhos das porções e outros fatores ambientais, podem causar alterações no consumo alimentar (Cohen, 2008).

De acordo com pesquisas de orçamento familiar, a contribuição dos alimentos ultraprocessados na alimentação brasileira apresentou tendência de aumento nas últimas três décadas, desde a década de 1980, acompanhado por uma redução na contribuição dos alimentos não processados ou minimamente processados e de ingredientes culinários processados (Monteiro *et al.*, 2011; Martins *et al.*, 2013).

Nas regiões metropolitanas, o consumo de ultraprocessados aumentou de 18,7% (EP=0,4) em 1987/88 para 29,6% (EP=0,7) em 2008/09 (Martins *et al.*, 2013). Essa participação crescente foi confirmada em todo o país na década de 2000, com o aumento significativo de produtos prontos para o consumo de 23,0% (EP=0,7) para 27,8% (EP=0,6) das calorias – incluindo os alimentos ultraprocessados, que aumentaram de 20,8% (EP=0,6) para 25,4% (EP=0,6) – entre os anos de 2002/2003 e 2008/2009 (Martins *et al.*, 2013). As principais elevações no consumo de ultraprocessados são nos embutidos, bebidas açucaradas, doces, chocolates, sorvetes e refeições prontas (Martins *et al.*, 2013).

A tendência de aumento temporal no consumo dos ultraprocessados também é documentada em outros países. Na Suécia, foi registrado aumento de 142% entre os anos de 1960 e 2010, seguido de um aumento das taxas de obesidade entre adultos – de 5% em 1980 para 11% em 2010 (Juil & Hemmingsson, 2015). No Canadá, a participação de ultraprocessados na alimentação aumentou de 24,4% em 1938 para 54,9% em 2001 (Moubarac *et al.*, 2014). Na Espanha, a participação nos domicílios quase triplicou entre 1990 e 2010, aumentando de 11% para 31,7% (Latasa *et al.*,

2017). No Chile, as despesas com alimentos processados nos domicílios aumentaram de 42% para 57% entre 1987 e 2007 (Crovetto & Uauy, 2012).

Nos países de alta de renda a participação pontual dos ultraprocessados para o total de calorias da alimentação é maior do que no Brasil. Os ultraprocessados equivaliam a 48,8% do consumo energético e a 58,2% das compras de alimentos na Noruega em 2013 (Solberg *et al.*, 2015), a 31,7% do consumo energético na Espanha em 2010 (Latasa *et al.*, 2017) e a 54,9% do consumo no Canadá em 2001 (Moubarac *et al.*, 2014).

De acordo com a Organização Pan Americana de Saúde, em 2000, a América do Norte (Estados Unidos e Canadá) era líder em vendas de alimentos ultraprocessados, com 31,4% das vendas em volumes mundiais (Moubarac *et al.*, 2015). A partir de 2012, no entanto, a Ásia e o Pacífico Asiático (Azerbaijão, China, Hong Kong, Índia, Indonésia, Japão, Cazaquistão, Malásia, Paquistão, Filipinas, Cingapura, Coreia do Sul, Taiwan, Tailândia, Uzbequistão, Vietnã), tomaram a liderança, depois de aumentarem suas vendas em 114,9%, totalizando 29,2% de vendas do mercado mundial em 2013. Durante o mesmo período, as vendas na América Latina aumentaram em quase 50% e mantiveram participação de mais de 16% do mercado mundial (Moubarac *et al.*, 2015). No México em 2012, os ultraprocessados contribuíram em 29,8% (DP=0,4) para o consumo energético diário (Marrón-Ponce *et al.*, 2018).

Em países europeus (Áustria, Bélgica, Croácia, Chipre, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Hungria, Irlanda, Itália, Letônia, Lituânia, Malta, Noruega, Portugal, Eslováquia, Espanha e Reino Unido), a contribuição dos ultraprocessados para alimentação, calculada através de pesquisas nacionais de orçamento familiar

entre 1991 e 2008 foi de 26,4%. Essa contribuição variou de 10,2% em Portugal até 50,4% no Reino Unido (Monteiro *et al.*, 2017).

Em relação as características socioeconômicas, no Brasil, a contribuição energética dos alimentos ultraprocessados para a alimentação é maior entre as famílias de maior renda quando comparadas às de menor renda. Entretanto, a tendência de aumento de sua participação na alimentação nas últimas décadas ocorreu em todos os estratos socioeconômicos e foi maior nos estratos mais baixos (Martins *et al.*, 2013). No Chile, foram encontrados resultados similares ao que se refere a maior aumento de compras de alimentos processados nos níveis de renda mais baixos entre os anos de 1987 e 2007 (Crovetto & Uauy, 2012) e, no México, a contribuição pontual também é maior entre famílias com status socioeconômica mais alto (Marrón-Ponce *et al.*, 2018).

3.2.3 Estudos que associam ultraprocessados com ganho de peso/obesidade

Estudos tem apoiado um papel dos alimentos ultraprocessados como fator de risco na epidemia de obesidade, associando seu consumo com maior prevalência de sobrepeso e obesidade. Na Suécia, estudo ecológico com indivíduos com 18 anos ou mais, apontou para aumento de 142% no consumo nacional de ultraprocessados durante o período de 1960 a 2010 usando dados do *Swedish Board of Agriculture*, acompanhados por aumentos nas taxas de prevalência de obesidade – de 5% em 1980 para 11% em 2010 – obtidos por meio de revisão da literatura, *Statistics Sweden* e *WHO Global Health Observatory* (Juul & Hemmingsson, 2015).

Em estudo ecológico da Organização Pan Americana de Saúde, foi encontrada uma associação positiva e significativa ($R^2 = 0,84$; $p < 0,001$) entre as

vendas *per capita* de alimentos ultraprocessados e a prevalência de obesidade em adultos maiores de 18 anos em 14 países das Américas (incluindo todos os países da América Latina, exceto a Argentina, mais Estados Unidos e Canadá), mesmo após ajustes para confundidores (urbanização, produto interno bruto e desregulamentação do mercado) (Moubarac *et al.*, 2015).

Na Europa, em estudo ecológico realizado em 19 países (Áustria, Bélgica, Croácia, Chipre, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Hungria, Irlanda, Itália, Letônia, Lituânia, Malta, Noruega, Portugal, Eslováquia, Espanha e Reino Unido), entre 1991 e 2008, foi encontrada uma associação positiva e significativa entre a disponibilidade nacional domiciliar de ultraprocessados e a prevalência de obesidade entre adultos (para incrementos de 1% na disponibilidade de ultraprocessados, CA=0,25%, IC95% 0,05-0,45, com ajustes para renda nacional, prevalência de atividade física, prevalência de tabagismo, obesidade auto reportada ou medida e intervalo de tempo entre estimativas sobre disponibilidade de alimentos domésticos e obesidade) (Monteiro *et al.*, 2017).

No Brasil, com análise de dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) realizada em 2008/2009, a disponibilidade domiciliar de alimentos ultraprocessados foi positivamente e independentemente associada tanto com o IMC quanto com uma maior prevalência de excesso de peso (inclui sobrepeso e obesidade) e obesidade, controlando para possíveis confundidores (características socioeconômicas, percentual de despesas comendo fora do lar e energia além daquela fornecida pelos alimentos processados e ultraprocessados) (para quarto quartil de disponibilidade domiciliar de ultraprocessados vs. primeiro: CA=0,19 Z-score, IC95% 0,14-0,25 para IMC; CA=6,27%, IC95% 4,15-8,39 para prevalência de excesso de peso; CA=3,72%, IC95% 2,50-4,94 para prevalência de obesidade). Pessoas no quarto quartil

de disponibilidade domiciliar de alimentos ultraprocessados, comparados com aqueles do mais baixo quartil, apresentaram maior risco de prevalência de obesidade (razão de prevalência RP=1,37; prevalência de obesidade de 13,6% no quarto quartil vs. 9,9% no primeiro quartil) (Canella *et al.*, 2014).

Ainda no Brasil, em estudo transversal, com análise de dados do consumo alimentar individual em subamostra da POF 2008/2009, em indivíduos com idade \geq 10 anos, aqueles no quinto quintil de consumo de ultraprocessados (em % do VET) apresentaram um maior IMC (0,94 kg/m²; IC95% 0,42-1,47) e maiores chances de serem obesos (OR=1,98; IC95% 1,26-3,12) ou terem excesso de peso (OR=1,26; IC95% 0,95-1,69) comparados aqueles no mais baixo quintil (Louzada *et al.*, 2015a), controlando para características socioeconômicas, tabagismo e atividade física.

Em 2016 foi publicado o primeiro estudo prospectivo de coorte sobre a associação entre o consumo de ultraprocessados e a incidência de sobrepeso e obesidade. Uma amostra de 8.451 indivíduos adultos da Espanha, com idade média de 37,6 anos (DP=11,0) e alta escolaridade (76,7% graduados e 18,4% com mestrado ou doutorado no quarto quartil de consumo de ultraprocessados), foi seguida por uma mediana de 8,9 anos. Foi encontrado um maior risco entre os que mais consomem estes alimentos (*hazard ratio* HR=1,26, IC95% 1,10–1,45, na comparação entre consumo de $6,1 \pm 0,9$ porções/dia de ultraprocessados vs. $1,5 \pm 0,9$ porções/dia, em análise ajustada para sexo, idade, estado civil, educação, atividade física, assistir televisão, sono ‘sesta’, tabagismo, ‘beliscar’ entre refeições, seguimento de dieta especial na linha de base, IMC e consumo de frutas e vegetais) (Mendonça *et al.*, 2016).

3.2.4 Características nutricionais e outros possíveis mecanismos

O mecanismo pelo qual o consumo de alimentos ultraprocessados pode interferir no peso corporal do indivíduo ainda não está elucidado, mas as suas características nutricionais desfavoráveis têm sido discutidas na literatura como responsáveis (Monteiro *et al.*, 2010; Moubarac *et al.*, 2013; Louzada *et al.*, 2015b; Louzada *et al.*, 2015c; Martínez Steele *et al.*, 2016; Monteiro *et al.*, 2016; Batal *et al.*, 2017; Cornwell *et al.*, 2017; Martínez Steele *et al.*, 2017; Moubarac *et al.*, 2017). Os alimentos ultraprocessados e processados, quando comparados a alimentos frescos ou in natura, apresentam maior densidade energética e maiores quantidades de açúcar, gordura saturada, sódio e valores mais baixos de fibras (Monteiro *et al.*, 2010). Os ultraprocessados ainda possuem aditivos químicos usados para imitar as qualidades sensoriais dos alimentos minimamente processados, como emulsificantes e espessantes, dentre outros (Monteiro *et al.*, 2016), que podem também atuar no ganho de peso.

No Canadá, país com elevado consumo de ultraprocessados – 54,9% do consumo energético em 2001 (Moubarac *et al.*, 2014) –, apenas os 20% da população com menor consumo desses produtos se aproximam das recomendações nutricionais para prevenção de obesidade e doenças crônicas não transmissíveis da Organização Mundial da Saúde (OMS), para os quesitos gorduras totais, gorduras saturadas, açúcares, sódio e fibras. O restante da população excede os limites superiores para as gorduras, açúcares e sódio e não alcança as recomendações mínimas para fibras (Moubarac *et al.*, 2013; WHO, 2003).

No Brasil, similarmente ao Canadá, com dados de inquéritos domiciliares, autores documentam uma maior densidade energética e maior conteúdo de gorduras

totais, gorduras saturadas, gorduras *trans* e açúcar, e menores quantidades de fibras, proteínas, sódio e potássio, nos alimentos ultraprocessados quando comparados aos alimentos frescos ou minimamente processados (Louzada *et al.*, 2015b). Em relação a micronutrientes da alimentação, o consumo de ultraprocessados foi inversamente associado com a ingestão de vitamina B12, vitamina D, vitamina E, niacina, piridoxina, cobre, ferro, fósforo, magnésio, selênio e zinco (Louzada *et al.*, 2015c).

