

## Impacto do consumo de alimentos ultraprocesados na saúde de crianças, adolescentes e adultos: revisão de escopo

Impact of the consumption of ultra-processed foods on children, adolescents and adults' health: scope review

Impacto del consumo de alimentos ultraprocesados en la salud de niños, adolescentes y adultos: revisión de alcances

Maria Laura da Costa Louzada <sup>1</sup>  
Caroline dos Santos Costa <sup>2</sup>  
Thays Nascimento Souza <sup>1</sup>  
Gabriela Lopes da Cruz <sup>1</sup>  
Renata Bertazzi Levy <sup>1</sup>  
Carlos Augusto Monteiro <sup>1</sup>

doi: 10.1590/0102-311X00323020

### Resumo

*O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de escopo da literatura acerca da associação entre o consumo de alimentos ultraprocesados e desfechos em saúde. A busca foi realizada nas bases PubMed, Web of Science e LILACS. Foram elegíveis os estudos que avaliaram a associação entre o consumo de alimentos ultraprocesados identificados com base na classificação NOVA e os desfechos em saúde. O processo de revisão resultou na seleção de 63 estudos, os quais foram analisados em termos de qualidade com base em ferramenta do Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos. Os desfechos encontrados incluíram indicadores de obesidade, marcadores de risco metabólico, diabetes, doenças cardiovasculares, câncer, asma, depressão, fragilidade, doenças gastrointestinais e mortalidade. A evidência foi particularmente consistente para obesidade (ou indicadores relacionados a ela) em adultos, cuja associação com o consumo de ultraprocesados foi demonstrada, com efeito dose-resposta, em estudos transversais com amostras representativas de cinco países, em quatro grandes estudos de coorte e em um ensaio clínico randomizado. Grandes estudos de coorte também encontraram associação significativa entre o consumo de alimentos ultraprocesados e o risco de doenças cardiovasculares, diabetes e câncer, mesmo após ajuste para obesidade. Dois estudos de coorte demonstraram associação do consumo de alimentos ultraprocesados com depressão e quatro estudos de coorte com mortalidade por todas as causas. Esta revisão sumarizou os resultados de trabalhos que descreveram a associação entre o consumo de alimentos ultraprocesados e as diversas doenças crônicas não transmissíveis e seus fatores de risco, o que traz importantes implicações para a saúde pública.*

*Alimentos Industrializados; Consumo de Alimentos; Doença Crônica; Revisão*

### Correspondência

M. L. C. Louzada  
Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde,  
Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo,  
Av. Dr. Arnaldo 715, sala 27, São Paulo, SP 01246-904, Brasil.  
maria.laura.louzada@usp.br

<sup>1</sup> Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.



## Introdução

Alimentos ultraprocessados, como definidos pela classificação NOVA, são formulações industriais de substâncias extraídas ou derivadas de alimentos, que contêm pouco ou nenhum alimento inteiro em sua composição e que são tipicamente adicionadas de flavorizantes, corantes, emulsificantes e outros aditivos que modificam os atributos sensoriais do produto final. Os ingredientes e procedimentos utilizados na fabricação de alimentos ultraprocessados visam criar produtos de baixo custo, hiperpalatáveis e convenientes, com potencial para substituir alimentos *in natura* ou minimamente processados <sup>1</sup>.

Estatísticas de vendas de alimentos indicam um maior consumo de alimentos ultraprocessados em países de alta renda, mas um crescimento rápido e exponencial em países de renda média. Entre 1998 e 2012, as vendas de *snacks* e de refrigerantes aumentaram em 50% nos países de renda média/alta e em mais de 100% nos países de renda média/baixa <sup>2</sup>. Inquéritos nacionais mostram que alimentos ultraprocessados já são metade ou mais do total da energia consumida em alguns países de alta renda, como Estados Unidos, Canadá e Reino Unido <sup>3,4,5,6</sup>, e entre um quinto e um terço da energia consumida em países de renda média como Chile e México <sup>7,8</sup>. No Brasil, pesquisas de aquisição de gêneros alimentícios para o consumo domiciliar, realizadas nas áreas metropolitanas entre 1987-1988 e 2008-2009 <sup>9</sup> e no país como um todo entre 2002-2003 e 2017-2018 <sup>10</sup>, indicam aumentos sistemáticos na participação de alimentos ultraprocessados e redução concomitante dos alimentos *in natura* ou minimamente processados e de ingredientes culinários.

Trabalhos anteriores mostraram que alimentos ultraprocessados, em conjunto, têm maior densidade energética, mais açúcar livre e gorduras não saudáveis e menos fibra, proteína e micronutrientes do que alimentos não ultraprocessados, e que sua aquisição ou consumo é sistematicamente associado à deterioração da qualidade nutricional da alimentação <sup>3,4,5,6,7,8,11,12</sup>. Estudos experimentais também mostram que, quando comparados a alimentos não ultraprocessados, alimentos ultraprocessados têm baixo poder de saciedade e induzem altas respostas glicêmicas <sup>13</sup>, são associados à maior velocidade de ingestão de energia <sup>14</sup> e à presença de contaminantes, incluindo compostos tóxicos neoformados durante o processamento ou liberados das embalagens sintéticas <sup>15,16</sup> e criam um ambiente intestinal que favorece microorganismos que promovem doenças inflamatórias <sup>17</sup>. Diante disso, estudos com diferentes delineamentos têm investigado a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e as doenças ou fatores de risco para doenças em diferentes populações. No entanto, ainda não há clareza sobre a totalidade das informações disponíveis nesse campo de publicações em franco crescimento. Assim sendo, a presente revisão de escopo foi conduzida com o intuito de mapear a literatura acerca do impacto dos alimentos ultraprocessados na saúde.

## Métodos

### Critérios de elegibilidade

A pergunta que orientou a revisão foi: “O consumo de alimentos ultraprocessados (definido pela classificação NOVA) está associado a doenças?”. Para respondê-la, a revisão considerou todos os estudos que investigaram a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados (exposição) e os desfechos de saúde, incluindo indicadores relacionados à obesidade (índice de massa corporal – IMC, circunferência da cintura e gordura corporal), marcadores de risco metabólico (como pressão arterial, perfil lipídico e glicemia), diabetes, doenças cardiovasculares, câncer, entre outros. Os trabalhos deveriam ter avaliado a exposição (consumo de alimentos ultraprocessados) com base na definição da classificação NOVA <sup>1</sup>. Estudos de caso, revisões, comentários, editoriais, anais de congresso ou teses/dissertações, ou restritos a pessoas acometidas de doenças específicas foram excluídos.

### Estratégia de busca

A busca por artigos indexados foi realizada em três bases de dados: PubMed e Web of Science, de alcance internacional, e LILACS, contemplando a América Latina e o Caribe. As palavras-chave utilizadas para a exposição de interesse foram “ultra-processed” combinada com “food OR product”

para as bases de dados internacionais, e “ultraprocessado OR ultraprocesado OR ultra-processed” combinadas com “alimento OR produto OR food OR product” para a base LILACS. Não foram usados limites de tópicos, idiomas ou data de publicação. A busca incluiu registros publicados até 18 de agosto de 2020. Adicionalmente, foram incorporados registros identificados por meio de outras fontes, como artigos no prelo/publicados após a busca.

### **Seleção dos estudos**

Todos os títulos e resumos encontrados na busca eletrônica foram importados para avaliação no software EndNote versão X9 (<http://www.endnote.com/>), sendo os estudos duplicados removidos da lista. Os títulos e os resumos dos artigos remanescentes foram analisados por dois revisores independentes, considerando os critérios de inclusão mencionados anteriormente. Artigos com informações insuficientes no resumo não foram descartados. Após a seleção pelos títulos e resumos, os mesmos revisores independentemente realizaram a leitura dos textos completos para a seleção dos estudos a serem incluídos. No caso de seleção discordante, os trabalhos foram avaliados por um terceiro revisor.

### **Processo de mapeamento dos dados**

Dados relevantes foram extraídos de cada artigo selecionado, com o auxílio de uma planilha padronizada, incluindo: autor e ano de publicação, desenho do estudo, participantes, definição operacional da exposição e do desfecho, variáveis de controle e resultados. Os estudos foram organizados em três grandes grupos de acordo com os desfechos encontrados e apresentados, dentro de cada grupo de desfecho, para adultos, gestantes, crianças/adolescentes (nesta ordem) e, dentro de cada subgrupo populacional, por tipo de delineamento de estudo: ensaio clínico randomizado, coorte, caso-controle, transversais com representatividade nacional e transversais locais (nesta ordem).

### **Avaliação da qualidade metodológica**

Os artigos selecionados foram analisados pelos mesmos revisores, de forma independente, em termos de qualidade metodológica com base na ferramenta do Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos (NIH)<sup>18</sup>. Essa ferramenta fornece 14 questões (específicas para cada delineamento de estudo) a serem respondidas pelos revisores de forma a auxiliar na avaliação da validade interna (ou risco de viés) de cada estudo (Material Suplementar: [http://cadernos.ensp.fiocruz.br/static//arquivo/suppl-e00323020-portugues\\_2823.pdf](http://cadernos.ensp.fiocruz.br/static//arquivo/suppl-e00323020-portugues_2823.pdf)). As questões são focadas em conceitos-chave relacionados ao desenho do estudo, à pergunta de pesquisa, à elegibilidade, à seleção e recrutamento da amostra, à validade das medidas de exposição e desfecho, às perdas de seguimento e às análises estatísticas. Os revisores podem selecionar “sim”, “não” ou “não é possível determinar/não relatado/não aplicável” em resposta a cada questão. O instrumento não fornece uma escala objetiva de avaliação, mas, para cada item em que “não” foi selecionado, os revisores são instruídos a considerar o risco de viés que poderia ser introduzido por esta falha. Para cada questão existe uma instrução detalhada para sua avaliação, que também foi desenvolvida pelo NIH. Foram considerados importantes para a qualidade metodológica do estudo, por exemplo, a clareza do objetivo, a definição e descrição apropriada da exposição e dos desfechos, a perda de seguimento inferior a 20% (no caso dos estudos de coorte) e o controle estatístico para, pelo menos, idade, sexo e características socioeconômicas. Baseando-se nas questões, os revisores atribuíram a cada artigo uma avaliação alta, média ou baixa da sua qualidade metodológica. As divergências foram resolvidas por consenso ou pelo terceiro revisor.

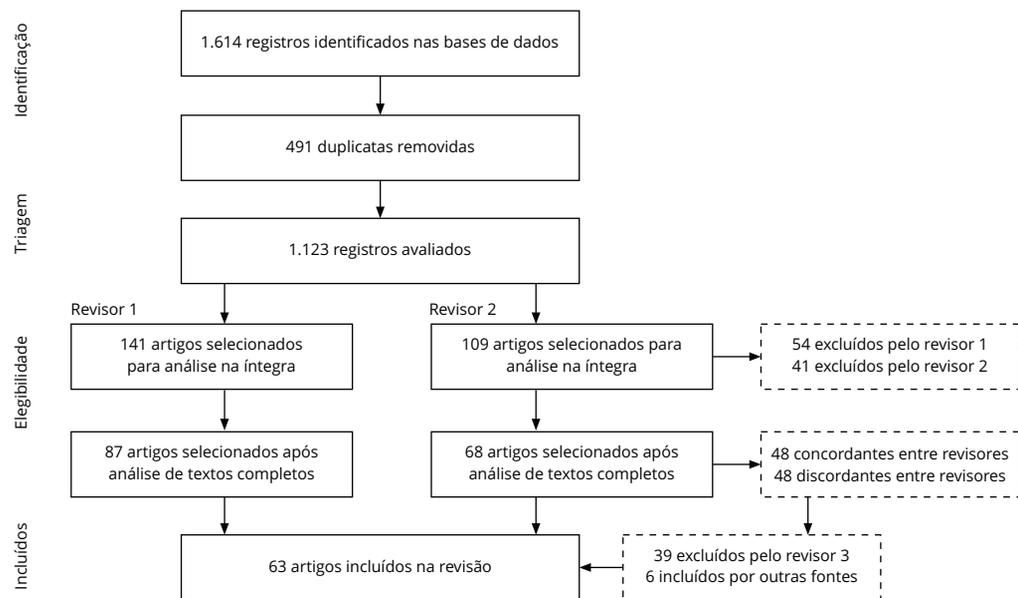
## Resultados

O processo de seleção foi descrito na Figura 1. A busca originou 1.614 artigos. Após a remoção de duplicatas e a triagem por título e resumo, 141 artigos foram selecionados para avaliação do texto completo pelo revisor 1 e 109 pelo revisor 2. Com a leitura completa, 48 artigos foram selecionados por ambos os revisores e 48 discordantes foram avaliados pelo terceiro revisor, sendo incluídos mais nove artigos. Foram adicionados seis artigos no prelo/publicados após a busca, totalizando 63 artigos incluídos e avaliados qualitativamente.

Os estudos avaliaram a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e o ganho de peso ( $n = 3$ ), IMC ( $n = 17$ ), sobrepeso/obesidade ( $n = 25$ ), circunferência da cintura ( $n = 9$ ), gordura corporal ( $n = 4$ ), hipertensão/níveis de pressão arterial ( $n = 4$ ), níveis séricos de lipídios ( $n = 4$ ), glicemia ( $n = 1$ ), níveis séricos de proteína C reativa ( $n = 1$ ), aterosclerose subclínica ( $n = 1$ ), telômeros curtos ( $n = 1$ ), níveis urinários de 8-hidroxi-2'-desoxiguanosina (8-OHdG) ( $n = 1$ ), síndrome metabólica ( $n = 4$ ), diabetes gestacional ( $n = 1$ ), doença cardiovascular ( $n = 1$ ), diabetes tipo 2 ( $n = 2$ ), câncer de mama ( $n = 2$ ), câncer de próstata ( $n = 2$ ), câncer colorretal ( $n = 1$ ), chiado/asma ( $n = 3$ ), mortalidade por doenças cardiovasculares ( $n = 2$ ), mortalidade por todas as causas ( $n = 4$ ), depressão ( $n = 3$ ), síndrome de fragilidade ( $n = 1$ ) e doenças gastrointestinais ( $n = 2$ ). Os estudos foram realizados no Brasil ( $n = 24$ ), na França ( $n = 9$ ), na Espanha ( $n = 9$ ), nos Estados Unidos ( $n = 6$ ), no Reino Unido ( $n = 4$ ), no Canadá ( $n = 4$ ), na Austrália ( $n = 1$ ), na Noruega ( $n = 1$ ), no Líbano ( $n = 1$ ) e no Irã ( $n = 1$ ). Três estudos ecológicos avaliaram dados de, respectivamente, 19 países europeus, 13 países latino-americanos e 80 países de diferentes regiões. Autor e ano de publicação, delineamento, participantes (abarcando tamanho amostral), definição operacional de exposição e desfecho, variáveis de controle e principais resultados desses estudos estão descritos em tabelas separadas, de acordo com o tipo de desfecho em saúde.

**Figura 1**

Fluxograma de seleção dos estudos.



**Obesidade e indicadores relacionados à obesidade e marcadores de risco metabólico**• **Adultos**

O Quadro 1 descreve as principais características dos trabalhos que avaliaram a associação do consumo de alimentos ultraprocessados com os indicadores relacionados à obesidade e marcadores de risco metabólico em adultos.

**Quadro 1**

Características dos estudos que avaliaram a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e a obesidade, e indicadores relacionados à obesidade e marcadores de risco metabólico (hipertensão, proteína C reativa sérica e síndrome metabólica) em adultos.

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Hall et al. <sup>19</sup> (2019)	Ensaio clínico randomizado	Adultos estadunidenses com idade entre 18 e 50 anos em 2018 (n = 20) (NIH Study).	Oferta <i>ad libitum</i> por duas semanas de dietas feitas com, em média, 83% das calorias vindas de alimentos ultraprocessados ou dietas sem alimentos ultraprocessados.	Ingestão de energia diária e mudança de peso e gordura corporal em duas semanas.	As dietas ultraprocessadas e não ultraprocessadas foram pareadas para calorias, densidade de energia, macronutrientes, açúcar, sódio e fibra.	Quando expostos à dieta ultraprocessada, os participantes consumiram, em média, 508 ± 106Kcal a mais por dia do que quando expostos a dietas sem alimentos ultraprocessados. No final de duas semanas, os participantes aumentaram 0,9kg ± 0,3kg de peso e 0,4kg ± 0,1kg de gordura corporal consumindo a dieta ultraprocessada e diminuíram 0,9kg ± 0,3kg de peso e 0,3kg ± 0,1kg de gordura corporal consumindo a dieta não ultraprocessada (p < 0,001).	Alta

(continua)

Quadro 1 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Canhada et al. 20 (2019)	Coorte	Adultos brasileiros com 35 anos de idade ou mais, com média de seguimento de 3,8 anos entre 2008/2010-2012/2014 (n = 11.827) (ELSA-Brasil).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	Incidência de sobrepeso e obesidade e ganho de peso e de circunferência da cintura.	Idade, sexo, raça/cor, renda familiar, escolaridade, atividade física e tabagismo.	Participantes no maior quartil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior risco de ganho de peso (RR ajustado = 1,27; IC95%: 1,07; 1,50) e de circunferência da cintura (RR ajustado = 1,33, IC95%: 1,12; 1,58) excessivos e maior incidência de sobrepeso e obesidade (RR ajustado = 1,20; IC95%: 1,03; 1,40) quando comparados àqueles no menor quartil.	Alta
Mendonça et al. 21 (2016)	Coorte	Adultos espanhóis de meia idade, com média de seguimento de 8,9 anos entre 1999-2012 (n = 8.541) (The Sun).	Consumo de porções/dia de alimentos ultraprocessados.	Incidência de sobrepeso e obesidade.	Idade, sexo, escolaridade, estado civil, atividade física, tabagismo, horas assistindo televisão, horas de sesta, IMC no <i>baseline</i> , seguimento de dieta especial no <i>baseline</i> , realização de lanches entre as refeições e consumo de frutas e legumes.	Participantes no maior quartil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior risco de sobrepeso/obesidade (HR ajustado = 1,26, IC95% 1,10; 1,45) comparados àqueles no menor quartil.	Alta

(continua)

Quadro 1 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESFECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Rauber et al. 22 (2020)	Coorte	Adultos britânicos de 40 a 69 anos de idade com média de seguimento de 5 anos entre 2006-2019 (n= 22.659) (UK Biobank).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	Incidência de obesidade e obesidade abdominal e ganho de IMC, circunferência da cintura e gordura corporal.	Sexo, índice de privação socioeconômica, atividade física, tabagismo e horas de sono.	Os participantes do quartil mais alto de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior risco de obesidade (HR ajustado = 1,58; IC95%: 1,32, 1,90) e circunferência da cintura elevada (HR ajustado = 1,38; IC95%: 1,21; 1,57) e de experimentar um aumento de $\geq 5\%$ no IMC (HR ajustado = 1,30; IC95%: 1,19; 1,42), na circunferência da cintura (HR ajustado = 1,30; IC95%: 1,21; 1,40) e na porcentagem de gordura corporal (HR ajustado = 1,14; IC95%: 1,04; 1,26) em comparação àqueles com menor quartil de consumo.	Alta

(continua)

Quadro 1 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESFECHEO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Beslay et al. <sup>23</sup> (2020)	Coorte	Adultos franceses com 18 ou mais anos e média de seguimento de 4,1 anos (n = 110.260).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de gramas da alimentação.	Incidência de sobrepeso e obesidade e ganho de IMC.	Sexo, idade, estado marital, escolaridade, atividade física, tabagismo, número de registros dietéticos, ingestão de álcool, ingestão energética.	O consumo de alimentos ultraprocessados foi positivamente associado com o maior risco de sobrepeso (HR ajustado associado ao aumento de 10% no consumo de alimentos ultraprocessados = 1,11; IC95% 1,08; 1,14), obesidade (HR ajustado associado ao aumento de 10% no consumo de alimentos ultraprocessados = 1,09; IC95%: 1,05; 1,13) e ganho de IMC (B ajustado associado ao aumento de 10% no consumo de alimentos ultraprocessados = 0,02; IC95% 0,01; 0,02).	Alta
Adams & White <sup>24</sup> (2015)	Transversal	Adultos britânicos com 18 anos de idade ou mais em 2008-2012 (n = 2.174).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	IMC, sobrepeso e obesidade.	Idade, sexo, classe social e consumo de álcool.	O consumo de alimentos ultraprocessados não foi significativamente associado aos desfechos.	Média

(continua)

Quadro 1 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESFECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Louzada et al. 25 (2015)	Transversal	Brasileiros com 10 anos de idade ou mais em 2008/2009 (n= 32.898).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	IMC, sobrepeso e obesidade.	Idade, sexo, raça/cor, renda, escolaridade, região, urbanidade, atividade física, tabagismo, ingestão de frutas, legumes e feijões.	Participantes no maior quintil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior média de IMC (coeficiente ajustado: 0,94; IC95%: 0,42; 1,42) e maior chance de terem excesso de peso (OR ajustado = 1,26; IC95%: 0,95; 1,69) e obesidade (OR ajustado = 1,98, IC95%: 1,26; 3,12) quando comparados àqueles no menor quintil.	Média

(continua)