Nos EUA, com análise de dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) 2009/2010, os ultraprocessados também foram associados com maior conteúdo de açúcar (em média, cinco vezes a quantidade de açúcar adicionado dos alimentos in natura e minimamente processados e ingredientes culinários agrupados) (Martínez Steele *et al.*, 2016). Além dos valores elevados de açúcar, uma alimentação rica em alimentos ultraprocessados, também possui menores quantidades de proteínas, fibras, vitaminas A, C, D e E, e zinco, potássio, fósforo, magnésio e cálcio (Martínez Steele *et al.*, 2017).

As pobres características nutricionais e, em especial, a densidade energética elevada, relacionados ao baixo poder de saciedade estimulam o consumo em grandes porções, o que contribui para um aumento na ingestão energética (Fardet, 2016). O consequente aumento na ingestão energética, causando desequilíbrio entre ingestão e gasto, é um dos mecanismos que podem explicar o ganho de peso causado pelo consumo elevado de alimentos ultraprocessados (Prentice & Jebb, 2003).

Um possível mecanismo pelo qual os ultraprocessados favorecem maior ganho de peso ocorre através da microbiota intestinal. Estudos apontam que alimentações ocidentalizadas, com maior consumo de *fast foods*, resultam em diferentes composições de microbiota do que alimentações tradicionais (Graf *et al.*, 2015; Mitsou *et al.*, 2017). Em estudo experimental, ratos submetidos ao uso de

emulsificantes – agente usado em alimentos ultraprocessados – desenvolveram inflamação branda e síndrome metabólica (Chassaing *et al.*, 2015). Alterações na composição da microbiota podem ter impacto sobre marcadores de inflamação, que, por sua vez, atuam como mediadores na etiologia da obesidade e diabetes (Flint *et al.*, 2012).

3.2.5 Estudos que associam ultraprocessados com outros desfechos em adultos

Poucos estudos observacionais tem investigado a associação entre o consumo de ultraprocessados e outros desfechos em saúde, como hipertensão, síndrome metabólica e câncer.

Mendonça *et al.* (2017) acompanharam 14.790 graduados adultos de meia idade na coorte *Seguimiento Universidad de Navarra project* por 9,1 anos para investigar a incidência de hipertensão. Os participantes no mais alto tercil de consumo de ultraprocessados apresentaram um risco 21% maior de desenvolvimento de hipertensão do que aqueles classificados no mais baixo tercil de consumo (HR=1,21, IC95% 1,06-1,37, para $5,0 \pm 1,7$ porções/dia vs. $2,1 \pm 0,9$, com ajustes para idade, sexo, atividade física, horas assistindo televisão, IMC na linha de base, fumo, uso de analgésicos, seguimento de dieta especial na linha de base, história familiar de hipertensão, hipercolesterolemia, consumo de álcool, consumo energético diário total, ingestão de azeite de oliva e de frutas e vegetais).

Lavigne-Robichaud *et al.*(2017) realizaram estudo transversal com população indígena do *Nituuchischaayihititaaau Aschii Environment-and-Health Study* (n=811) no norte de Québec, no Canadá, e investigaram a associação entre o consumo de ultraprocessados e síndrome metabólica. O alto consumo de ultraprocessados foi

associado a maiores chances de prevalência de síndrome metabólica (OR=1,90, IC95% 1,14-3,17 para quinto quintil de consumo vs. primeiro, sendo 83% de consumo vs. 21,1%, com ajustes para idade, sexo, área de residência, fumo atual, consumo de álcool e consumo energético diário).

Fiolet *et al.* (2018), entre os anos de 2009 e 2017, acompanharam 104.980 participantes adultos, com idade média de 43 anos, da coorte *French NutriNet-Santé* para investigar a associação entre o consumo de ultraprocessados e a incidência de câncer (em geral/todos os tipos, mama, próstata e colorretal). O incremento de 10% no consumo de ultraprocessados na alimentação foi associado com a incidência de câncer, em geral (HR=1,12, IC95% 1,06-1,18), e com câncer de mama (HR=1,11, IC95% 1,02-1,22), mas não especificamente com cancer de próstata (HR=0,98, IC95% 0,83-1,15) e câncer colorretal (HR=1,13, IC95% 0,92-1,38) – com ajustes para idade, sexo, ingestão energética sem álcool, número de registros 24 horas, fumo, nível educacional, atividade física, altura, IMC, ingestão alcoólica, história familiar de câncer, ingestão de carboidratos, lipídios e proteínas, ingestão de padrão de dieta Ocidental; e para câncer de mama, ajustes adicionais para status de menopausa, tratamento hormonal, contracepção oral e número de filhos.

4 OBJETIVOS

Objetivo Geral

O presente estudo tem como objetivo avaliar a associação entre consumo de alimentos ultraprocessados e alterações longitudinais no peso e na cintura e incidência de excesso de peso (sobrepeso e obesidade) e obesidade.

Objetivos Específicos

- Descrever as características do total de participantes da amostra e de acordo com os quartis de consumo de alimentos ultraprocessados.

- Descrever a frequência de consumo de itens específicos dos alimentos ultraprocessados.

- Descrever a frequência de elevados ganho de peso e de cintura, de incidência de excesso de peso (sobrepeso e obesidade) entre participantes com peso normal na linha de base ($IMC < 25 \text{ kg/m}^2$), e de incidência de obesidade entre participantes com sobrepeso na linha de base ($IMC \geq 25$ e $< 30 \text{ kg/m}^2$), de acordo com o consumo de alimentos ultraprocessados.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. 2014.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos Transmissíveis e Promoção da Saúde. Vigitel Brasil 2006. Brasília: Ministério da Saúde. 2007.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos Transmissíveis e Promoção da Saúde. Vigitel Brasil 2016: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde. 2017.
- Batal M, Johnson-Down L, Moubarac JC, Ing A, Fediuk K, Sadik T, et al. Quantifying associations of the dietary share of ultra-processed foods with overall diet quality in First Nations peoples in the Canadian provinces of British Columbia, Alberta, Manitoba and Ontario. *Public Health Nutr.* 2017;21(1):1–11.
- Boylan SM, Gill TP, Hare-Bruun H, Andersen LB, Heitmann BL. Associations between adolescent and adult socioeconomic status and risk of obesity and overweight in Danish adults. *Obes Res Clin Pract* [Internet]. 2014 Mar [cited 2018 Feb 10];8(2):e163–71. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24743012>
- Canella DS, Levy RB, Martins APB, Claro RM, Moubarac JC, Baraldi LG, et al. Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008-2009). *PLoS One.* 2014;9(3).

- Chassaing B, Koren O, Goodrich JK, Poole AC, Srinivasan S, Ley RE, et al. Dietary emulsifiers impact the mouse gut microbiota promoting colitis and metabolic syndrome. *Nature* [Internet]. 2015;519(7541):92–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/nature14232>
- Cohen DA. Obesity and the built environment: Changes in environmental cues cause energy imbalances. Vol. 32, *International Journal of Obesity*. 2008. p. S137–42.
- Cornwell B, Villamor E, Mora-Plazas M, Marin C, Monteiro CA, Baylin A. Processed and ultra-processed foods are associated with lower-quality nutrient profiles in children from Colombia. *Public Health Nutr*. 2017;21(1):1–6.
- Crovetto M, Uauy R. [Changes in processed food expenditure in the population of Metropolitan Santiago in the last twenty years]. *Rev Med Chil* [Internet]. 2012;140:305–12.
- Fardet A. Minimally processed foods are more satiating and less hyperglycemic than ultra-processed foods: a preliminary study with 98 ready-to-eat foods. *Food Funct* [Internet]. 2016 May 18; 7(5):2338–46.
- Fiolet T, Srour B, Sellem L, Kesse-Guyot E, Allès B, Méjean C, et al. Consumption of ultra-processed foods and cancer risk: results from NutriNet-Santé prospective cohort. *BMJ* [Internet]. 2018 Feb 14 360:k322. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29444771>
- Flint HJ, Scott KP, Louis P, Duncan SH. The role of the gut microbiota in nutrition and health. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* [Internet]. 2012;9(10):577–89. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/nrgastro.2012.156>
- GBD 2015 Obesity Collaborators. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *N Engl J Med* [Internet]. 2017 Jul 6;377(1):13–27.

Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1614362>

Graf D, Di Cagno R, Fåk F, Flint HJ, Nyman M, Saarela M, et al. Contribution of diet to the composition of the human gut microbiota. *Microb Ecol Heal Dis* [Internet]. 2015;26(0):1–11. Available from: <http://www.microbecolhealthdis.net/index.php/mehd/article/view/26164>

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

Kimokoti RW, Newby PK, Gona P, Zhu L, Jasuja GK, Pencina MJ, et al. Diet Quality, Physical Activity, Smoking Status, and Weight Fluctuation Are Associated with Weight Change in Women and Men. *J Nutr Nutr Epidemiol* [Internet]. 2010;1287–93.

Latasa P, Louzada MLDC, Martinez Steele E, Monteiro CA. Added sugars and ultra-processed foods in Spanish households (1990–2010). *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 2017 Dec 26 [cited 2018 Feb 13];

Lavigne-Robichaud M, Moubarac J-C, Lantagne-Lopez S, Johnson-Down L, Batal M, Laouan Sidi EA, et al. Diet quality indices in relation to metabolic syndrome in an Indigenous Cree (Eeyouch) population in northern Québec, Canada. *Public Health Nutr* [Internet]. 2018;21(1):172–80. Available from: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S136898001700115X/type/journal_article

Lee I-M, Djoussé L, Sesso HD, Wang L, Buring JE. Physical Activity and Weight Gain Prevention. *JAMA* [Internet]. 2010 Mar 24 [cited 2018 Feb 10];303(12):1173. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20332403>

- Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380(9859):2224–60.
- Louzada ML da C, Baraldi LG, Steele EM, Martins APB, Canella DS, Moubarac JC, et al. Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. *Prev Med (Baltim)* [Internet]. 2015a;81:9–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.07.018>
- Louzada ML da C, Martins APB, Canella DS, Baraldi LG, Levy RB, Claro RM, et al. Impact of ultra-processed foods on micronutrient content in the Brazilian diet. *Rev Saude Publica*. 2015b;49.
- Louzada ML da C, Martins APB, Canella DS, Baraldi LG, Levy RB, Claro RM, et al. Ultra-processed foods and the nutritional dietary profile in Brazil. *Rev Saude Publica*. 2015c;49.
- Maia EG, Costa BV de L, Coelho F de S, Guimarães JS, Fortaleza RG, Claro RM. Análise da publicidade televisiva de alimentos no contexto das recomendações do Guia Alimentar para a População Brasileira. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2017;33(4):1–11. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2017000405009&lng=pt&tlng=pt
- Marrón-Ponce JA, Sánchez-Pimienta TG, Louzada MLDC, Batis C. Energy contribution of NOVA food groups and sociodemographic determinants of ultra-processed food consumption in the Mexican population. *Public Health Nutr*. 2017;21(1):1–8.

- Martínez Steele E, Baraldi LG, Louzada ML da C, Moubarac J-C, Mozaffarian D, Monteiro CA. Ultra-processed foods and added sugars in the US diet: evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ Open* [Internet]. 2016;6(3):e009892.
- Martínez Steele E, Popkin BM, Swinburn B, Monteiro CA. The share of ultra-processed foods and the overall nutritional quality of diets in the US: evidence from a nationally representative cross-sectional study. *Popul Health Metr* [Internet]. 2017;15(1):6. Available from: <http://pophealthmetrics.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12963-017-0119-3>
- Martins APB, Levy RB, Claro RM, Moubarac JC, Monteiro CA. Increased contribution of ultra-processed food products in the Brazilian diet (1987-2009). *Rev Saude Publica*. 2013;47(4):656–65.
- Mendonça R, Pimenta AM, Gea A, De La Fuente-Arrillaga C, Martinez-Gonzalez MA, Lopes ACS, 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(5):1433–40.
- Mendonça R, Souza Lopes AC, Pimenta AM, Gea A, Martinez-Gonzalez MA, Bes-Rastrollo M. Ultra-processed 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.
- Mitsou EK, Kakali A, Antonopoulou S, Mountzouris KC, Yannakoulia M, Panagiotakos DB, et al. Adherence to the Mediterranean diet is associated with the gut microbiota pattern and gastrointestinal characteristics in an adult population. *Br J Nutr* [Internet]. 2017;117(12):1645–55. Available from:

https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0007114517001593/type/journal_article

Monteiro CA, Cannon G, Levy RB. NOVA. The star shines bright. *World Nutr.* 2016;7(1–3):28–38.

Monteiro C, Levy R, Claro R, De Castro I, Cannon G. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. *Cad saude publica / Minist da Saude, Fund Oswaldo Cruz, Esc Nac Saude Publica.* 2010;26(11):2039–49.

Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, de Castro IRR, Cannon G. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutr [Internet].* 2011 Jan 20;14(1):5–13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21211100>

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(S2):21–8.

Monteiro CA, Moubarac JC, Levy RB, Canella DS, Louzada MLDC, Cannon G. Household availability of ultra-processed foods and obesity in nineteen European countries. *Public Health Nutr.* 2017;21(1):1–9.

Moodie R, Stuckler D, Monteiro C, Sheron N, Neal B, Thamarangsi T, et al. Profits and pandemics: Prevention of harmful effects of tobacco, alcohol, and ultra-processed food and drink industries. *Lancet [Internet].* 2013;381(9867):670–9. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)62089-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62089-3)

Moubarac JC, Batal M, Louzada ML, Martinez Steele E, Monteiro CA. Consumption of ultra-processed foods predicts diet quality in Canada. *Appetite [Internet].* 2017;108:512–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2016.11.006>

- Moubarac JC, Batal M, Martins APB, Claro R, 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.
- Moubarac JC, Claro RM, Baraldi LG, Levy RB, Martins APB, 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* [Internet]. 2013;8(7):845–56. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/17441692.2013.796401>
- Moubarac J-C, 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* [Internet]. 2013;16(12):2240–8. Available from: http://www.journals.cambridge.org/abstract_S1368980012005009
- Moubarac J-C, Pan American Health Organization, World Health Organization. Ultra-processed food and drink products in Latin America: Trends, impact on obesity, policy implications [Internet]. *Us1.1*. 2015. 1-58 p. Available from: http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/7699/9789275118641_eng.pdf
- Mozaffarian D, Hao T, Rimm EB, Willett WC, Hu FB, Ph D. Changes in Diet and Lifestyle and Long- Term Weight Gain in Women and Men. *N Engl J Med* [Internet]. 2011;364(25):2392–2404f. Available from: <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa1014296%5Cnpapers://fcc2d7b3-74ea-47b3-9ccd-d3deae240bcc/Paper/p16386>
- 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.
- Prentice AM, Jebb SA. Fast foods, energy density and obesity: a possible mechanistic link. *Obes Rev* [Internet]. 2003 Nov 1 [cited 2018 Jan 16];4(4):187–94. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1467-789X.2003.00117.x>
- Rohatgi KW, Tinius RA, Cade WT, Steele EM, Cahill AG, Parra DC. Relationships between consumption of ultra-processed foods, gestational weight gain and neonatal outcomes in a sample of US pregnant women. *PeerJ* [Internet]. 2017;5:e4091. Available from: <https://peerj.com/articles/4091>
- Singh GM, Danaei G, Farzadfar F, Stevens GA, Woodward M, Wormser D, et al. The age-specific quantitative effects of metabolic risk factors on cardiovascular diseases and diabetes: A pooled analysis. *PLoS One*. 2013;8(7).
- Solberg SL, Terragni L, Granheim SI. Ultra-processed food purchases in Norway: a quantitative study on a representative sample of food retailers. *Public Health Nutr*. 2015;19(11):1990–2001.
- World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *World Health Organ Tech Rep Ser* [Internet]. 2003;916:i–viii, 1-149, backcover. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12768890>
- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva WHO. 2000;(WHO Technical Report Series, 894).

6 ARTIGO

**ASSOCIAÇÃO ENTRE CONSUMO DE ALIMENTOS
ULTRAPROCESSADOS E INCIDÊNCIA DE SOBREPESO E OBESIDADE
E ALTERAÇÕES LONGITUDINAIS NO PESO E NA CINTURA NO ELSA-
BRASIL**

Ultra-processed Foods, Incident Overweight and Obesity, and Longitudinal Change in
Weight and Waist Circumference— The ELSA-Brasil Study

Scheine Leite Canhada¹

¹Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul

A ser enviado a *BMJ*

ABSTRACT

OBJECTIVE

To evaluate the association of ultra-processed food (UPF) consumption with large weight and waist gains, and with incident overweight /obesity.

DESIGN

Cohort study, the Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil)

SETTING AND PARTICIPANTS

11,827 civil servants (35-74 years) of Brazilian public academic institutions in six cities. We obtained food frequencies, categorizing energy intake by degree of processing using the NOVA classification.

MAIN OUTCOME MEASURES

Height, weight and waist circumference were measured at baseline and 3.8 years later. We defined a large weight gain (1.68kg/year) and a large waist circumference gain (2.42cm/year) as those ≥ 90 th percentile of the sample. Incident overweight and obesity were also measured.

RESULTS

On average, 24.6% (9.6%) of energy came from UPFs. In logistic regression analyses adjusting for center, age, sex, color/race, income, school achievement, smoking, physical activity, and adiposity, an increase of 15 percentage points in ultra-processed food consumption was associated with a 15% (4%-27%) increased risk of developing a large weight gain, and an 18% (7%-30%) increased risk of a large waist gain. In similar models, greater ($>30.8\%$ vs. $<17.8\%$) consumption of UPFs was associated with 32% and 38% greater odds of having large weight and waist gains, respectively (OR=1.32, 95%CI 1.09-1.60; OR=1.38; 95%CI 1.14-1.67); a 38% greater odds (OR=1.38; 95%CI 1.07-1.78) of incident overweight/obesity among those normo-weight at baseline; and a non-significant 7% greater odds (OR=1.07; 95%CI 0.81-1.42) of incident obesity among those overweight at baseline. For ELSA participants, approximately 15% of large weight and waist gains, and, among those normo-weight, of incident cases of overweight/obesity, could be attributed to $>1^{\text{st}}$ quartile consumption of UPFs.

CONCLUSIONS

Greater UPF consumption predicts large gains in overall and central adiposity and may contribute to the inexorable rise in obesity seen worldwide.

STUDY REGISTRATION

Clinicaltrials.gov NCT02320461.

What is already known on this topic

- Ultra-processed foods (UPFs) have emerged as possible vectors of the unprecedented and growing pandemic of obesity.
- Ecological analyses have indicated a strong, positive correlation of UPF availability with the prevalence of obesity.
- Those with greatest UPF consumption had a 26% increased risk of developing overweight/obesity in a cohort of Spanish university alumni.

What this study adds

- Greater intake of UPFs increased the risk of developing obesity and central obesity, with this risk remaining even when sweetened beverages were not considered among UPFs.
- UPFs were responsible for approximately 15% of large gains in weight and waist circumference, and of incident overweight/obesity in our middle-aged and elderly population.
- If confirmed, these results suggest that the current increase in UPF consumption, particularly in low- and middle-income countries, will drive further increases in obesity.

INTRODUCTION

The world has witnessed a progressive, major increase in the burden of obesity over recent decades. Since 1980, its prevalence has doubled in more than 70 out of 195 countries [1], and obesity has become a major problem not only in high-income but also in low- and middle-income countries [2]. The Global Burden of Disease study estimates that, in 2015, obesity affected 603.7 million (588.2-619.8) adults and 107.7 million (98.7-118.4) children worldwide, leading to major morbidity and mortality [1].

A better understanding of what has changed over recent decades that could possibly be associated with population weight gain – for example, forms of eating – is of paramount importance. Increased consumption of ultra-processed foods and beverages is a likely candidate [3], as an increase in ultra-processed food intake has paralleled the obesity pandemic, replacing traditional local eating patterns throughout the world [4,9].

A recent cross-sectional evaluation of 19 European countries showed that a one percentage point greater ultra-processed food consumption was associated with a 0.25 percentage point greater obesity prevalence [10]. However, more direct evidence from longitudinal studies to document the role of ultra-processed foods in adiposity gain over time and in the incidence of overweight/obesity is scant. Searching the literature we found only one such study, based on university graduates in Spain [11].

The purpose of this study is to investigate the prospective association of ultra-processed food and beverage consumption with weight and waist gain, and with incident overweight/obesity in Brazilian adults participating in the Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil).

METHODS

Study design and population

ELSA-Brasil is a multicenter cohort aiming primarily to address risk factors for and progression of diabetes, cardiovascular diseases and other related chronic diseases. As previously described [12,13], between August 2008 and December 2010, we recruited 15105 active and retired employees aged 35 to 75 years from public institutions of higher education and research located in six Brazilian capital cities (Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Vitória and Porto Alegre), and applied a series of questionnaires as well as laboratory and clinical exams [14,15]. Between 2012 and 2014, participants returned to the research centers for further examination. All participants provided written informed consent, and research protocols were approved by the ethics committee of all the institutions involved.

We excluded those who died (n = 204) or did not attend the second visit for other reasons (n = 887), those without baseline (n = 3) or follow-up (n = 65) weight or waist data, with self-reported chronic diseases (diabetes, heart failure, coronary heart disease, stroke, cancer except of the skin) (n = 1409), with chronic kidney disease defined by a glomerular filtration rate of ≤ 45 mL/min/1.73m² (n = 27), using medication that could influence food consumption (warfarin) (n = 18), reporting bariatric surgery (n = 131), not responding to the food frequency questionnaire (n = 19), having missing data on covariates (n = 348) or with an implausible total food intake (<600 kcal or> 6,000 kcal) (n = 167). The final sample consisted of 11827 participants. For specific analyses related to incident overweight/obesity, we further excluded those having excess weight (body mass

index [BMI] ≥ 25 kg/m²) at baseline (n = 7300), this sample thus being 4527 (Figure 1).

Baseline measurements

We interviewed participants at baseline with standardized questionnaires to ascertain sociodemographic characteristics (age, sex, center, race/skin color, educational level, family income), previous medical history, smoking (current and previous), and physical activity, the latter defined using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) section on leisure activity.

We also obtained several anthropometric measures following internationally standardized protocols [16,17]. Waist circumference and weight were measured when fasting and with an empty bladder at the research clinics. During measurement, participants dressed in standardized clothing without eyeglasses and other personal objects. We measured height to the nearest 0.1 cm (Seca-SE-216, Hamburg, Germany). We obtained waist circumferences with a 150-cm inelastic measuring tape (Mabis-Gulick, Waukegan, IL, USA) at the midpoint between the inferior edge of the costal border and the iliac crest in the mid-axillar line. We measured body weight with an electronic scale with maximum capacity of 300 kg (Toledo, São Bernardo do Campo, Brazil). Quality control measures were uniform across all centers. BMI was calculated as measured weight (kg) divided by measured height squared (m²).

Dietary assessment

Food consumption was evaluated at baseline through a previously validated food frequency questionnaire with 114 food items [18]. For each item, we obtained

the frequency of consumption in the last 12 months (with 8 response options: >3 times/day, 2-3 times/day, 1 time/day, 5-6 times/week, 2-4 times/week, once/week, and never/almost never), and the amount consumed (using standardized portion sizes). The amount (grams/day) of each food item was calculated by multiplying the number of portions by the portion weight and the consumption frequency weight (3 for "more than 3 times/day", 2 for "2-3 times day", 1 for "once daily", 0.8 for "5-6 times/week", 0.4 for "2-4 times/week", 0.1 for "once/week", 0.07 for "1 -3 times/month," and 0 for "never/almost never").

We employed the University of Minnesota Nutrition Data System for Research (NDSR) software to estimate the nutritional composition and energy value of recorded foods. For each of the food items, we imputed the respective 99th percentile consumption for participants with consumption above this percentile. Finally, we calculated the energy content of each food item by multiplying the daily food intake in grams by the energy in 100g as estimated by the software (=intake grams x energy content per 100g/100).