**Quadro 1 (continuação)**

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Juul et al. <sup>26</sup> (2018)	Transversal	Adultos estadunidenses com idade entre 20 e 64 anos em 2005-2014 (n = 15.977).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	IMC, circunferência da cintura, sobrepeso e obesidade.	Idade, sexo, etnia, <i>status</i> socioeconômico, escolaridade, estado civil, atividade física e tabagismo.	Participantes no maior quintil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior média de IMC (coeficiente ajustado: 1,61; IC95%: 1,11; 2,10) e de circunferência da cintura (coeficiente ajustado: 4,07; IC95%: 2,94; 5,19), maior chance de terem obesidade (OR ajustado = 1,53; IC95%: 1,29; 1,81), excesso de peso (OR ajustado = 1,48; IC95%: 1,25; 1,76) e obesidade abdominal (OR ajustado = 1,62; IC95%: 1,39; 1,89) comparados àqueles no menor quintil.	Média

(continua)

Quadro 1 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESFECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Machado et al. 27 (2020)	Transversal	Adultos australianos com 20 anos de idade ou mais entre 2011-2012 (n = 7.411).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	IMC, circunferência da cintura, obesidade e obesidade abdominal.	Idade, sexo, renda, escolaridade, zona da residência, país de nascimento, atividade física e tabagismo.	Participantes no maior quintil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior média de IMC (coeficiente ajustado: 0,97; IC95%: 0,42; 1,51), e de circunferência da cintura (coeficiente ajustado: 1,92 cm; IC95% 0,57; 3,27) e maior chance de terem obesidade (OR ajustado = 1,61; IC95%: 1,27; 2,04) e obesidade abdominal (OR ajustado = 1,38; IC95%: 1,10; 1,72) comparados àqueles no menor quintil.	Média

(continua)

Quadro 1 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESEFECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Rauber et al. <sup>28</sup> (2020)	Transversal	Adultos britânicos com 19 anos de idade ou mais em 2008-2016 (n = 6.143).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	IMC, circunferência da cintura, obesidade e obesidade abdominal.	Idade, sexo, etnia, região, ocupação, atividade física, tabagismo, horas de sono, ano da pesquisa e se estava em dieta para perda de peso.	Participantes no maior quartil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior média de IMC (coeficiente ajustado: 1,66; IC95%: 0,96; 2,36) e de circunferência da cintura (coeficiente ajustado: 3,56; IC95%: 1,79; 5,33), e maior chance de terem obesidade (OR ajustado = 1,90; IC95%: 1,39; 2,61) comparados àqueles no menor quartil.	Média
Nardocci et al. <sup>29</sup> (2018)	Transversal	Adultos canadenses com 18 anos de idade ou mais em 2004 (n = 19.363).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	Sobrepeso e obesidade.	Idade, sexo, renda, escolaridade, imigração, área da residência, atividade física, tabagismo, ingestão energética total do grupo e tipo de medida de peso e da altura (autorreferido ou diretamente medido).	Participantes no maior quintil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior chance de apresentar obesidade (OR ajustado = 1,32; IC95%: 1,05; 1,57) comparados àqueles no menor quintil.	Baixa
Seale et al. <sup>30</sup> (2020)	Transversal	Adultos canadenses com 18 anos de idade ou mais em 2014/2015 (n = 10.942).	Número de diferentes tipos de alimentos ultraprocessados consumidos nos sete dias anteriores.	IMC.	Idade, sexo, renda e região.	O consumo de alimentos ultraprocessados foi positivamente associado ao IMC (coeficiente ajustado: 0,04; IC95%: 0,02; 0,07).	Baixa

(continua)

Quadro 1 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESFECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Julia et al. <sup>31</sup> (2018)	Transversal	Adultos franceses com 18 anos de idade ou mais entre 2009-2014 (n = 74.470).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de gramas da alimentação.	Sobrepeso e obesidade.	Idade, sexo, renda, escolaridade, estado civil, tabagismo, IMC e ingestão energética.	Maior consumo de alimentos ultraprocessados foi significativamente associado ao sobrepeso e à obesidade (p < 0,0001).	Média
Silva et al. <sup>32</sup> (2018)	Transversal	Adultos brasileiros com idade entre 35 e 74 anos em 2008-2010 (n = 8.977).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	IMC, circunferência da cintura, sobrepeso, obesidade, circunferência da cintura elevada e circunferência da cintura significativamente elevada.	Idade, sexo, raça/cor, renda familiar <i>per capita</i> , atividade física, tabagismo, hipertensão, diabetes, consumo de alimentos <i>in natura</i> e minimamente processados somados aos ingredientes culinários e ingestão energética.	Participantes no maior quartil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior média de IMC (coeficiente ajustado: 0,64; IC95%: 0,33; 0,95) e de circunferência da cintura (coeficiente ajustado: 0,95; IC95%: 0,17; 1,74), e maior chance de sobrepeso (OR ajustado = 1,32; IC95%: 1,15; 1,53), obesidade (OR ajustado = 1,43; IC95%: 1,20; 1,72) e circunferência da cintura elevada (OR = 1,21; IC95% 1,01; 1,46) comparados àqueles no menor quartil.	Média

(continua)

Quadro 1 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Djupegot et al. <sup>33</sup> (2017)	Transversal	País noruegueses de crianças de 2 anos de idade em 2014/2015 (n = 497).	Escore de frequência de consumo de alimentos ultraprocessados.	Sobrepeso e obesidade.	Idade, sexo, escolaridade, escassez de tempo e número de crianças na casa.	Pessoas com sobrepeso/ obesidade tiveram mais chance de apresentar consumo elevado de alimentos ultraprocessados no jantar (OR ajustado = 1,54; IC95%: 1,04; 2,30) comparados àqueles com eutrofia.	Baixa
Pan-American Health Organization <sup>34</sup> (2015)	Ecológico	Países da América Latina entre 2000-2013 (n = 13).	Volume total, em kg/ <i>per capita</i> , das vendas de alimentos ultraprocessados.	Trajetórias do IMC.	Tamanho da população, urbanização e renda nacional bruta.	O aumento do volume per capita de vendas de alimentos ultraprocessados foi significativo e positivamente associado ao aumento médio do IMC dos países (p < 0,001).	Média
Vandevijvere et al. <sup>35</sup> (2019)	Ecológico	Países do banco de vendas de alimentos Euromonitor entre 2002-2014 (n = 80).	Volume total, em kg/ <i>per capita</i> , das vendas de alimentos ultraprocessados.	Trajetórias do IMC.	Renda nacional <i>per capita</i> , escolaridade, urbanização, consumo médio de frutas e vegetais em 2005, índice de Gini e, indiretamente, atividade física.	Aumentos no volume <i>per capita</i> de vendas de alimentos ultraprocessados foram significativos e positivamente associados às trajetórias de IMC na população (p < 0,001).	Média

(continua)

Quadro 1 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Monteiro et al. <sup>36</sup> (2018)	Ecológico	Países europeus entre 1991-2008 (n = 19).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia disponível para consumo nos domicílios ( <i>per capita</i> nacional).	Prevalência de obesidade em adultos.	PIB <i>per capita</i> , PIB <sup>2</sup> <i>per capita</i> , anos de diferença entre as estimativas de obesidade e disponibilidade de ultraprocessados, método de medida da obesidade (autorreferido ou medida direta), prevalência de inatividade física e tabagismo.	A disponibilidade domiciliar nacional de alimentos ultraprocessados foi positiva e significativamente associada com a prevalência nacional de obesidade entre adultos. O aumento de um percentual na disponibilidade de alimentos ultraprocessados no domicílio foi associado com o aumento de 0,25 pontos percentuais na prevalência de obesidade.	Baixa
Mendonça et al. <sup>37</sup> (2017)	Coorte	Adultos espanhóis de meia idade, com seguimento médio de 9,1 anos entre 1999-2012 (n = 14.790) (The Sun).	Consumo de porções/dia de alimentos ultraprocessados.	Incidência de hipertensão.	Idade, sexo, atividade física, tabagismo, tempo assistindo TV, uso de analgésicos, histórico familiar de hipertensão e hipercolesterolemia, seguir dieta especial no <i>baseline</i> , IMC no <i>baseline</i> , ingestão energética, consumo de álcool, ingestão de azeite e de frutas e vegetais.	Participantes no maior tercil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior risco de hipertensão (HR ajustado = 1,21; IC95%: 1,06; 1,37) comparados àqueles no menor tercil.	Alta

(continua)

Quadro 1 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESEFECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Martínez Steele et al. <sup>38</sup> (2019)	Transversal	Adultos estadunidenses com 20 anos de idade ou mais entre 2009-2014 (n = 6.385).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	Síndrome metabólica.	Idade, sexo, raça/etnia, status socioeconômico, escolaridade, atividade física e tabagismo.	Participantes no maior quintil de consumo de alimentos ultraprocessados apresentaram maiores prevalências de síndrome metabólica (RP ajustado = 1,28; IC95%: 1,09; 1,50) comparados àqueles no menor quintil.	Média
Lavigne-Robichaud et al. <sup>38</sup> (2018)	Transversal	Indígenas canadenses com 18 anos de idade ou mais (n = 811).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia, sódio e açúcar adicionado da alimentação.	Síndrome metabólica.	Idade, sexo, área de residência, tabagismo, ingestão energética e consumo de álcool.	Participantes no maior quintil de consumo de alimentos ultraprocessados apresentaram maior chance de terem síndrome metabólica (OR ajustado = 1,90; IC95%: 1,14; 3,17) comparados àqueles no menor quintil.	Baixa
Nasreddine et al. <sup>40</sup> (2018)	Transversal	Adultos libaneses com 18 anos de idade ou mais (n = 302).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	Síndrome metabólica.	Idade, sexo, renda, escolaridade, estado civil, área de residência, atividade física, tabagismo, IMC e ingestão energética.	O consumo de alimentos ultraprocessados não foi significativamente associado com a síndrome metabólica.	Baixa

(continua)

Quadro 1 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESFECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Lopes et al. <sup>41</sup> (2019)	Transversal	Adultos brasileiros com idade entre 35 e 74 anos em 2008-2010 (n = 8.468).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	Níveis séricos de proteína C reativa.	Idade, raça/cor, escolaridade, atividade física, tabagismo e IMC.	Mulheres no maior tercil de consumo de alimentos ultraprocessados apresentaram maiores níveis séricos de proteína C reativa (coeficiente ajustado: 1,14; IC95%: 1,04; 1,24) comparadas àquelas no menor tercil no modelo ajustado para idade, raça/cor, escolaridade, atividade física, tabagismo. A associação perdeu significância ao ser ajustada no modelo adicionalmente ajustado para IMC (coeficiente ajustado: 1,00; IC95%: 0,92; 1,08). Não foi encontrada associação entre os homens.	Média
Montero-Salazar et al. <sup>42</sup> (2020)	Transversal	Homens adultos espanhóis de 40 a 60 anos de idade (n = 1.876).	Gramas de alimentos ultraprocessados.	Escore de cálcio coronariano.	Idade, <i>status</i> marital, escolaridade, tabagismo, atividade física, duração do sono, colesterol sérico, pressão arterial, diabetes, IMC, ingestão de álcool, ingestão de fibra, colesterol e energia total.	Homens no maior quartil de consumo de alimentos ultraprocessados apresentaram maior chance de escore de cálcio coronariano elevado ( $\geq 100$ ) (OR ajustado = 2,0; IC95%: 1,26; 3,16) em relação àqueles do primeiro quartil.	Média