We applied the NOVA classification to allocate foods consumed into 3 groups according to the extent and purpose of their industrial processing: non- or minimally-processed foods and culinary ingredients; processed foods; and ultra-processed foods [19]. The daily energy consumption in each food groups was then calculated by summing energy from the included food items, allowing the calculation of the relative contribution of each group to the total daily energy value.

Outcomes

We calculated annual weight gain for each participant as the weight difference, in kg, between the baseline and follow-up visit, divided by the time, in

years, between the two visits. We defined a large annual weight gain as equal to or greater than the 90th percentile ($\geq 1.68\text{kg/year}$) gain in the sample. We defined a large annual gain in waist circumference similarly, considering its 90th percentile ($\geq 2.42\text{cm/year}$). We investigated incident overweight and obesity ($\text{BMI} \geq 25\text{kg/m}^2$) at follow-up among those not having excess weight ($\text{BMI} \leq 25\text{kg/m}^2$) at baseline and incident obesity ($\text{BMI} \geq 30\text{kg/m}^2$) at follow-up among those overweight ($25\text{kg/m}^2 < \text{BMI} \leq 30\text{kg/m}^2$) at baseline.

Statistical analysis

We describe participant characteristics and outcomes using absolute and relative frequencies for categorical variables, and mean (standard deviation) or median (and 25th-75th percentiles) for continuous ones.

We characterized ultra-processed food consumption (% of total energy value from these foods) as a continuous variable, and express results for a 15% increase in total energy value consumed (approximately the interquartile range). We also categorized such consumption into quartiles and used the first quartile as a reference.

We adjusted associations of ultra-processed food intake with a large annual weight or waist circumference gain and for incident overweight/obesity using logistic regression. We assessed the linearity of the associations between ultra-processed food consumption and these latter outcomes using restricted cubic splines [20]. We performed an additional analysis investigating gains associated with non-beverage ultra-processed foods in which we adjusted additionally for ultra-processed beverage intake. We tested interactions between ultra-processed food consumption and age, sex, color/race, and baseline BMI variables. We calculated

the adjusted population attributable fraction directly from the logistic regressions [21,22]. All analyzes were conducted with SAS software version 9.4, except for the adjusted population attributable fraction which were calculated using Stata version 11.1.

RESULTS

Of the 11,827 subjects analyzed, 6,507 (55.0%) were women, 6,169 (52.2%) self-declared as being white, and 6,388 (54.0%) had completed college/university. At baseline, mean (SD) age was 51.3 (8.7) years and mean body mass index, 26.8 (4.6) kg/m². Mean total energy consumption was 2,624 (934) kcal/day [2,932 (971) kcal/day for men and 2,372 (820) kcal/day for women]. Foods and beverages classified as *in natura*, minimally processed, or culinary ingredients accounted for 64.1% (11.2%) of daily energy consumption; processed foods for 11.3% (6.8%) and ultra-processed foods for 24.6% (9.6%).

Table 1 describes the sample characteristics according to quartiles of daily consumption of ultra-processed foods when expressed as a percentage of daily energy intake. Compared to those in lower quartiles of ultra-processed food consumption, those in the 4th quartile were more frequently women, younger, white, more educated, with higher income, never smokers, and performing less MET-minutes of physical activity.

TABLE 1

Characteristics*of the study sample according to quartiles of ultra-processed food consumption, ELSA-Brasil, n=11.827.

Characteristic	Ultra-processed Food Consumption (% of total daily energy intake)				Total N=11827
	Quartile 1 (0%- 17.7926%) N=2852	Quartile 2 (17.7930%- 23.9136%) N=2969	Quartile 3 (23.9146%- 30.8400%) N=2990	Quartile 4 (30.8408%- 73.8406%) N=2976	
Age (years)	53.6 (8.5)	51.7 (8.6)	50.7 (8.5)	49.3 (8.7)	51.3 (8.7)
Sex					
Feminine	1350 (46.7)	1576 (53.1)	1716 (57.4)	1865 (62.7)	6507 (55.0)
Skin color/race					
Black	628 (21.7)	504 (17.0)	440 (14.7)	341 (11.5)	1913 (16.2)
Brown	972 (33.6)	902 (30.4)	789 (26.4)	658 (22.1)	3321 (28.1)
White	1174 (40.6)	1453 (48.9)	1652 (55.2)	1890 (63.5)	6169 (52.2)
Asian	75 (2.6)	86 (2.9)	76 (2.5)	66 (2.2)	303 (2.6)
Indigenous	43 (1.5)	24 (0.8)	33 (1.1)	21 (0.7)	121 (1.0)
Per capita family income (minimal wages/ month)	5 (3–8)	5 (3–9)	6 (4–10)	6 (4–9)	5 (3-9)
School achievement					
Less than elementary	264 (9.1)	131 (4.4)	113 (3.8)	80 (2.7)	588 (5)
Elementary	250 (8.6)	211 (7.1)	142 (4.7)	136 (4.6)	739 (6.2)
Secondary	1126 (38.9)	1056 (35.6)	1009 (33.7)	921 (30.9)	4112 (34.8)
College/universty	1252 (43.3)	1571 (52.9)	1726 (57.7)	1839 (61.8)	6388 (54)
Smoking					
Never	1586 (54.8)	1696 (57.1)	1779 (59.5)	1866 (62.7)	6927 (58.6)
Ex-smoker	902 (31.2)	886 (29.8)	857 (28.7)	764 (25.7)	3409 (28.8)
Current	404 (14.0)	387 (13.0)	354 (11.8)	346 (11.6)	1491 (12.6)
Physical activity at leisure time (MET-min./week)	240 (0– 960)	264 (0–960)	244 (0–954)	240 (0–929)	240 (0-960)
Body mass index (kg/m ²)	26.8 (4.6)	26.8 (4.6)	26.8 (4.5)	26.8 (4.8)	26.8 (4.6)
Total daily energy intake (kcal/day)	2582 (917)	2624 (931)	2635 (940)	2654 (946)	2624.1 (933.9)

*Expressed as mean (SD), median (25th and 75th percentile) or frequency (%).

Table 2 lists the main foods and beverages classified as ultra-processed.

Breads, sweets/candies, and sweetened sodas/juices accounted for 23.1%, 13.2%

and 9.4% of total ultra-processed foods, respectively; other frequent items were cakes, salty pastries, cookies/crackers, and processed meat.

TABLE 2

Frequency of consumption of specific ultra-processed foods and beverages. ELSA-Brasil, 2008-10.

Food Items	Percent of total ultra-processed foods % (SD)	Percent of total energy intake % (SD)
Bread	23.1 (17.3)	5.6 (4.8)
Sweets, candies	13.2 (11.0)	3.4 (3.4)
Sweetened sodas/juices	9.4 (11.5)	2.4 (3.2)
Salty pastries, chips	8.7 (8.7)	2.1 (2.2)
Processed meat	8.2 (8.4)	1.9 (1.9)
Cakes	8.5 (9.5)	2.2 (2.7)
Cookies, crackers	7.5 (10.1)	1.8 (2.5)
Pasta and pizzas	7.6 (7.4)	1.9 (1.9)
Mayonnaise, margarine, creamy cheese	6.7 (7.4)	1.6 (1.7)
Yogurt	3.9 (6.2)	0.9 (1.4)
Cereal bars	2.0 (5.0)	0.5 (1.3)
Distilled alcoholic beverages	1.0 (4.3)	0.2 (0.8)
Soup	0.2 (0.8)	0.1 (0.2)

After 3.8 (0.4) years of follow-up, mean weight gain was 0.3 (1.2) kg/year, and mean waist circumference gain 0.7 (1.5) cm/year. Among those not overweight at baseline, 972 (21.5%) became overweight or obese; among those overweight, 748 (15.7%) became obese. As seen in **Table 3**, incidence of large weight and waist gains increased monotonical with increasing consumption of ultra-processed foods, and incident overweight and obesity nearly so. Restricted cubic splines regression

analyses revealed linear relationships for all outcomes, except (p=0.03) for incident overweight/obesity among those without excess weight at baseline, for whom a clear plateau was seen at higher levels of ultra-processed foods (**Figure 2**).

TABLE 3

Frequency of large (>90%ile) gains in weight and waist circumference and the incidence of overweight and obesity, according to quartiles of ultra-processed food consumption, ELSA-Brasil.

Ultra-processed food consumption	Large weight gain N = 11.827		Large waist circumference gain N = 11.827		Incidence of overweight and obesity* N = 4527		Incidence of obesity† N= 4771	
	Cases	%	Cases	%	Cases	%	Cases	%
1st	211	07.1	205	06.9	199	17.6	164	13.9
2nd	286	09.7	265	09.0	233	21.0	200	16.2
3rd	318	10.7	319	10.8	272	24.2	181	15.2
4th	378	12.8	394	13.3	268	23.1	203	17.4
Total	1193	10.1	1183	10.0	972	21.5	748	15.7

* Among those with BMI < 25 kg/m² at baseline.

† Among those with BMI between 25 and 30 kg/m² at baseline.

Table 4 shows the associations of ultra-processed foods with each outcome in progressively-adjusted models. Ultra-processed food intake was first analyzed continuously, with associations being expressed for a 15% increase in total energy consumed as ultra-processed foods. In crude analyses, this increment was associated with moderately increased risk for each of the four outcomes – large weight and waist gains (OR=1.42, 95CI% 1.29-1.55; OR=1.48, 95%CI 1.35-1.62); and incident overweight/obesity and obesity (OR=1.20, 95%CI 1.08-1.34; OR=1.25, 95%CI 1.11-1.41). After adjustments, associations decreased but remained statistically significant (except for incident obesity among those overweight at baseline): an increment of 15% in consumption was associated with increased risk of 15%, 18%, 23% and 12% for these outcomes, respectively

(OR=1.15, 95%CI 1.04-1.27; OR=1.18, 95%CI 1.07-1.30; and OR=1.23, 95%CI 1.07-1.41; OR=1.12, 0.96-1.31).

Comparing the 4th with the 1st quartile of consumption (Table 4), we again found moderate increased risks for the four outcomes in crude analyses (OR=1.91, 95%CI 1.60–2.28; OR=2.06, 95%CI 1.73–2.46; OR=1.40, 95%CI 1.14–1.72; and OR=1.30, 95%CI 1.04-1.63, respectively). After multiple adjustments, associations decreased somewhat and remained statistically significant for all outcomes except incident obesity among those overweight at baseline (OR=1.32, 95%CI 1.09–1.60; OR=1.38, 95%CI 1.14–1.67; OR=1.38, 95%CI 1.07–1.78; and OR=1.07, 95%CI 0.81-1.42, respectively). In an additional model (not shown in Table 4), associations remained essentially unchanged after further adjustment for total energy intake (OR=1.32, 95%CI 1.09–1.60; OR=1.41, 95%CI 1.17–1.71; OR=1.41, 95%CI 1.09–1.82; and OR=1.08, 95%CI 0.81–1.43, respectively).

We also investigated these associations after excluding sweetened beverages from the ultra-processed foods classification, adjusting for model 4 covariates and additionally for sweetened beverage consumption. Associations were somewhat larger: those in the 4th (compared to 1st) quartile had 41% higher odds of a large weight gain (OR=1.41; 95%CI 1.16-1.70), 49% higher odds of a large waist gain (OR=1.49; 95%CI 1.23-1.81), 42% higher odds of incident overweight/obesity (OR=1.42; 95%CI 1.10-1.84), and 11% higher odds of incident obesity among those overweight at baseline (OR=1.11; 95%CI 0.84-1.46).

TABLE 4

Association of ultra-processed food consumption (% of total daily energy intake) with large weight and waist circumference gains*, incident overweight and obesity among those without excess weight at baseline and incident obesity among those overweight at baseline, ELSA-Brasil.

	Ultra-processed food consumption	Model 1 OR (95% CI)	Model 2 OR (95% CI)	Model 3 OR (95% CI)	Model 4 OR (95% CI)
Large weight gain (> 90th percentile: 1.68 kg/year) (n=11.827)	For each 15% point increase	1.42 (1.29-1.55)	1.16 (1.05-1.28)	1.16 (1.05-1.29)	1.15 (1.04-1.27)
	Quartile 2	1.39 (1.16-1.68)	1.19 (0.98-1.43)	1.19 (0.99-1.44)	1.18 (0.97-1.43)
	Quartile 3	1.57 (1.31-1.88)	1.22 (1.01-1.48)	1.24 (1.03-1.50)	1.23 (1.02-1.49)
	Quartile 4	1.91 (1.60-2.28)	1.32 (1.09-1.60)	1.35 (1.11-1.63)	1.32 (1.09-1.60)
Large waist circumference gain (> 90th percentile: 2.42 cm/year) (n=11.827)	For each 15% increase	1.48 (1.35-1.62)	1.16 (1.05-1.29)	1.18 (1.06-1.30)	1.18 (1.07-1.30)
	Quartile 2	1.32 (1.09-1.60)	1.12 (0.92- 1.35)	1.12 (0.92- 1.36)	1.12 (0.93- 1.37)
	Quartile 3	1.62 (1.35-1.95)	1.23 (1.02- 1.49)	1.26 (1.04- 1.52)	1.26 (1.04- 1.52)
	Quartile 4	2.06 (1.73-2.46)	1.35 (1.12-1.63)	1.38 (1.14- 1.67)	1.38 (1.14- 1.67)
Incident excess weight (body mass index ≥ 25 kg/m ²)* (n=4527)	For each 15% increase	1.20 (1.08-1.34)	1.19 (1.06-1.33)	1.19 (1.06-1.33)	1.23 (1.07-1.41)
	Quartile 2	1.24 (1.00-1.53)	1.23 (0.99-1.52)	1.22 (0.98-1.51)	1.25 (0.97-1.60)
	Quartile 3	1.49 (1.21-1.82)	1.47 (1.18-1.81)	1.46 (1.18-1.80)	1.72 (1.34-2.20)
	Quartile 4	1.40 (1.14-1.72)	1.38 (1.11-1.72)	1.38 (1.11-1.72)	1.38 (1.07-1.78)
Incident obesity among the overweight (body mass index	For each 15% increase	1.25 (1.11-1.41)	1.15 (1.01-1.31)	1.16 (1.02-1.33)	1.12 (0.96-1.31)
	Quartile 2	1.20 (0.96-1.50)	1.13 (0.90-1.43)	1.14 (0.91-1.44)	1.23 (0.94-1.61)

≥ 30 kg/m ² †	Quartile 3	1.12 (0.89-1.40)	1.02 (0.81-1.30)	1.04 (0.82-1.32)	1.03 (0.78-1.36)
(n=4771)	Quartile 4	1.30 (1.04-1.63)	1.12 (0.88-1.42)	1.14 (0.89-1.45)	1.07 (0.81-1.42)

Quartile 1 is always the reference quartile.* Among those with BMI < 25 kg/m² at baseline. † Among those with BMI between 25 and 30 kg/m² at baseline.

Model 1: crude.

Model 2: + age, sex, color/race, center, school achievement.

Model 3: + smoking and physical activity.

Model 4: for incident overweight/obesity and weight gain, + baseline BMI; for waist gain, + waist circumference at baseline.

Associations varied in magnitude across categories of gender, race/color, school achievement and BMI at baseline, although this variation was consistent across outcomes in direction and size only for race/color. Non-whites presented greater associations: for a large weight gain, $OR_{\text{non-whites}}=1.29$ (1.12 - 1.49) vs. $OR_{\text{whites}}=1.03$ (0.89 - 1.18), $p=0.02$; for a large waist gain $OR_{\text{non-whites}}=1.28$ (1.10 - 1.48) vs. $OR_{\text{whites}}=1.11$ (0.98 - 1.26), $p=0.15$; for incident overweight/obesity, $OR_{\text{non-whites}}=1.39$ (1.14-1.70) vs. $OR_{\text{whites}}=1.10$ (0.92-1.33), $p=0.09$; and for incident obesity among those overweight at baseline, $OR_{\text{non-whites}}=1.20$ (0.97-1.48) vs. $OR_{\text{whites}}= 1.05$ (0.85-1.30), $p=0.38$.

Finally, 14.1%, 15.2% and 14.9% of large weight gains, large waist gains, and incident cases of overweight/obesity, respectively, were attributable to high (greater than 1st quartile) consumption of ultra-processed foods and beverages.

DISCUSSION

Our findings revealed positive, statistically significant associations of ultra-processed food consumption with large weight and waist circumference gains and with the development of incident overweight/obesity over 3.8 years of follow-up. Associations are of small to moderate size but given the high frequency of ultra-processed food consumption, adjusted population attributable fractions for these outcomes were approximately 15%, demonstrating the large public health significance of this exposure.

The role of processed foods in health and disease has been investigated in recent decades, more specifically with respect to sweetened beverages and processed meats, generally showing positive associations with weight gain and obesity [23-25]. Our results, based on the NOVA classification of processed foods, extend the categories of risk to include other foods suffering similar processing

mechanisms. Similar application of the NOVA classification of food processing in European countries revealed linearly greater obesity rates according to the frequency of ultra-processed food consumption [4]. Positive cross-sectional associations have also been observed in several studies conducted in Brazil and other Latin America countries [26-28].

To our knowledge, the only other prospective study to date to report association of ultra-processed foods with incident overweight/obesity is that of Mendonça et al. [11]. Investigating a cohort of university graduates in Spain, they found similar associations (HR=1.26, 95% CI 1.10–1.45 for consumption of 6.1 (0.9) vs. 1.5 (0.9) portions/day of ultra-processed foods). Our results significantly extend their findings by including adults residing in a middle-income country, having a wider range of educational achievement, ethnicity, and age; and also by investigating a wider scope of obesity/central obesity outcomes. Our results were consistent across outcomes investigated, though not statistically significant for incident obesity among those already overweight at baseline, an outcome not reported in Mendonça et al.'s study. Moreover, we have shown that after excluding sweetened beverages from the NOVA classification, associations remained, demonstrating that other ultra-processed foods have an important role in weight gain and in incident overweight and obesity.

One of the multiple potential mechanisms to explain how increased consumption of ultra-processed foods could lead to weight gain is increased energy intake [29]. In Brazil, ultra-processed food products, compared to the other groups of foods, showed greater energy density, as well as greater total and saturated fat, trans fats and sugar, and less fiber, protein, and potassium, which illustrates their generally poor nutritional value [30]. Being less satiating, they can be consumed in

larger portions, contributing to increased energy intake [31]. Being relatively low in protein, they may also increase intake as a result of the proposed dominant drive for protein intake [32]. However, our findings and those of Mendonça et al. showing increased risk even after adjusting for daily total energy intake, suggest that additional mechanisms are at play.

Alterations in the microbiota found in animal studies, and more recently in humans, are likely to play a role. Eating a western (vs. more traditional) diet produces alteration in the distinct combination of bacteria in the intestine, the result of which may be a more dysfunctional metabolic status [33,34]. More specifically, soda consumption has been associated with a lower level of *A. muciniphila*, believed to be protective against obesity and type 2 diabetes; and snack and junk food products have been associated with higher counts of *E. coli* and a lesser presence of lactobacilli and butyrate-producing Firmicutes species, these alterations believed to lead to detrimental inflammatory effects within the gut milieu [35]. Emulsifiers, common in ultra-processed products, led to disruption in the intestinal mucus barrier in rats, producing chronic inflammation and the metabolic syndrome [36], a phenotype linked to weight gain.

The consumption of ultra-processed foods has increased remarkably in the last decades worldwide, replacing consumption of minimally processed and fresh foods. In Canada, the dietary share of ultra-processed products in the average household food basket in the 1930's was 24.4% and in the early 2000's, 54% [6]. Other high income countries also show major contribution of ultra-processed foods on energy intake, being larger when compared to that of middle-income countries [6,37], perhaps the result of greater use of marketing strategies similar to those used for selling tobacco products [38]. However, consumption of ultra-processed

foods in middle-income countries has been rapidly increasing in more recent years [4]. In Brazil, ultra-processed foods accounted for 19.2% of total energy intake in 1987-1988 [3], reaching 25.4% in 2008-2009 [5], which is similar to the percentage found in the overall ELSA-Brasil population at baseline [39]. This rising trend is likely to continue, since 61% of food advertising on open TV was for ultra-processed food vs. only 7% for *in natura* or minimally processed foods [40]. These factors, all together, can influence food choice and eating behaviors, and thus alter eating patterns in the population, frequently without individual awareness or control [41].

Our study has some limitations. First, food frequency questionnaires, although traditionally used to assess nutritional intake in epidemiologic studies, is imprecise and may under- or overestimate total energy intake. Our version was not specifically designed for use with the NOVA classification. Second our follow-up of approximately four years resulted in our outcome being assessed over a relatively short period of time. Third, although adjustments were made for possible confounders in statistical analyses, it is not possible to rule out residual confounding.

Nevertheless, our findings suggest and previous studies support [10,11] the contention that this high consumption of ultra-processed foods may contribute to the current obesity epidemic in Brazil and globally. Consumption has increased as marketing strategies have progressively targeted an increasing fraction of the world's population [4]. Public policies to reduce ultra-processed foods are now being implemented. Brazil and Uruguay have developed dietary guidelines explicitly referring to the category of ultra-processed foods and advising the population not to replace minimally processed foods and their culinary preparations

with ultra-processed food and drink products [42,43]. Policies restricting or banning the sale of ultra-processed products such as sugar sweetened beverages and confectioneries in schools and other institutional or commercial settings have been implemented in several countries [44].

In conclusion, we provide prospective evidence that consumption of ultra-processed foods and beverages is related to gains in overall and central adiposity, and to incident overweight/obesity among those not so at baseline, in a broad, free-living population. Public policies aimed at reducing the consumption of ultra-processed foods may help revert the to date inexorable rise in obesity in Brazil and elsewhere.

Copyright

The Corresponding Author has the right to grant on behalf of all authors and does grant on behalf of all authors, an exclusive licence on a worldwide basis to the BMJ Publishing Group Ltd to permit this article (if accepted) to be published in BMJ editions and any other BMJPGJL products and sublicences such use and exploit all subsidiary rights, as set out in our licence.

Competing interest statement

All authors have completed the Unified Competing Interest form (available on request from the corresponding author) and declare: no support from any organisation for the submitted work; no financial relationships with any organisations that might have an interest in the submitted work in the previous three years, no other relationships or activities that could appear to have influenced the submitted work.

Transparency declaration

We affirm that the manuscript is an honest, accurate, and transparent account of the study being reported; that no important aspects of the study have been omitted; and that any discrepancies from the study as planned (and, if relevant, registered) have been explained.

Contributions

SLC performed statistical analysis, wrote the manuscript and had primary responsibility for final content; VCL reviewed data analysis, reviewed the manuscript and had primary responsibility for final content; BBD and MIS

designed the research, reviewed the manuscript and had primary responsibility for final content; DC and SMB designed the research and reviewed the manuscript; LG, MJF, SMAM, MDCBM and RBL reviewed the manuscript. Authors declare that there are no conflicts of interest.

Funding

The study is supported by the Brazilian Ministry of Health (Department of Science and Technology) and Ministry of Science, Technology and Innovation (FINEP, Financiadora de Estudos e Projetos), grants no. 01 06 0010.00, 01 06 0212.00, 01 06 0300.00, 01 06 0278.00, 01 06 0115.00 and 01 06 0071.00 and CNPq (the National Council for Scientific and Technological Development). Researchers were independent from funders. Funders had no role in the study design; the collection, analysis, and interpretation of data; the writing of the report; or the decision to submit the article for publication.

Data sharing statement

The data used in this study are available for research proposals on request to the ELSA Datacenter and to the ELSA Publications Committee. Additional information can be obtained from the ELSA Datacenter (estatisticaelsa@ufrgs.br).

Ethical approval

The ELSA-Brasil study was approved by the Institutional Review Boards of the Hospital de Clínicas de Porto Alegre – Universidade Federal do Rio Grande do Sul,

Hospital Universitário – Universidade de São Paulo, Fundação Oswaldo Cruz, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal do Espírito Santo, and Universidade Federal da Bahia. Informed consent was obtained from each participant.