(continua)

Quadro 1 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESEFECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Alonso-Pedrero et al. 43 (2020)	Transversal	Adultos espanhóis com idade entre 57 e 91 anos (n = 886).	Porções de alimentos ultraprocessados.	Telômeros curtos.	Idade, sexo, escolaridade, tabagismo, atividade física, tempo de televisão, história familiar de diabetes e doenças cardiovasculares, prevalência de câncer, diabetes e dislipidemia, IMC, ingestão de energia.	Participantes no maior quartil de consumo de alimentos ultraprocessados apresentaram maiores chances de terem telômeros curtos (OR ajustado = 1,82; IC95%: 1,05; 3,22) em relação àqueles no menor quartil.	Baixa

HR: *hazard ratio*; IC95%: intervalo de 95% de confiança; IMC: índice de massa corporal; OR: *odds ratio*; PIB: Produto Interno Bruto; RR: risco relativo.

#### a) Obesidade e indicadores relacionados à obesidade

Em adultos, a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e a obesidade ou indicadores relacionados à obesidade foi examinada em um ensaio clínico randomizado (qualidade metodológica alta)<sup>19</sup>, quatro estudos de coorte (qualidade alta)<sup>20,21,22,23</sup>, sete estudos transversais com representatividade nacional (cinco com média<sup>24,25,26,27,28</sup> e dois com baixa qualidade<sup>29,30</sup>), três estudos transversais locais (dois com média<sup>31,32</sup> e um com baixa qualidade<sup>33</sup>) e três estudos ecológicos (dois com média<sup>34,35</sup> e um com baixa qualidade<sup>36</sup>).

Após ajuste para confundidores, associações positivas entre o consumo de alimentos ultraprocessados e o sobrepeso/obesidade ou o IMC em adultos foram demonstradas nos quatro estudos de coorte (NutriNet Santé, ELSA-Brasil, The Sun e UK Biobank)<sup>20,21,22,23</sup>, em nove dos dez estudos transversais<sup>25,26,27,28,29,30,31,32,33</sup> (sendo cinco deles de amostras representativas do Brasil, Canadá, Estados Unidos, Austrália e Reino Unido<sup>25,26,27,28,29</sup>) e nos três estudos ecológicos (que avaliaram a exposição ao consumo de alimentos ultraprocessados com base em compras ou vendas destes alimentos em diferentes países)<sup>34,35,36</sup>. O estudo da coorte UK Biobank demonstrou associação direta do consumo de alimentos ultraprocessados com o percentual de gordura corporal avaliada por bioimpedância<sup>22</sup>.

Ensaio clínico randomizado em adultos conduzido pelo NIH do tipo *crossover* mostrou associação entre a exposição a uma alimentação baseada em alimentos ultraprocessados e indicadores de obesidade. Seus resultados mostraram que, quando expostos a dietas *ad libitum* com mais de 80% das calorias advindas de alimentos ultraprocessados, os participantes consumiam, em média, 508Kcal/dia a mais do que quando expostos a dietas sem alimentos ultraprocessados e que, no final de duas semanas, os participantes aumentaram 0,9kg de peso e 0,4kg de gordura corporal consumindo a dieta ultraprocessada e diminuíram 0,9kg de peso e 0,3kg de gordura corporal consumindo a dieta não ultraprocessada. As dietas ultraprocessadas e não ultraprocessadas oferecidas aos participantes foram equiparadas quanto à quantidade de energia, macronutrientes, açúcar, sódio e fibra<sup>19</sup>.

Após ajuste para confundidores, evidenciou-se associação positiva entre o consumo de alimentos ultraprocessados em adultos e a circunferência da cintura em todos os estudos em que este desfecho foi avaliado, incluindo dois estudos de coorte (ELSA-Brasil e UK Biobank) <sup>20,22</sup> e três estudos transversais com representatividade nacional (Estados Unidos, Reino Unido e Austrália) <sup>26,27,28</sup> e um transversal local <sup>32</sup>.

### **b) Marcadores de risco metabólico**

Em adultos, a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e a hipertensão foi examinada em um estudo de coorte (qualidade metodológica alta) <sup>37</sup>, síndrome metabólica em três estudos transversais (um com média <sup>38</sup> e dois com baixa <sup>39,40</sup>), níveis séricos de proteína C reativa em estudo transversal (qualidade média) <sup>41</sup>, aterosclerose subclínica em um estudo transversal (qualidade média) <sup>42</sup> e comprimento dos telômeros em um estudo transversal (qualidade média) <sup>43</sup>.

Após ajuste para confundidores, estudo da coorte The Sun encontrou, em adultos espanhóis de média idade, associação positiva entre o consumo de alimentos ultraprocessados e o risco de desenvolvimento de hipertensão <sup>37</sup>.

Após ajuste para confundidores, associação positiva entre o consumo de alimentos ultraprocessados e a síndrome metabólica em adultos foi encontrada para dois em três estudos que avaliaram este desfecho, sendo eles o estudo transversal com amostra da *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) <sup>38</sup> e um local com indígenas canadenses <sup>39</sup>.

Um estudo transversal com adultos brasileiros de meia idade demonstrou que, entre as mulheres, após ajuste para características sociodemográficas, tabagismo e atividade física, o consumo de alimentos ultraprocessados foi associado a maiores níveis de proteína C reativa, no entanto, esta associação perdeu significância estatística com a inclusão do IMC no modelo. Dentre os homens, não houve associação entre a ingestão de alimentos ultraprocessados e a proteína C reativa <sup>41</sup>. Um estudo transversal com homens adultos espanhóis demonstrou, após ajuste para confundidores, associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e o escore de cálcio coronariano, que avalia aterosclerose subclínica <sup>42</sup>. Um estudo transversal com adultos espanhóis demonstrou, após ajuste para confundidores, associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e os telômeros curtos, um biomarcador de envelhecimento <sup>43</sup>.

- **Gestantes**

O Quadro 2 descreve as principais características dos estudos que avaliaram a associação do consumo de alimentos ultraprocessados com indicadores relacionados à obesidade e marcadores de risco metabólico em gestantes.

### **a) Obesidade e indicadores relacionados à obesidade**

Em gestantes, a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e indicadores relacionados à obesidade foi examinada em dois estudos de coorte (um com qualidade metodológica alta <sup>44</sup> e outro com média <sup>45</sup>) e dois estudos transversais (ambos com qualidade baixa <sup>46,47</sup>). Após ajuste para confundidores, o estudo de coorte demonstrou, em gestantes estadunidenses, que a participação de alimentos ultraprocessados na dieta foi associada ao aumento no ganho de peso gestacional (e a maiores valores de dobras da coxa e subescapular e de porcentual de adiposidade corporal do recém-nascido) <sup>44</sup>. Um estudo de coorte com gestantes brasileiras demonstrou, após ajuste para confundidores, que o consumo de alimentos ultraprocessados no 2º e 3º trimestres de gestação foi positivamente associado com o ganho de peso médio no mesmo período <sup>45</sup>. Os dois estudos transversais, ambos conduzidos em cidade brasileira de médio porte, demonstraram, após ajuste para confundidores, associação positiva do consumo de ultraprocessados com sobrepeso/obesidade na gestante <sup>46,47</sup>.

**Quadro 2**

Características dos estudos que avaliaram a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e obesidade, e indicadores relacionados à obesidade e marcadores de risco metabólico (diabetes gestacional) em gestantes.

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Rohatgi et al. 44 (2017)	Coorte	Gestantes estadunidenses e seus recém-nascidos em 2013/2014 (n = 45) (St. Louis Women's Health Center Study).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	Ganho de peso gestacional materno e dobras cutâneas da coxa, dobras cutâneas subscapular e gordura corporal do recém-nascido.	Nos desfechos maternos: idade, etnia, situação socioeconômica, atividade física, peso, ingestão energética média/dia e ingestão de gordura média/dia. Nos desfechos do recém-nascido: variáveis maternas e idade gestacional em que as medidas neonatais foram feitas.	O consumo de alimentos ultraprocessados foi positivamente associado ao peso gestacional materno (coeficiente ajustado para o aumento de 1% no consumo de alimentos ultraprocessados: 1,3; IC95%: 0,3; 2,4) e dobra cutânea da coxa (coeficiente ajustado para o aumento de 1% no consumo de alimentos ultraprocessados: 0,22; IC95%: 0,005; 0,400), dobra cutânea subscapular (coeficiente ajustado para o aumento de 1% no consumo de alimentos ultraprocessados: 0,14; IC95%: 0,02; 0,30) e percentual de gordura corporal (coeficiente ajustado para o aumento de 1% no consumo de alimentos ultraprocessados: 0,62; IC95%: 0,04; 1,20) do neonato.	Alta

(continua)

Quadro 2 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Gomes et al. <sup>45</sup> (2020)	Coorte	Gestantes brasileiras com 18 ou mais anos em 2012/2013 (n = 259).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	Ganho de peso gestacional.	Sexo, idade, escolaridade, classificação socioeconômica, situação de trabalho fora de casa, moradia com companheiro/a, paridade, raça/cor e IMC pré-gestacional.	O consumo de alimentos ultraprocessados no 2º e 3º trimestres de gestação foi positivamente associado com o ganho de peso médio no mesmo período (coeficiente ajustado para um aumento de 1% no consumo de alimentos ultraprocessados: 4,17; IC95%: 0,55; 7,79).	Média
Crivellenti et al. <sup>46</sup> (2019)	Transversal	Gestantes brasileiras com 20 anos de idade ou mais em 2011/2012 (n = 754).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	Sobrepeso e obesidade gestacional.	Idade, escolaridade, atividade física, tabagismo, histórico familiar de diabetes mellitus, diabetes mellitus gestacional, semana gestacional, paridade, IMC e ingestão energética.	Participantes no maior tercil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior chance de ter sobrepeso (OR ajustado = 1,72; IC95%: 1,10; 2,94) e obesidade (OR ajustado = 5,24; IC95%: 2,80; 9,80) comparadas àquelas com menor.	Baixa
Sartorelli et al. <sup>47</sup> (2019)	Transversal	Gestantes brasileiras com 20 anos de idade ou mais em 2011/2012 (n = 785).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	Sobrepeso, obesidade e diabetes mellitus gestacional.	Idade, escolaridade, atividade física, tabagismo, histórico familiar de diabetes mellitus, histórico de diabetes mellitus gestacional, semana gestacional, paridade, IMC e ingestão energética.	Participantes no maior tercil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram mais chance de apresentar obesidade gestacional (OR ajustado = 3,06; IC95%: 1,27; 3,37) em relação àquelas no primeiro tercil.	Baixa

IC95%: intervalo de 95% de confiança; IMC: índice de massa corporal.

## **b) Marcadores de risco metabólico**

Em gestantes, um pequeno estudo transversal (qualidade baixa) realizado em cidade de médio porte do Brasil avaliou a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e a diabetes gestacional e não encontrou resultados significativos <sup>47</sup>.

### • **Crianças e adolescentes**

O Quadro 3 descreve as principais características dos trabalhos que avaliaram a associação do consumo de alimentos ultraprocessados com os indicadores relacionados à obesidade e os marcadores de risco metabólico em crianças e adolescentes.

## **a) Obesidade e indicadores relacionados à obesidade**

Em crianças e adolescentes, a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e os indicadores relacionados à obesidade foi examinada em cinco estudos de coorte (três com qualidade metodológica alta <sup>48,49,50</sup>, um com média <sup>51</sup> e um com baixa <sup>52</sup> – este último fazendo somente uma análise transversal em dois pontos da coorte), em quatro pequenos estudos transversais locais <sup>53,54,55,56</sup> (todos com qualidade baixa) e em um estudo transversal com representatividade nacional da população adolescente do Brasil (qualidade média) <sup>25</sup>.

Após ajuste para confundidores, a associação positiva entre o consumo de alimentos ultraprocessados e o sobrepeso/obesidade ou a magnitude do IMC foi demonstrada no estudo com representatividade nacional da população adolescente do Brasil <sup>25</sup>. Um pequeno estudo transversal demonstrou, após ajuste para confundidores, associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e o excesso de peso em escolares brasileiros <sup>56</sup>. Um estudo da coorte espanhola de nascimento INMA (*Infancia y Medio Ambiente*) demonstrou que a baixa ingestão de alimentos ultraprocessados aos 4 anos foi associada a um menor escore z de IMC aos sete anos em um modelo ajustado para características sociodemográficas, mas a associação se tornou *borderline* ( $p = 0,07$ ) com a adição da variável IMC materno no modelo <sup>48</sup>. Um estudo da Coorte de Nascimento de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, do ano de 2004, encontrou associação entre o aumento do consumo de alimentos ultraprocessados entre 6 e 11 anos de idade e a mudança no teor de gordura corporal (avaliada por pletismografia por deslocamento de ar) no mesmo período <sup>50</sup>.

A associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e a circunferência da cintura foi demonstrada em uma das duas coortes em que este desfecho foi avaliado. Após ajuste para confundidores, um trabalho que acompanhou por quatro anos uma coorte de crianças de 3 a 4 anos de baixa condição socioeconômica, demonstrou que a ingestão de alimentos ultraprocessados na idade pré-escolar foi positivamente associada ao aumento nos valores de circunferência da cintura da idade pré-escolar para a escolar <sup>49</sup>.

## **b) Marcadores de risco metabólico**

Em crianças e adolescentes, trabalhos examinaram a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e os níveis de pressão arterial em um estudo de coorte (qualidade metodológica alta) <sup>48</sup> e dois transversais locais (ambos com qualidade baixa) <sup>53,55</sup>, lipídios séricos em dois de coorte (qualidade alta) <sup>57,58</sup> e duas análises transversais aninhadas a estudo de coorte (um com qualidade alta <sup>48</sup> e um com baixa <sup>52</sup>), glicemia em um estudo de coorte (qualidade alta) <sup>49</sup>, síndrome metabólica em um transversal (qualidade baixa) <sup>59</sup> e níveis urinários de 8-OHdG em um estudo transversal (qualidade baixa) <sup>60</sup>.

Um estudo da coorte espanhola de nascimento INMA demonstrou que a baixa ingestão de alimentos ultraprocessados aos quatro anos de idade foi associada a menores valores de pressão arterial diastólica aos sete. Não foram encontradas associações para esse desfecho nos estudos transversais <sup>48</sup>.

**Quadro 3**

Características dos estudos que avaliaram a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e a obesidade, e indicadores relacionados à obesidade e marcadores de risco metabólico (pressão alta, perfil lipídico/dislipidemia e glicemia) em crianças.

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Bawaked et al. 48 (2020)	Coorte	Crianças espanholas aos 4 e 7 anos de idade entre 2003-2008 (n = 1.480) (INMA).	Consumo de porções/dia de alimentos ultraprocessados.	IMC, circunferência da cintura, pressão sanguínea e perfil lipídico.	Idade, sexo, escolaridade materna, idade materna, IMC materno pré-gestacional, tempo de seguimento e subcoortes do INMA e desfechos no <i>baseline</i> .	Participantes no primeiro tercil de consumo de alimentos ultraprocessados aos 4 anos tiveram menor média de pressão arterial diastólica padronizada para idade aos 7 anos, em comparação àqueles no último tercil (coeficiente ajustado: -0,15; IC95%: -0,29; -0,01). Participantes no primeiro tercil de consumo de alimentos ultraprocessados apresentaram média de IMC para a idade significativamente menor do que aqueles no último tercil na análise ajustada para idade da criança, sexo e tempo de seguimento (-0,12; IC95%: -0,23; -0,02), mas não no modelo adicionalmente ajustado para escolaridade e IMC maternos (-0,10; IC95%: -0,20; 0,01).	Alta

(continua)

Quadro 3 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Costa et al. <sup>49</sup> (2019)	Coorte	Crianças brasileiras aos 3-4 e 8 anos de idade entre 2001/2002-2005/2006 (n = 307).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	IMC para idade, circunferência da cintura, circunferência da cintura em razão da altura, dobras cutâneas (tríceps e subscapular) e glicemia.	Sexo, renda familiar, escolaridade materna, peso ao nascer, amamentação, tempo em frente à tela e IMC materno pré-gestacional.	O consumo de alimentos ultraprocessados em idade pré-escolar (3-4 anos) foi positivamente associado ao aumento da circunferência da cintura (coeficiente ajustado para um aumento de 10% no consumo de alimentos ultraprocessados: 0,70; IC95%: 0,10; 1,33) entre a idade pré-escolar e a idade escolar (7-8 anos).	Alta
Costa et al. <sup>50</sup> (2020)	Coorte	Brasileiros nascidos em 2004 avaliados entre 6 (n = 3.128) e 11 anos de idade (n = 3.454) (Coorte de Nascimentos de Pelotas 2004).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de gramas da alimentação.	Gordura corporal.	Cor da pele, idade e escolaridade materna, peso ao nascer e sexo (perinatal); tempo de tela e razão consumo/gasto energético (acompanhamentos 6 e 11 anos). Ajustes adicionais: demais grupos de processamento e consumo energético total (acompanhamentos 6 e 11 anos).	No modelo ajustado completo, um aumento de 100g na contribuição proveniente de alimentos ultraprocessados à ingestão diária dos 6-11 anos foi associada ao ganho de 0,14kg/m <sup>2</sup> no índice de massa gorda no mesmo período. Cinquenta e oito por cento do efeito total da ingestão de ultraprocessados aos 6 anos de idade na mudança no índice de massa gorda dos 6-11 anos foram mediados por seu conteúdo calórico.	Alta

(continua)

Quadro 3 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESFECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Cunha et al. <sup>51</sup> (2018)	Coorte	Adolescentes brasileiros matriculados no 1º ano do Ensino Médio entre 2010-2012 (n = 1.035) (ELANA).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	Trajetórias do IMC e gordura corporal.	Idade, sexo, tipo de escola, atividade física e subnotificação de ingestão energética.	O consumo de alimentos ultraprocessados não foi significativamente associado aos desfechos.	Média
Gadelha et al. <sup>52</sup> (2019)	Coorte	Adolescentes brasileiros de 11-15 anos de idade entre 2008/2009-2012/2013 (n = 238).	Escore de frequência de consumo de alimentos ultraprocessados.	IMC para idade, circunferência da cintura, circunferência da cintura em razão da altura e concentrações lipídicas (colesterol total, LDL, HDL e triglicerídeos).	Idade, sexo, escolaridade parental, atividade física, comportamento sedentário e escore de consumo de alimentos <i>in natura</i> e minimamente processados.	O consumo de alimentos ultraprocessados não foi associado aos desfechos avaliados.	Baixa
De Melo et al. <sup>53</sup> (2017)	Transversal	Adolescentes brasileiros com idade entre 14 e 19 anos (n = 249).	Escore de frequência de consumo de alimentos ultraprocessados.	Excesso de peso, circunferência da cintura elevada e pressão arterial elevada.	Idade e sexo.	O consumo de alimentos ultraprocessados não foi associado aos desfechos estudados.	Baixa
Enes et al. <sup>54</sup> (2019)	Transversal	Adolescentes brasileiros com idade entre 10 e 18 anos (n = 200).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	IMC para idade, sobrepeso, obesidade e obesidade abdominal.	Sexo, idade, raça/cor, status socioeconômico e atividade física.	O consumo de alimentos ultraprocessados não foi associado aos desfechos estudados.	Baixa
D'Avilla et al. <sup>55</sup> (2017)	Transversal	Adolescentes brasileiros com idade entre 12 e 19 anos em 2013/2014 (n = 784).	Consumo de energia de alimentos ultraprocessados.	Excesso de peso e nível pressórico.	Ingestão energética.	Adolescentes com eutrofia apresentaram maior consumo médio de alimentos ultraprocessados (p < 0,001) comparados àqueles com excesso de peso.	Baixa

(continua)

Quadro 3 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESEFECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Lacerda et al. 56 (2020)	Transversal	Escolares brasileiros entre 8 e 12 anos de idade (n = 260)	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	Excesso de peso.	Idade, sexo, faixa etária, escolaridade, estado civil e ocupação do responsável, renda <i>per capita</i> , consumo de refeição escolar, consumo de alimentos na frente da TV, tempo de tela.	Escolares com excesso de peso apresentaram 2,05 (IC95%: 1,01; 4,20) vezes mais chances de apresentar maior consumo de alimentos ultraprocessados (último quartil).	Baixa
Louzada et al. 25 (2015)	Transversal	Brasileiros com 10-19 anos de idade ou mais em 2008/2009 (n = 7.534).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	IMC, sobrepeso e obesidade.	Idade, sexo, raça/cor, renda, escolaridade, região, urbanidade, atividade física, tabagismo, ingestão de frutas, legumes e feijões.	Participantes no maior quintil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior média de IMC (coeficiente ajustado: 0,84; IC95%: 0,42; 1,42) e maior chance de ter excesso de peso (OR ajustado = 1,52; IC95%: 0,75; 3,07) e obesidade (OR ajustado = 2,74; IC95%: 0,78; 9,60) quando comparados àqueles no menor quintil.	Média