References

- 1 GBD 2015 Obesity Collaborators, Afshin A, Forouzanfar MH, *et al.* Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *N Engl J Med* 2017;**377**:13–27. doi:10.1056/NEJMoa1614362
- 2 WHO | Obesity. *WHO* Published Online First: 2014.<http://www.who.int/topics/obesity/en/> (accessed 4 Jan 2018).
- 3 Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, *et al.* Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutr* 2011;**14**:5–13. doi:10.1017/S1368980010003241
- 4 Monteiro CA, Moubarac JC, Cannon G, *et al.* Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obes Rev* 2013;**14**:21–8. doi:10.1111/obr.12107
- 5 Martins APB, Levy RB, Claro RM, *et al.* Increased contribution of ultra-processed food products in the Brazilian diet (1987-2009). *Rev Saude Publica* 2013;**47**:656–65. doi:10.1590/S0034-8910.2013047004968
- 6 Moubarac JC, Batal M, Martins APB, *et al.* Processed and ultra-processed food products: Consumption trends in Canada from 1938 to 2011. *Can J Diet Pract Res* 2014;**75**:15–21. doi:10.3148/75.1.2014.15
- 7 Juul F, Hemmingsson E. Trends in consumption of ultra-processed foods and obesity in Sweden between 1960 and 2010. *Public Health Nutr* 2015;**18**:3096–107. doi:10.1017/S1368980015000506
- 8 Baker P, Friel S. Food systems transformations, ultra-processed food markets and the nutrition transition in Asia. *Global Health* 2016;**12**. doi:10.1186/s12992-016-0223-3

- 9 Venn D, Banwell C, Dixon J. Australia's evolving food practices: a risky mix of continuity and change. *Public Health Nutr* 2017;**20**:2549–58.
doi:10.1017/S136898001600255X
- 10 Monteiro CA, Moubarac JC, Levy RB, *et al.* Household availability of ultra-processed foods and obesity in nineteen European countries. *Public Health Nutr* 2017;**21**:1–9. doi:10.1017/S1368980017001379
- 11 De Deus Mendonça R, Pimenta AM, Gea A, *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.
doi:10.3945/ajcn.116.135004
- 12 Schmidt MI, Duncan BB, Mill JG, *et al.* Cohort profile: Longitudinal study of adult health (ELSA-Brasil). *Int J Epidemiol* 2015;**44**:68–75.
doi:10.1093/ije/dyu027
- 13 Aquino EML, Barreto SM, Bensenor IM, *et al.* Brazilian Longitudinal Study of Adult health (ELSA-Brasil): Objectives and design. *Am J Epidemiol* 2012;**175**:315–24. doi:10.1093/aje/kwr294
- 14 Aquino EML, Araujo MJ, da Conceição C Almeida M, *et al.* Participants recruitment in ELSA Brasil (Brazilian longitudinal study for adult health). *Rev Saude Publica* 2013;**47**:10–8. doi:10.1590/S0034-8910.2013047003953
- 15 Bensenor IM, Griep RH, Pinto KA, *et al.* Rotinas de organizacao de exames e entrevistas no centro de investigacao ELSA-Brasil. *Rev Saude Publica* 2013;**47**:37–47. doi:10.1590/S0034-8910.2013047003780
- 16 Lohman T, Roache A MR. *Anthropometric Standardization Reference Manual. Medicine & Science in Sports & Exercise.* 24 (8). 1992.

- 17 Schmidt MI, Griep RH, Passos VM, *et al.* [Strategies and development of quality assurance and control in the ELSA-Brasil]. *Rev Saude Publica* 2013;**47 Suppl 2**:105–12.<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24346727> (accessed 4 Jan 2018).
- 18 Molina MDCB, Benseñor IM, Cardoso L de O, *et al.* [Reproducibility and relative validity of the Food Frequency Questionnaire used in the ELSA-Brasil]. *Cad Saude Publica* 2013;**29**:379–89.<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23459823> (accessed 4 Jan 2018).
- 19 Monteiro CA, Cannon G, Levy RB. NOVA. The star shines bright. *World Nutr* 2016;**7**:28–38.
- 20 Desquilbet L, Mariotti F. Dose-response analyses using restricted cubic spline functions in public health research. *Stat Med* 2010;**29**:n/a-n/a.
doi:10.1002/sim.3841
- 21 Newson RB. Attributable and unattributable risks and fractions and other scenario comparisons. ;:1–24.<https://pdfs.semanticscholar.org/afc2/96679afe20fdb9dbfdfcc0ea153d6c255055.pdf> (accessed 1 Mar 2018).
- 22 Mansournia MA, Altman DG. Population attributable fraction. *BMJ* 2018;**360**:k757.<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29472187> (accessed 1 Mar 2018).
- 23 Malik VS, Schulze MB, Hu FB. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. *Am J Clin Nutr* 2006;**84**:274–88.<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16895873> (accessed 8 Jan 2018).
- 24 Rosenheck R. Fast food consumption and increased caloric intake: A systematic review of a trajectory towards weight gain and obesity risk. *Obes Rev*

- 2008;**9**:535–47. doi:10.1111/j.1467-789X.2008.00477.x
- 25 Mozaffarian D, Hao T, Rimm EB, *et al.* Changes in Diet and Lifestyle and Long-Term Weight Gain in Women and Men. *N Engl J Med* 2011;**364**:2392–2404f. doi:10.1056/NEJMoa1014296
- 26 Canella DS, Levy RB, Martins APB, *et al.* Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008-2009). *PLoS One* 2014;**9**. doi:10.1371/journal.pone.0092752
- 27 Louzada ML da C, Baraldi LG, Steele EM, *et al.* Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. *Prev Med (Baltim)* 2015;**81**:9–15. doi:10.1016/j.ypmed.2015.07.018
- 28 Moubarac J-C, Pan American Health Organization, World Health Organization. *Ultra-processed food and drink products in Latin America: Trends, impact on obesity, policy implications.* 2015. doi:10.2762/41007
- 29 Prentice AM, Jebb SA. Fast foods, energy density and obesity: a possible mechanistic link. *Obes Rev* 2003;**4**:187–94. doi:10.1046/j.1467-789X.2003.00117.x
- 30 Louzada ML da C, Martins APB, Canella DS, *et al.* Ultra-processed foods and the nutritional dietary profile in Brazil. *Rev Saude Publica* 2015;**49**. doi:10.1590/S0034-8910.2015049006132
- 31 Fardet A. Minimally processed foods are more satiating and less hyperglycemic than ultra-processed foods: a preliminary study with 98 ready-to-eat foods. *Food Funct* 2016;**7**:2338–46. doi:10.1039/c6fo00107f
- 32 Simpson SJ, Raubenheimer D. Obesity: the protein leverage hypothesis. *Obes Rev* 2005;**6**:133–42. doi:10.1111/j.1467-789X.2005.00178.x

- 33 Flint HJ, Scott KP, Louis P, *et al.* The role of the gut microbiota in nutrition and health. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2012;**9**:577–89.
doi:10.1038/nrgastro.2012.156
- 34 Graf D, Di Cagno R, Fåk F, *et al.* Contribution of diet to the composition of the human gut microbiota. *Microb Ecol Heal Dis* 2015;**26**:1–11.
doi:10.3402/mehd.v26.26164
- 35 Mitsou EK, Kakali A, Antonopoulou S, *et al.* Adherence to the Mediterranean diet is associated with the gut microbiota pattern and gastrointestinal characteristics in an adult population. *Br J Nutr* 2017;**117**:1645–55.
doi:10.1017/S0007114517001593
- 36 Chassaing B, Koren O, Goodrich JK, *et al.* Dietary emulsifiers impact the mouse gut microbiota promoting colitis and metabolic syndrome. *Nature* 2015;**519**:92–6. doi:10.1038/nature14232
- 37 Solberg SL, Terragni L, Granheim SI. Ultra-processed food purchases in Norway: a quantitative study on a representative sample of food retailers. *Public Health Nutr* 2015;**19**:1990–2001. doi:10.1017/S1368980015003523
- 38 Moodie R, Stuckler D, Monteiro C, *et al.* Profits and pandemics: Prevention of harmful effects of tobacco, alcohol, and ultra-processed food and drink industries. *Lancet* 2013;**381**:670–9. doi:10.1016/S0140-6736(12)62089-3
- 39 Simões BS, Barreto SM, Molina MDCB, *et al.* Consumption of ultra-processed foods and socioeconomic position: a cross-sectional analysis of the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (in press). *Cad Saude Publica* 2017.
- 40 Maia EG, Costa BV de L, Coelho F de S, *et al.* Análise da publicidade televisiva de alimentos no contexto das recomendações do Guia Alimentar para a

- População Brasileira. *Cad Saude Publica* 2017;**33**:1–11. doi:10.1590/0102-311x00209115
- 41 Cohen DA. Obesity and the built environment: Changes in environmental cues cause energy imbalances. *Int. J. Obes.* 2008;**32**:S137–42. doi:10.1038/ijo.2008.250
- 42 Monteiro CA, Cannon G, Moubarac J-C, *et al.* Dietary guidelines to nourish humanity and the planet in the twenty-first century. A blueprint from Brazil. *Public Health Nutr* 2015;**18**:2311–22. doi:10.1017/S1368980015002165
- 43 Food and Agriculture Organization of the United Nations. Food-based dietary guidelines – Uruguay. <http://www.fao.org/nutrition/education/food-based-dietaryguidelines/%0Aregions/countries/uruguay/en/> (accessed 1 Mar 2017).
- 44 Hawkes C, Jewell J, Allen K. A food policy package for healthy diets and the prevention of obesity and diet-related non-communicable diseases: the NOURISHING framework. *Obes Rev* 2013;**14**:159–68. doi:10.1111/obr.12098

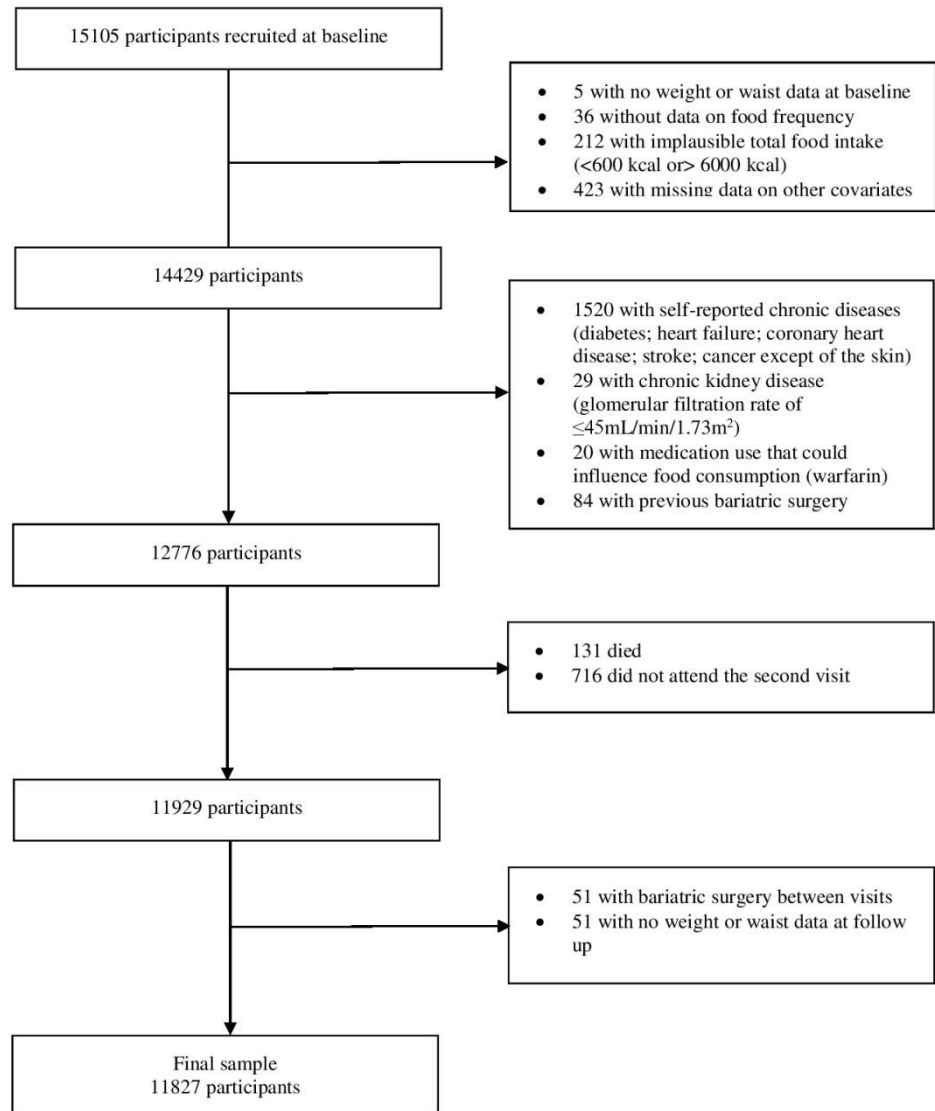


FIGURE 1 Flowchart of participants.