(continua)

Quadro 3 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Rauber et al. <sup>57</sup> (2015)	Coorte	Crianças brasileiras aos 3-4 e 7-8 anos de idade entre 2001/2002-2005/2006 (n = 345).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	Mudanças nas concentrações lipídicas (colesterol total, LDL, HDL e triglicérides).	Sexo, renda familiar, escolaridade materna, peso ao nascer, IMC para idade e ingestão energética aos 7-8 anos.	O consumo de alimentos ultraprocessados na idade pré-escolar (3-4 anos) foi positivamente associado com o aumento do colesterol total (coeficiente ajustado para um aumento de 1% no consumo de alimentos ultraprocessados: 0,430; IC95%: 0,008; 0,853) e LDL (coeficiente ajustado para um aumento de 1% no consumo de alimentos ultraprocessados: 0,369; IC95%: 0,005; 0,733) entre a idade pré-escolar e a idade escolar (7-8 anos).	Alta

(continua)

Quadro 3 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESEFECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Leffa et al. <sup>58</sup> (2020)	Coorte	Crianças brasileiras aos 3 e 6 anos de idade entre em 2011/2012 e 2014/2015 (n = 308).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de gramas da alimentação.	Concentrações lipídicas (colesterol total, LDL, HDL e triglicerídeos).	Sexo, renda familiar, peso ao nascer, IMC pré-gestacional, IMC para idade aos 3 anos, ingestão energética e de gordura aos 3 anos.	Crianças no último tercil de consumo de alimentos ultraprocessados aos 3 anos tiveram níveis mais elevados de colesterol total ( $\beta$ ajustado: 0,22mmol/L; IC95%: 0,04; 0,39) e triglicerídeos séricos aos 6 anos de idade ( $\beta$ ajustado: 0,11mmol/L, IC95%: 0,01; 0,20) comparados com aqueles no mais baixo tercil.	Alta
Tavares et al. <sup>59</sup> (2012)	Transversal	Adolescentes brasileiros com idade entre 12 e 19 anos em 2006/2007 (n = 210).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de gramas da alimentação.	Síndrome metabólica.	Tabagismo, histórico familiar de hipertriglicérolémia e ingestão energética.	Participantes do último tercil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior prevalência de síndrome metabólica (RP ajustado = 2,48; p = 0,012).	Baixa
Edalati et al. <sup>60</sup> (2020)	Transversal	Adolescentes iranianos de 13-19 anos da cidade de Karaj, Irã (n = 139).	Gramas diárias de alimentos ultraprocessados.	Níveis urinários de 8-hidroxi-2'-desoxiguanosina (8-OHdG).	Sexo, idade, atividade física, IMC, ingestão energética, consumo de grãos integrais, nozes e leguminosas, razão entre ingestão de ácidos graxos insaturados e saturados e escore da dieta Mediterrânea.	Adolescentes no maior tercil de consumo de alimentos ultraprocessados apresentaram maiores níveis urinários de 8-hidroxi-2'-desoxiguanosina (8-OHdG) comparados àqueles no menor tercil (p de tendência = 0,004).	Média

(continua)

Quadro 3 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Canella et al. <sup>61</sup> (2014) *	Ecológico	População brasileira de todas as idades 2008/2009 (n = 190.159).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia disponível para consumo nos domicílios.	IMC e prevalência de sobrepeso e obesidade.	Proporção de mulheres, idosos e crianças no estrato, renda, região, configuração familiar, despesas fora de casa e calorias complementares incluindo calorias de alimentos processados.	A disponibilidade domiciliar de alimentos ultraprocessados foi positiva e significativamente associada ao IMC médio e à prevalência de excesso de peso e obesidade nos domicílios. Participantes no maior quartil de consumo de alimentos ultraprocessados apresentaram 37% mais chances de ter obesidade em relação àqueles do quartil inferior.	Média

ELANA: *Estudo Longitudinal de Avaliação Nutricional de Adolescentes*; IC95%: intervalo de 95% de confiança; IMC: índice de massa corporal; INMA: *Infancia y Medio Ambiente*; OR: *odds ratio*; RP: razão de prevalência.

\* Estudo com adultos e crianças.

Após ajuste para confundidores, um trabalho que acompanhou por quatro anos uma coorte de crianças de 3 a 4 anos de baixa condição socioeconômica, demonstrou que a ingestão de alimentos ultraprocessados na idade pré-escolar foi associada a aumentos no colesterol e no LDL-colesterol séricos da idade pré-escolar para a escolar. Após ajuste para confundidores, um estudo de coorte demonstrou que a ingestão de alimentos ultraprocessados aos três anos de idade foi positivamente associada a níveis séricos de colesterol total e triglicérides aos seis anos <sup>58</sup>. Não foram encontradas associações para esse desfecho nos estudos transversais <sup>57</sup>. Não foi encontrada associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e glicemia <sup>49</sup>.

Um estudo com adolescentes com idades entre 12 e 19 anos da cidade do Rio de Janeiro, Brasil, encontrou associação transversal positiva entre o consumo de ultraprocessados e a síndrome metabólica <sup>59</sup>.

Um estudo com adolescentes iranianos de 13 a 19 anos encontrou, após ajuste para confundidores, associação transversal entre o consumo de alimentos ultraprocessados e os níveis urinários de 8-OHdG, um marcador de dano oxidativo ao DNA <sup>60</sup>.

Finalmente, um estudo ecológico realizado com pesquisa de orçamentos familiares brasileira demonstrou, após ajuste para confundidores, que a disponibilidade de alimentos ultraprocessados no domicílio foi positivamente associada ao valor médio do IMC e à prevalência de excesso de peso e obesidade entre os seus moradores de todas as idades <sup>61</sup>.

### Doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2, câncer, asma e mortalidade

O Quadro 4 descreve as principais características dos estudos que avaliaram a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados, doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2, câncer e mortalidade em adultos e asma em crianças.

- **Adultos**

#### a) Doenças cardiovasculares

A associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e as doenças cardiovasculares foi examinada em um estudo da coorte de adultos franceses NutriNet Santé (qualidade metodológica alta). Após ajuste para confundidores, o consumo de alimentos ultraprocessados foi associado com a maior incidência de doença cardiovascular em geral e para os subgrupos de doença coronariana e doenças cerebrovasculares <sup>62</sup>.

#### **Quadro 4**

Características dos estudos que avaliaram a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2, câncer, asma e mortalidade por todas as causas em crianças e adultos.

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Srouf et al. <sup>62</sup> (2019)	Coorte	Adultos franceses com 18 anos de idade ou mais com média de seguimento de 5,2 anos entre 2009-2018 (n = 105.159) (NutriNet Santé).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de gramas da alimentação.	Incidência de doenças cardiovasculares e doença coronariana.	Idade, sexo, escolaridade, atividade física, tabagismo, histórico familiar de doença cardiovascular e diabetes tipo 2 no <i>baseline</i> , dislipidemia, hipertensão, hipertrigliceridemia e tratamento para estas condições, IMC, ingestão energética, consumo de álcool, ingestão de açúcar, gordura, ácidos graxos saturados e sódio, consumo de produtos açucarados, carne vermelha processada, bebidas e molhos e número de R24h.	Participantes no maior quartil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior risco de doenças cardiovasculares (HR ajustado = 1,23; IC95%: 1,04; 1,45) comparados àqueles no menor quartil.	Alta

(continua)

Quadro 4 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Srouf et al. <sup>63</sup> (2020)	Coorte	Adultos franceses com 18 anos de idade ou mais com média de seguimento de 6 anos entre 2009-2019 (n = 104.707) (NutriNet Santé).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de gramas da alimentação.	Incidência de diabetes tipo 2.	Idade, sexo, escolaridade, atividade física, tabagismo, histórico familiar de doença cardiovascular, dislipidemia, hipertensão e hipertrigliceridemia e tratamento para estas condições, mudança de peso durante o <i>follow-up</i> , IMC, ingestão energética, consumo de álcool e número de R24h.	O consumo de alimentos ultraprocessados foi associado com o maior risco de desenvolvimento de diabetes tipo 2 (HR ajustado, associado ao aumento de 10% no consumo de alimentos ultraprocessados = 1,13; IC95%: 1,01; 1,27).	Alta
Levy et al. <sup>64</sup> (2021)	Coorte	Adultos britânicos de 40 a 69 anos de idade com média de seguimento de 5,4 anos entre 2007-2019 (n = 21.730) (UK Biobank).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de gramas da alimentação.	Incidência de diabetes tipo 2.	Idade, sexo, etnia, índice socioeconômico, atividade física, tabagismo, histórico familiar de diabetes tipo 2, sobrepeso no <i>baseline</i> e ingestão energética.	Participantes no maior quartil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior risco de diabetes tipo 2 (HR ajustado = 1,44; IC95%: 1,04; 2,02) comparados àqueles no menor quartil.	Alta

(continua)

Quadro 4 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESEFECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Fiolet et al. <sup>65</sup> (2018)	Coorte	Adultos franceses com 18 anos de idade ou mais com média de seguimento de 5 anos entre 2009-2013 (n = 104.980) (NutriNet Santé).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de gramas da alimentação.	Incidência de todos os tipos de câncer e de câncer de mama, próstata e colorretal.	Idade, sexo, escolaridade, atividade física, tabagismo, histórico familiar de câncer, número de filhos, menopausa, tratamento hormonal para menopausa e uso de contracepção oral no baseline, altura, IMC, ingestão energética (sem álcool), consumo de álcool, ingestão de lipídios, sódio e carboidratos, padrão alimentar ocidental e número de R24h.	Participantes no maior quartil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior risco de todos os tipos de câncer (HR ajustado = 1,23; IC95%: 1,08; 1,40) e câncer de mama pós-menopausa (HR ajustado = 1,38; IC95%: 1,05; 1,81) comparados àqueles no menor quartil.	Alta
Queiroz et al. <sup>66</sup> (2018)	Caso-contro le	Mulheres brasileiras com idade média de 53,1 anos em 2015 (n = 118).	Consumo regular de alimentos ultraprocessados cinco ou mais vezes por semana.	Câncer de mama.	IMC e ingestão energética.	Participantes com câncer apresentaram maior consumo regular de alimentos ultraprocessados comparadas àqueles no grupo controle (OR ajustado = 2,35; IC95%: 1,08; 5,12).	Média
Trudeau et al. <sup>67</sup> (2020)	Caso-contro-le	Homens canadenses com idade inferior a 76 anos entre 2005 e 2009 (n = 1.919)	Frequência de consumo de alimentos ultraprocessados.	Câncer de próstata	Idade, escolaridade, etnia, status marital, história familiar de câncer de próstata e tempo desde o último screening para câncer de próstata.	Não foi encontrada associação significativa entre consumo de alimentos ultraprocessados e câncer de próstata.	Baixa