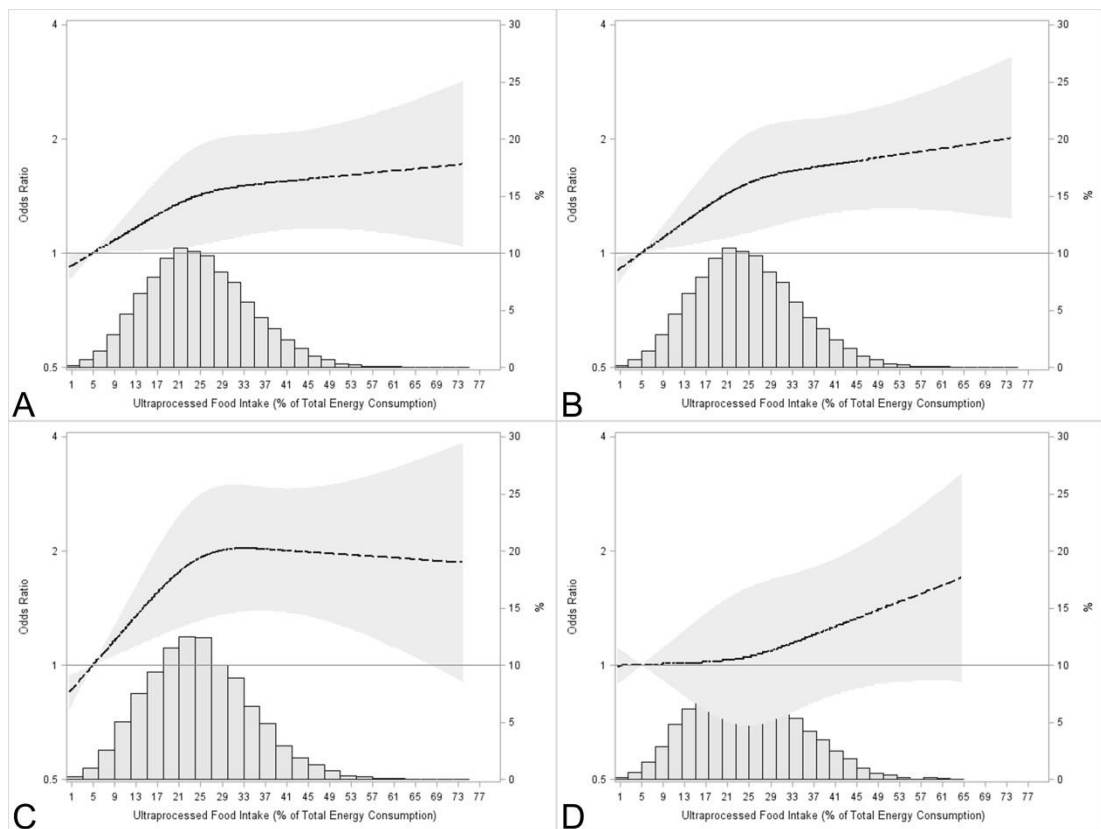


FIGURE 2 Associations of increasing intake of ultra-processed foods with a major weight gain ($\geq 90^{\text{th}}$ percentile; 1.7kg/year; Panel A); a major waist gain ($\geq 90^{\text{th}}$ percentile; 2.4 cm/year; Panel B); incident overweight or obesity among those without excess weight at baseline (Panel C); and incident obesity among those overweight at baseline (Panel D), obtained through restricted cubic spline analyses adjusted for age, sex, color/race, school achievement, per capita family income, smoking, physical activity and baseline waist, for waist gain, or body mass index, for weight gain, incident overweight and obesity and incident obesity among those overweight. ELSA-Brasil. In each graph, the distribution of ultra-processed food intake is superimposed.

7 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo prospectivo foi encontrada uma associação significativa entre o consumo de alimentos ultraprocessados com elevados ganhos de peso e cintura e com sobrepeso e obesidade incidentes após um acompanhamento de aproximadamente quatro anos. Entre aqueles com sobrepeso na linha de base, o risco de obesidade não é estatisticamente significativo.

Medidas e políticas públicas que visem tornar esses produtos menos disponíveis, proporcionando uma redução no seu consumo, devem ser implementadas por governos e autoridades em saúde e merecem permanecer em discussão. Guias alimentares, como os desenvolvidos pelo Brasil e Uruguai, são exemplos de medidas, assim como as propostas do *World Cancer Research Fund International*, através do *NOURISHING framework*, que incluem a redução do marketing desses produtos, especialmente para crianças, taxaço de produtos e limitação de tamanho de porções, entre outros.

Em resumo, os achados do presente estudo trazem evidências de que o elevado consumo de alimentos ultraprocessados esteja associado a ganhos de adiposidade central e total, assim como a incidência de excesso de peso, e podem contribuir para a atual epidemia de obesidade no Brasil. O ELSA-Brasil proporcionará ainda a oportunidade de investigar a associação entre o consumo de ultraprocessados e outros desfechos em saúde.

8 ANEXOS

- a. Aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa de cada centro
- b. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

ANEXO A - Aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa de cada centro



Fis. nº 99
Rubrica [assinatura]

São Paulo, 19 de maio de 2006.

Il^{mo(a)}. S^{ra(a)}.

Prof. Dr. Paulo Andrade Lotufo
Superintendência
Hospital Universitário da USP

Referente: Projeto de Pesquisa “*Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto - ELSA*” –
Cadastro CEP-HU: 669/06 - Cadastro SISNEP: FR – 93920 – CAAE – 0016.1.198.000-06 - Área temática especial: Grupo I – I.1. Genética Humana

Prezado(a) Senhor(a)

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo, em reunião realizada no dia 19 de maio de 2006, analisou o projeto de pesquisa acima citado, considerando-o como **APROVADO**, bem como, seu Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Informamos que o **projeto estará sendo encaminhado para apreciação da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP- Brasília, devendo ser iniciado o estudo somente após a aprovação da referida Comissão.**

Lembramos que cabe ao pesquisador elaborar e apresentar a este Comitê, relatórios semestrais (e relatório final ao término do trabalho), de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde 251/97, item V.I.c. **O primeiro relatório está previsto para 19 de novembro de 2006.**

Atenciosamente,

Dra. Maria Teresa Zulni da Costa
Coordenadora
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP



Ministério da Saúde
Fundação Oswaldo Cruz
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA-CEP/FIOCRUZ

Rio de Janeiro, 18 de setembro de 2006.

PARECER

Título do Projeto: "Estudo longitudinal de saúde do adulto - ELSA"
Protocolo CEP: 343/06
Pesquisador Responsável: Dora Chior
Instituição: ENSP
Deliberação: APROVADO

Trata-se de uma pesquisa sobre doenças cardiovasculares, diabetes e outras doenças crônicas, pioneiro no Brasil, multicêntrico e com um grande número de sujeitos envolvidos (15.000).

O estudo objetiva investigar os fatores que estejam relacionados a essas doenças em qualquer estágio de desenvolvimento, visando sugerir medidas mais eficazes de prevenção e tratamento.

O CEP da USP já aprovou o referido projeto de pesquisa no último dia 19 de maio do corrente ano assim como já fez o correspondente encaminhamento ao CONEP, conforme declaração anexa assinada pela coordenação do CEP-USP.

Os pesquisadores envolvidos no Rio de Janeiro apresentam currículos experientes, os capacitando plenamente para a realização do estudo no estado do Rio de Janeiro.

Após análise das respostas às pendências emitidas no parecer datado de 19/06/2006 por este colegiado, tendo por referência as normas e diretrizes da Resolução 196/96 foi decidido pela APROVAÇÃO do referido protocolo.

Informamos, outrossim, que deverão ser apresentados relatórios parciais/anuais e relatório final do projeto de pesquisa.

Além disso, qualquer modificação ou emenda ao protocolo original deverá ser submetida para apreciação do CEP/FIOCRUZ.

Marlene Braz
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa
Em Seres Humanos da Fundação Oswaldo Cruz

Universidade Federal de Minas Gerais
Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG - COEP

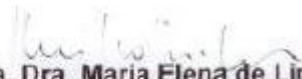
Parecer nº. ETIC 186/06

Interesse: Prof. (a) Sandhi Maria Barreto
Depto. De Medicina Preventiva e Social
Faculdade de Medicina -UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP, aprovou no dia 28 de junho de 2006 o projeto de pesquisa intitulado **“ELSA - Estudo longitudinal da saúde do adulto.”** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do referido projeto.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.


Prof. Dra. Maria Elena de Lima Perez Garcia
Presidente do COEP/UFMG



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Vitória-ES, 01 de junho de 2006

Do: Prof. Dr. Fausto Edmundo Lima Pereira
Coordenador
Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde

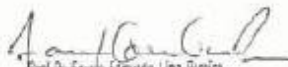
Para: Prof. José Geraldo Mill
Pesquisador Responsável pelo Projeto de Pesquisa intitulado: "**Estudo longitudinal de saúde do adulto - ELSA**"

Senhor Pesquisador,

Através deste informamos à V.Sa., que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, após analisar o Projeto de Pesquisa, No. de Registro no CEP-041/06, intitulado: "**Estudo longitudinal de saúde do adulto - ELSA**", bem como o **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido** cumprindo os procedimentos internos desta Instituição, bem como as exigências das Resoluções 106 de 10.10.96, 251 de 07.08.97 e 292 de 08.07.99, **APROVOU** o referido projeto, em reunião ordinária realizada em 31 de maio de 2006,

Gostaríamos de lembrar que cabe ao pesquisador elaborar e apresentar os relatórios parciais e finais de acordo com a resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196 de 10/10/96, inciso IX.2. letra "c".

Atenciosamente,


Prof. Dr. Fausto Edmundo Lima Pereira
Coordenador
Comitê de Ética em Pesquisa
Centro de Ciências da Saúde / UFES

Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde
Av. Marechal Campos, 1458 - Maruípe - Vitória - ES - CEP 29.040-091.
Telefax: (27) 3335 7504



HCPA - HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE
Grupo de Pesquisa e Pós-Graduação
COMISSÃO CIENTÍFICA E COMISSÃO DE PESQUISA E ÉTICA EM SAÚDE

A Comissão Científica e a Comissão de Pesquisa e Ética em Saúde, que é reconhecida pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)/MS como Comitê de Ética em Pesquisa do HCPA e pelo Office For Human Research Protections (OHRP)/USDHHS, como Institutional Review Board (IRB0000921) analisaram o projeto:

Projeto: 06-194

Versão do Projeto: 15/05/2006

Versão do TCLE: 15/05/2006

Pesquisadores:

MARIA INES SCHMIDT

ALVARO VIGO

BRUCE BARTOLOW DUNCAN

FLAVIO DANNI FUCHS

MURILO FOPPA

SANDRA CRISTINA COSTA FUCHS

SOTERO SERRATE MENGUE

Título: ESTUDO LONGITUDINAL DE SAÚDE DO ADULTO - ELSA

Este projeto foi Aprovado em seus aspectos éticos e metodológicos, inclusive quanto ao seu Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com as Diretrizes e Normas Internacionais e Nacionais, especialmente as Resoluções 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde. Os membros do CEP/HCPA não participaram do processo de avaliação dos projetos onde constam como pesquisadores. Toda e qualquer alteração do Projeto, assim como os eventos adversos graves, deverão ser comunicados imediatamente ao CEP/HCPA. Somente poderão ser utilizados os Termos de Consentimento onde conste a aprovação do GPPG/HCPA.

Porto Alegre, 18 de agosto de 2006.


Prof.^a Nadine Clausell
Coordenadora do GPPG e CEP-HCPA



Universidade Federal da Bahia
Instituto de Saúde Coletiva
**COMITÊ DE ÉTICA EM
PESQUISA**

Formulário de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

Registro CEP: 027-06/CEP-ISC

Projeto de Pesquisa: "Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto - ELSA "

Pesquisador Responsável: Estela Maria Motta Lima Leão de Aquino

Área Temática: Grupo II

Os Membros do Comitê de Ética em Pesquisa, do Instituto de Saúde Coletiva/Universidade Federal da Bahia, reunidos em sessão ordinária no dia 26 de maio de 2006, e com base em Parecer Consubstanciado, resolveu pela sua aprovação.

Situação: APROVADO

Salvador, 29 de maio de 2006


VILMA SOUSA SANTANA

Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa
Instituto de Saúde Coletiva
Universidade Federal da Bahia

ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) da Onda 2



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Apresentação do estudo

Como já é do seu conhecimento, o Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil) é uma pesquisa sobre doenças crônicas que acometem a população adulta, principalmente as doenças cardiovasculares e o diabetes. É um estudo pioneiro no Brasil por ser realizado¹ em várias cidades e por acompanhar os adultos estudados por um longo período de tempo em várias etapas.

Objetivos do estudo

O ELSA-Brasil investiga fatores que podem levar ao desenvolvimento dessas doenças, ou ao seu agravamento, visando compreender melhor as formas de prevenção e tratamento. Os fatores investigados incluem aspectos relacionados aos hábitos de vida, família, trabalho, lazer e saúde em geral, inclusive fatores genéticos.

Instituições envolvidas no estudo

O ELSA Brasil é desenvolvido por seis Centros de Investigação pertencentes a instituições públicas de ensino e pesquisa, localizados em seis estados brasileiros (BA, ES, MG, RJ, RS e SP)¹ e coordenado por representantes de cada centro, do Ministério da Saúde e do Ministério da Ciência e Tecnologia, tendo sido aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa dos seis centros. Em Porto Alegre, o estudo está sob a responsabilidade da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob a coordenação do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia.

Participação no estudo

Na primeira etapa (Onda 1), na qual contamos com sua participação e que ocorreu de 2008 a 2010, foram entrevistados e examinados 15105 funcionários das seis instituições envolvidas no estudo. O/a Sr./a é convidado/a participar desta etapa do ELSA-Brasil (Onda 2), com a segunda visita ao Centro de Investigação ELSA (CI-RS), que terá duração aproximada de três horas. De modo semelhante ao que ocorreu na Onda 1, o/a Sr./a fará entrevista, medidas (pressão arterial, peso, altura em pé, altura abdominal, circunferência de cintura e de quadril), fotografia do fundo do olho (se não fez na Onda 1), exame de urina de 12 horas noturnas e eletrocardiograma e alguns exames novos: avaliação da sensibilidade nos pés (teste de monofilamento), medida de força muscular e bioimpedância (exame que

¹ Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Universidade de São Paulo (USP).

mede a composição de gordura e massa magra do corpo). O/a Sr./a realizará também exames de sangue², para os quais serão feitas duas coletas: a primeira, quando chegar, em jejum, e a segunda, após duas horas de ingestão de bebida doce padrão, para realização de teste de tolerância à glicose (exceto os portadores de diabetes, que receberão um lanche em substituição). O total de sangue coletado será aproximadamente de 40 ml e não traz inconveniências para adultos. Apenas um leve desconforto pode ocorrer associado à picada da agulha. Algumas vezes pode haver sensação momentânea de tontura, ou pequena reação local, mas esses efeitos são passageiros e não oferecem riscos. Esses exames já fazem parte da rotina médica e nenhum deles emite radiação. Os exames clínicos a serem realizados (medidas de peso, alturas e circunferências, bioimpedância, força muscular, eletrocardiograma, monofilamento para quem tem diabetes e fotografia do fundo do olho para quem não realizou na visita e para quem tem diabetes) não são invasivos e não oferecem riscos ou desconforto aos participantes.

A coleta de sangue segue rotinas padronizadas e será realizada, assim como os demais procedimentos, por pessoal capacitado e treinado para este fim, supervisionado por profissional qualificado, que poderá orientá-lo no caso de dúvida, ou ocorrência de alguma eventualidade.

Com a finalidade de controlar a qualidade dos procedimentos realizados, o Sr/a poderá ser solicitado/a pela equipe da pesquisa, por meio de *e-mail*, telefone ou correio, para repetir alguns exames, ou partes da entrevista. Poderá também ser convidado/a para realizar outros exames, ou entrevistas não previstos inicialmente, com o objetivo de fornecer informações adicionais para o estudo. Em qualquer das situações, sua participação não é obrigatória e o Sr/a não terá qualquer prejuízo se não aceitar repetir, ou realizar esses procedimentos.

Caso necessário, será fornecido atestado de comparecimento para apresentar à sua chefia.

Após a Onda 2, o/a Sr/a continuará a ser contatado por telefone, correspondência ou *e-mail*, para acompanhar as modificações no seu estado de saúde e para obtenção de informações adicionais. Estão previstas novas visitas ao CI-RS, pelo menos a cada três anos. Por isso, é muito importante informar mudanças de endereço e telefone à equipe ELSA.

Para poder monitorar melhor sua situação de saúde, é essencial obter dados clínicos em registros de saúde. Assim, necessitamos obter informações da UFRGS e de outras instituições do sistema de saúde, a respeito da ocorrência de hospitalizações, licenças médicas, eventos de saúde, aposentadoria ou afastamentos por motivos de saúde. Sua autorização por escrito para o acesso a essas informações, ao final deste documento, é muito importante para o ELSA.

Armazenamento de material biológico

De modo semelhante ao ocorrido na Onda 1, serão armazenadas novas amostras de sangue, urina e ácido desoxirribonucleico (DNA), sem identificação nominal, de forma segura e em locais especialmente preparados para a conservação das mesmas. Assim como em outras pesquisas no país e no mundo, essas amostras são fundamentais para futuras análises que possam ampliar o conhecimento sobre as doenças em estudo, contribuindo para o avanço da ciência.

² Hemograma completo, exames diagnósticos para diabetes (glicose e insulina em jejum e pós-ingestão e teste de tolerância à glicose), creatinina, ureia, ácido úrico, dosagem de lipídios, hormônios associados ao diabetes ou à doença cardiovascular e provas de atividade inflamatória.

Análises adicionais de caráter genético, ou não, que não foram incluídas nos objetivos definidos no protocolo original da pesquisa, somente serão realizadas mediante a apresentação de projetos de pesquisa específicos, aprovados pelo Comitê Diretivo do ELSA e pelos Comitês de Ética em Pesquisa de cada uma das instituições envolvidas, incluindo a assinatura de novos termos de consentimento livre esclarecido.

Seus direitos como participante

Sua participação no ELSA é inteiramente voluntária, sendo fundamental que ocorra em todas as etapas do estudo. Entretanto, se quiser, poderá deixar de responder a qualquer pergunta durante a entrevista, recusar-se a fazer qualquer exame, solicitar a substituição do/a entrevistador/a, ou deixar de participar da pesquisa a qualquer momento.

Não será feito qualquer pagamento pela sua participação e todos os procedimentos realizados serão inteiramente gratuitos. Os participantes poderão ter acesso aos resultados das análises realizadas no estudo por meio de publicações científicas e do *website* oficial da pesquisa (www.elsa.org.br).

Os exames e medidas realizados no estudo não têm por objetivo fazer o diagnóstico médico de qualquer doença. Entretanto, como eles podem contribuir para o/a senhor/a conhecer melhor sua saúde e indicar necessidade de confirmação com o seu médico, os resultados desses exames e medidas lhe serão entregues, e o/a Sr/a será orientado/a a procurar as unidades da rede SUS, ou outro serviço de saúde de sua preferência, quando eles indicarem alguma alteração em relação aos padrões considerados normais. Se durante sua permanência no CI-RS forem identificados problemas que requeiram atenção de urgência/emergência, o/a Sr/a será atendido/a no Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Reafirmamos que todas as informações obtidas do/a senhor/a serão confidenciais, identificadas por um número e sem menção ao seu nome. Elas serão utilizadas exclusivamente para fins de análise científica e serão guardadas com segurança. Somente terão acesso a essas informações os pesquisadores envolvidos no projeto. Com a finalidade exclusiva de controle de qualidade, sua entrevista será gravada e poderá ser verificada pela supervisão do projeto, sendo a gravação destruída posteriormente. Como nos demais aspectos do projeto, serão adotados procedimentos para garantir a confidencialidade das informações gravadas. Em nenhuma hipótese será permitido o acesso a informações individualizadas a qualquer pessoa, incluindo empregadores, superiores hierárquicos e seguradoras.

Uma cópia deste segundo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido lhe será entregue. Se houver perguntas ou necessidade de mais informações sobre o estudo, ou qualquer intercorrência, o/a senhor/a pode procurar a coordenadora do ELSA Brasil no Rio Grande do Sul, Maria Inês Schmidt, Departamento de Medicina Social, no endereço: Rua Ramiro Barcelos, 2600, 4º andar, sala 419, Bairro Rio Branco; telefone (51) 3308-5347.

O Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul pode ser contatado pelo telefone (51) 3308-3629 e o Comitê de Ética do Hospital de Clínicas de Porto Alegre pelo telefone (51) 3359-8304.

Sua assinatura a seguir significa que o/a Sr/a leu e compreendeu todas as informações e concorda em continuar participando da pesquisa ELSA-Brasil



Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto

ELSA BRASIL



UFRGS Universidade Federal
de Rio Grande do Sul
Hospital de Clínicas de Porto Alegre
Rua Ramiro Barcelos, 2300
90035-808 Porto Alegre, RS
elsa@ufrgs.br
+55 51 3308-8000

Termo de Consentimento Livre Esclarecido

Nome do participante: _____
Documento de identidade: _____
Data de nascimento: ____/____/____ Nome da mãe: _____
Endereço: _____ CEP _____
Telefones para contato: _____

Declaro que compreendi as informações apresentadas neste documento e dei meu consentimento para continuar participando do ELSA- Brasil.

Na condição de participante voluntário deste estudo, conduzido pela UFRGS, autorizo seus pesquisadores a obter informações sobre a ocorrência de atendimentos e hospitalizações, licenças médicas, eventos de saúde, aposentadoria, ou afastamento por motivos de saúde em registros junto aos setores de recursos humanos da UFRGS e outras instituições de saúde, públicas ou privadas, conforme indicar a situação específica.

Autorizo o/a representante do ELSA, devidamente credenciado/a, a ter acesso e realizar cópias (xerográfica, fotográfica ou em outras mídias) do meu prontuário com a finalidade exclusiva de utilização da informação nesta pesquisa. Autorizo também que sejam fornecidas cópias (em papel, CD, DVD ou qualquer outra mídia) de exames complementares (patologia clínica, imagem, etc.) realizados em decorrência de atendimentos em serviços de saúde.

Estou ciente de que as informações serão analisadas sem a identificação do meu nome, da equipe de saúde e do hospital, ou estabelecimento de saúde.

Assinatura: _____

Declaro concordar que as amostras de sangue e urina colhidas no início da pesquisa e nesta data sejam armazenadas para análises futuras sobre as doenças crônicas em estudo, não sendo necessário que eu seja consultado/a toda a vez em que forem utilizadas de acordo com os objetivos definidos no protocolo original da pesquisa.

Sim Não

Assinatura: _____

Local: _____ Data ____/____/____

Nome do/a entrevistador/a _____ Código _____

Assinatura do/a entrevistador/a _____