(continua)

Quadro 4 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESFECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Kim et al. <sup>68</sup> (2019)	Coorte	Adultos estadunidenses com 20 anos de idade ou mais com média de seguimento de 19 anos entre 1988-1994 (n = 11.898) (NHANES III).	Consumo de porções/dia de alimentos ultraprocessados.	Mortalidade por doenças cardiovasculares e por todas as causas.	Idade, sexo, etnia, nível de pobreza, escolaridade, atividade física, tabagismo, hipertensão arterial, colesterol total, taxa de filtração glomerular, IMC, ingestão energética e consumo de álcool.	Participantes no maior quartil de consumo de alimentos ultraprocessados apresentaram maior risco de mortalidade por todas as causas (HR ajustado = 1,30; IC95%: 1,08; 1,57) comparados àqueles no menor quartil. Não foi encontrada associação com mortes por doenças cardiovasculares (HR ajustado = 1,13; IC95%: 0,74; 1,71).	Alta
Rico-Campà et al. <sup>69</sup> (2019)	Coorte	Adultos espanhóis com 20 anos de idade ou mais com média de seguimento de 10,4 anos entre 1999-2014 (n = 19.899) (The Sun).	Consumo de porções/dia de alimentos ultraprocessados (ajustado para energia).	Mortalidade por todas as causas.	Idade, sexo, escolaridade, estado civil, atividade física, tabagismo, histórico familiar de doença cardiovascular, presença de doenças cardiovasculares, câncer ou diabetes, hipertensão, hipercolesterolemia ou depressão no baseline, exposição cumulativa ao fumo ao longo da vida, seguir uma dieta especial no baseline, IMC no <i>baseline</i> , ingestão energética, consumo de álcool e consumo de lanches entre as refeições.	Participantes no maior quartil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior risco de mortalidade por todas as causas (HR ajustado = 1,62, IC95%: 1,13; 2,33) comparados àqueles no menor quartil.	Alta

(continua)

**Quadro 4 (continuação)**

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESEFECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Schnabel et al. 70 (2019)	Coorte	Adultos franceses com 45 anos de idade ou mais com média de seguimento de 7,1 anos entre 2009-2017 (n = 44.551) (NutriNet Santé).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de gramas da alimentação.	Mortalidade por todas as causas.	Idade, sexo, renda, escolaridade, estado civil, local da residência, atividade física, tabagismo, histórico familiar de primeiro grau de câncer ou doenças cardiovasculares, IMC, ingestão energética, consumo de álcool, período do registro alimentar e número de registros alimentares.	O consumo de alimentos ultraprocessados foi associado com o maior risco de mortalidade por todas as causas (HR ajustado associado ao aumento de 10% no consumo de alimentos ultraprocessados = 1,14; IC95%: 1,04; 1,27).	Alta
Blanco-Rojo et al. 71 (2019)	Coorte	Adultos espanhóis com 18 anos de idade ou mais com média de seguimento de 7,7 anos entre 2008-2016 (n = 11.898) (ENRICA).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	Mortalidade por todas as causas.	Idade, sexo, escolaridade, morar sozinho, atividade física, tabagismo, tempo assistindo TV, tempo realizando outras atividades sedentárias, número de medicamentos/dia, presença de condições crônicas e consumo de álcool.	Participantes no maior quartil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior risco de mortalidade por todas as causas (HR ajustado = 1,44; IC95%: 1,01; 2,07) comparados àqueles no menor quartil.	Alta

(continua)

Quadro 4 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Zhong et al. <sup>72</sup> (2021)	Coorte	Adultos estadunidenses com idade entre 55 e 74 anos com média de seguimento de 13,5 anos entre 1993 e 2015 (n = 91.891) ( <i>PLCO Cancer Screening Trial</i> ).	Porções/dia de alimentos ultraprocessados	Mortalidade por doenças cardiovasculares	Idade, sexo, raça, escolaridade, status marital, uso de aspirina, tabagismo, histórico de hipertensão, diabetes, atividade física, IMC, consumo de álcool e consumo total de energia	Participantes no maior quintil de consumo de alimentos ultraprocessados apresentaram maior risco de mortalidade por doenças cardiovasculares (HR ajustado = 1,52; IC95%: 1,39; 1,67), doenças cardíacas (HR ajustado = 1,70; IC95%: 1,52; 1,89). Não foi encontrada associação com mortes por doenças cerebrovasculares (HR ajustado = 1,00; IC95%: 0,80; 1,23).	Alta
Azeredo et al. <sup>73</sup> (2020)	Coorte	Adolescentes brasileiros nascidos em 2004, avaliados entre 6 e 11 anos de idade (n= 2.190) (Coorte de Nascimentos de Pelotas 2004).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	Incidência de chiado, asma e asma severa.	Sexo, renda familiar, tabagismo parental até os 6 anos, variáveis maternas (idade, raça/cor, escolaridade, paridade, tabagismo durante a gravidez, asma perinatal), estimativa de requerimento de energia, consumo energético.	O consumo de alimentos ultraprocessados aos 6 anos não foi associado à asma (OR ajustado = 0,84; IC95%: 0,58; 1,21), asma severa (OR ajustado = 1,12; IC95%: 0,62; 2,03) ou chiado no peito (OR ajustado = 0,85; IC95%: 0,54; 1,34) aos 11 anos de idade.	Alta

(continua)

**Quadro 4 (continuação)**

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Melo et al. <sup>74</sup> (2018)	Transversal	Estudantes do 9º ano de escolas públicas e privadas brasileiras em 2012 (n = 109.104).	Escore de frequência de consumo de alimentos ultraprocessados.	Asma e chiado no peito.	Idade, sexo, escolaridade materna, tipo, região e área urbana da escola, atividade física, tabagismo parental, fumo nos últimos 30 dias e consumo de álcool nos últimos 30 dias.	Participantes no maior quintil de consumo de alimentos ultraprocessados apresentaram maior chance de ter asma (OR = 1,27; IC95%: 1,15; 1,41) ou chiado no peito (OR = 1,42; IC95%: 1,35; 1,50) comparados àqueles no menor quintil.	Média
Elias et al. <sup>75</sup> (2019)	Transversal	Estudantes do 9º ano de escolas públicas e privadas brasileiras em 2012 (n = 106.983).	Escore de frequência de consumo de alimentos ultraprocessados.	Asma ativa.	Região de moradia e diagnóstico de asma pregressa.	Participantes com maior consumo de alimentos ultraprocessados apresentaram maior chance de ter chiado no peito (OR ajustado = 1,16; IC95%: 1,11; 1,19) comparados àqueles com menor consumo.	Média

ENRICA: *Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular en España*; HR: *hazard ratio*; IC95%: intervalo de 95% de confiança; IMC: índice de massa corporal; OR: *odds ratio*; NANHES: *National Health and Nutrition Examination Survey*; R24h: recordatório alimentar de 24 horas.

### **b) Diabetes tipo 2**

A associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e diabetes tipo 2 em adultos foi examinada em dois estudos de coorte (qualidade metodológica alta). Análises das coortes NutriNet Santé <sup>63</sup> e UK Biobank <sup>64</sup> demonstraram associações (após ajuste para confundidores) entre o consumo de alimentos ultraprocessados e a incidência de diabetes tipo 2.

### **c) Câncer**

A associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e câncer em geral, de próstata, colorretal e de mama em adultos foi examinada em um estudo de coorte (qualidade metodológica alta) <sup>65</sup> e câncer de mama e de próstata também em dois estudos de caso-controle (qualidade média e baixa, respectivamente) <sup>66,67</sup>.

Após ajuste para confundidores, um estudo realizado na coorte NutriNet Santé demonstrou associações diretas para o câncer em geral e de mama, mas não para o câncer de próstata e colorretal <sup>65</sup>.

Um estudo de caso-controle de base hospitalar realizado no Brasil demonstrou que participantes com câncer de mama apresentaram maior ingestão de alimentos ultraprocessados, quando comparadas àquelas no grupo controle (pacientes não oncológicas do mesmo hospital) <sup>66</sup>.

#### **d) Mortalidade**

A associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e a mortalidade por todas as causas foi avaliada em quatro estudos de coorte (qualidade metodológica alta) <sup>68,69,70,71</sup> e a mortalidade por doenças cardiovasculares foi pesquisada em dois estudos de coorte (qualidade metodológica alta) <sup>68,72</sup>. Após ajuste para possíveis confundidores, análises do estudo de acompanhamento da NHANES III <sup>68</sup> e das coortes The Sun <sup>69</sup>, NutriNet Santé <sup>70</sup> e *Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular en España* (ENRICA) <sup>71</sup> encontraram associações de dose-resposta entre o consumo de alimentos ultraprocessados e o risco de morte por todas as causas. Após ajuste para possíveis confundidores, associação e dose resposta entre o consumo de alimentos ultraprocessados e o risco de morte por doenças cardiovasculares foi encontrada no estudo da *PLCO Cancer Screening Trial* <sup>72</sup>, mas não no estudo de acompanhamento da NHANES III <sup>68</sup>.

#### **• Crianças**

##### **a) Asma ou chiado**

A associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e asma ou chiado foi examinada em adolescentes de um estudo de coorte (qualidade metodológica alta) <sup>73</sup> e dois transversais com amostras nacionais representativas (ambos com qualidade média) <sup>74,75</sup>.

Um estudo da Coorte de Nascimento de Pelotas ano de 2004 não encontrou associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados aos seis anos e a ocorrência de chiado ou asma aos 11 anos <sup>73</sup>. Os dois estudos transversais foram realizados com amostra representativa de adolescentes brasileiros do 9º ano do Ensino Fundamental. Após ajuste para possíveis confundidores, eles encontraram associações dose-resposta entre um escore de consumo de alimentos ultraprocessados e a ocorrência de asma e chiado no peito <sup>74,75</sup>.

#### **Fragilidade, doenças gastrointestinais e depressão**

O Quadro 5 descreve as principais características dos estudos que avaliaram a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e fragilidade e doenças gastrointestinais em adultos e depressão em adultos e gestantes.

#### **• Adultos**

##### **a) Fragilidade**

A associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e a fragilidade foi examinada em um estudo da coorte de espanhóis com 60 anos de idade (qualidade metodológica alta). Após ajuste para confundidores, o consumo de alimentos ultraprocessados foi associado com a maior incidência de fragilidade <sup>76</sup>.

##### **b) Distúrbios gastrointestinais**

A associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e os distúrbios gastrointestinais em adultos foi examinada em um estudo de coorte (qualidade metodológica alta) <sup>77</sup> e em um transversal (qualidade média) <sup>78</sup>.

**Quadro 5**

Características dos estudos que avaliaram a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e depressão, fragilidade e doenças gastrointestinais em adultos e gestantes.

AUTOR (ANO)	DESE-NHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESEFECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Sandoval-Insauti et al. 76 (2019)	Coorte	Idosos espanhóis com 60 anos de idade ou mais com média de seguimento de 3,5 anos entre 2008-2012 (n = 1.822) (ENRICA).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	Incidência de fragilidade.	Idade, sexo, escolaridade, estado civil, tabagismo, diagnóstico de doença respiratória crônica, doença coronariana, acidente vascular cerebral, osteoartrite/artrite, câncer e depressão com tratamento, número de medicamentos utilizados e consumo pregresso de álcool.	Participantes no maior quartil de consumo de alimentos ultraprocessados apresentaram maior risco de fragilidade (OR ajustado = 3,67; IC95%: 2,00; 6,73) quando comparados àqueles no menor quartil.	Alta
Vasseur et al. 77 (2020)	Coorte	Adultos franceses com 18 anos de idade ou mais com média de seguimento de 2,3 anos entre 2009-2016 (n = 105.832) (NutriNet Santé).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de gramas da alimentação.	Incidência de doenças inflamatórias intestinais.	Idade, sexo, renda, escolaridade, estado civil, local da residência, atividade física, tabagismo, uso de contracepção hormonal, IMC, ingestão energética, padrão alimentar derivado de análise de componentes principais e número de R24h.	Participantes no maior tercil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram risco mais elevado de apresentar doença inflamatória intestinal (RR bruto = 1,81; IC95%: 1,05; 3,12) quando comparados àqueles no menor tercil na análise bruta. A tendência não se manteve significativa após o ajuste para possíveis fatores de confusão.	Alta

(continua)

Quadro 5 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESFECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Schnabel et al. 78 (2018)	Transversal	Adultos franceses com 18 anos de idade ou mais em 2009 (n = 33.343).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de gramas da alimentação.	Distúrbios gastrointestinais funcionais (síndrome do intestino irritável, constipação funcional, prisão de ventre funcional, diarreia e dispepsia funcional).	Idade, sexo, renda, escolaridade, estado civil, área da residência, atividade física, tabagismo, IMC, época dos registros alimentares, tempo entre questionários alimentares, adesão às recomendações nutricionais nacionais, ingestão energética.	Participantes no maior quartil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior chance de apresentar síndrome do intestino irritável (OR ajustado = 1,25; IC95%: 1,12; 1,39) e dispepsia funcional (OR ajustado = 1,25; IC95%: 1,05; 1,47) quando comparados àqueles no menor quartil.	Média
Adjibade et al. 79 (2019)	Coorte	Adultos franceses com 18 anos de idade ou mais com média de seguimento de 5,4 anos entre 2009-2018 (n = 26.730) (NutriNet Santé).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de gramas da alimentação.	Incidência de sintomas depressivos.	Idade, sexo, renda familiar mensal, escolaridade, estado civil, ocupação, área da residência, atividade física, IMC, ingestão energética (sem álcool), consumo de álcool e número de R24h.	Participantes no maior quartil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior risco de apresentar sintomas depressivos (HR ajustado = 1,30; IC95%: 1,15; 1,47) quando comparados àqueles no menor quartil.	Alta

(continua)

Quadro 5 (continuação)

AUTOR (ANO)	DESENHO DO ESTUDO	PARTICIPANTES DO ESTUDO	EXPOSIÇÃO	DESECHO EM SAÚDE	VARIÁVEIS DE CONTROLE	PRINCIPAIS DESCOBERTAS	QUALIDADE
Gómez-Donoso et al. <sup>80</sup> (2019)	Coorte	Adultos espanhóis de meia idade com seguimento médio de 10,3 anos entre 1999-2014 (n = 14.907) (The Sun).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de gramas da alimentação	Incidência de depressão.	Idade, sexo, escolaridade, estado civil, atividade física, tabagismo, morar sozinho, status de emprego, carreira na área da saúde, horas de trabalho semanais, autopercepção dos níveis de competitividade, ansiedade e dependência no baseline, IMC no baseline, ingestão energética, adesão à dieta Mediterrânea.	Participantes no maior quartil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior risco de depressão (HR ajustado = 1,33; IC95%: 1,07; 1,64) quando comparados àqueles no menor quartil.	Alta
Badanai et al. <sup>81</sup> (2019)	Transversal	Gestantes brasileiras com 20 anos de idade ou mais em 2011/2012 (n = 784).	Participação de alimentos ultraprocessados no total de energia da alimentação.	Sintomas depressivos ou tristeza na gravidez.	Idade, escolaridade, estado civil, atividade física, tabagismo, horas de sono, semana gestacional no momento da entrevista, IMC pré-gestacional, ingestão energética e consumo de álcool.	Participantes no maior tercil de consumo de alimentos ultraprocessados tiveram maior chance de apresentar quadro depressivo ou tristeza (OR ajustado = 2,39; IC95%: 1,29; 4,41) quando comparadas àquelas no menor tercil.	Baixa

ENRICA: *Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular en España*; HR: *hazard ratio*; IC95%: intervalo de 95% de confiança; IMC: índice de massa corporal; OR: *odds ratio*; R24h: recordatório alimentar de 24 horas; RR: risco relativo.

Um estudo realizado com a coorte francesa NutriNet Santé não demonstrou associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e a incidência de doenças inflamatórias intestinais após ajuste para confundidores (somente na análise bruta) <sup>77</sup>. Um estudo transversal demonstrou, após ajuste para confundidores, a associação com a ocorrência de síndrome do intestino irritável e a dispepsia funcional <sup>78</sup>.

### **c) Depressão**

A associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e a depressão/sintomas depressivos em adultos foi examinada em dois estudos de coorte (qualidade metodológica alta). Resultados de estudos feitos na coorte NutriNet Santé <sup>79</sup> e no estudo The Sun <sup>80</sup> demonstraram associações (após ajuste para confundidores) entre o consumo de alimentos ultraprocessados e a incidência de depressão.

A qualidade global da evidência foi avaliada como alta para a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e os indicadores de obesidade e mortalidade, moderada para diabetes tipo 2 e depressão, e baixa para os outros desfechos.

#### **• Gestantes**

### **a) Depressão**

Em gestantes, um estudo transversal (qualidade metodológica baixa) realizado em cidade de médio porte do Brasil demonstrou, após ajuste para confundidores, associação positiva entre o consumo de alimentos ultraprocessados e os sintomas de depressão <sup>81</sup>.

## **Discussão**

Esta revisão descreveu os resultados de diversos estudos que mostraram a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e algumas doenças crônicas não transmissíveis e seus fatores de risco. A evidência parece particularmente consistente no que diz respeito à obesidade em adultos, cuja associação com o consumo de alimentos ultraprocessados foi demonstrada, com efeito dose-resposta, em estudos transversais com amostras representativas de cinco países (Estados Unidos, Reino Unido, Austrália, Canadá e Brasil), em quatro grandes estudos de coorte e em um ensaio clínico randomizado. Grandes estudos de coorte também demonstraram associação do consumo de alimentos ultraprocessados com o risco de doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2 e de câncer de mama, mesmo após ajuste para obesidade. Dois estudos de coorte também demonstraram associação do consumo de alimentos ultraprocessados com a incidência de depressão. Além disso, quatro grandes estudos de coorte descreveram a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e a mortalidade por todas as causas, o indicador mais importante de carga de doenças. A grande maioria desses estudos foi realizada em países de alta renda e em adultos. Em crianças, os estudos são limitados em número e qualidade metodológica, apesar de as evidências disponíveis sugerirem associações na mesma direção. Não foram encontrados trabalhos que avaliaram desfechos de doenças não crônicas.

Muito embora diversos mecanismos não estejam completamente elucidados, inúmeras características dos alimentos ultraprocessados, determinadas pela natureza altamente processada destes alimentos, contribuem para o seu papel no risco de doenças.

Alimentos ultraprocessados são convenientes, práticos e portáteis. Geralmente, eles são desenvolvidos para que possam ser consumidos em qualquer lugar. Na maioria das vezes, são vendidos como lanches, bebidas ou pratos prontos ou semiprontos para consumo e promovidos por agressivas estratégias de marketing. Sendo assim, estão facilmente associados a modos de comer que induzem ao consumo excessivo e “desapercebido” de calorias, além de substituírem refeições feitas na hora, baseadas em alimentos *in natura* ou minimamente processados. Forde et al. <sup>14</sup> mostraram que pessoas expostas a alimentos ultraprocessados realizaram as refeições em uma velocidade 50% superior àquelas expostas a alimentos não ultraprocessados, e sugeriram que isto seria um importante mecanismo

para explicar as diferenças no consumo energético. Grandes tamanhos de porção, característica frequente em muitos alimentos ultraprocessados, também têm sido associados ao ganho de peso <sup>82,83</sup>.

Alimentos ultraprocessados têm maior densidade energética, mais açúcar livre e gorduras saturadas e trans, e menos fibra dietética, proteína, micronutrientes e compostos bioativos do que alimentos não ultraprocessados, e o seu consumo é sistematicamente associado à deterioração da qualidade nutricional da alimentação <sup>3,4,5,6,7,8,11,12</sup>. Eles também induzem altas respostas glicêmicas e têm baixo potencial de saciedade <sup>13</sup>. Seus ingredientes, que se caracterizam principalmente por açúcares e gorduras, somados a aditivos cosméticos e técnicas de processamento que se utilizam da destruição da matriz alimentar e da retirada de água, fazem com que o seu conteúdo nutricional não seja transmitido com precisão ao cérebro, afetando os sistemas de controle da saciedade. Muitos desses aditivos, em particular os espessantes e corantes, além de adoçantes artificiais, também têm sido associados com alterações metabólicas <sup>84,85,86,87</sup>. Evidências crescentes apontam que grande parte desse mecanismo pode estar associada a distúrbios na homeostase da microbiota intestinal causados pelo consumo de alimentos ultraprocessados <sup>17,88</sup>.

Por fim, compostos químicos formados durante os processos de fabricação ou liberados dos materiais das embalagens dos alimentos ultraprocessados também são outros mecanismos que explicam a associação entre o consumo destes alimentos e a ocorrência de doenças. A acrilamida, a acroleína e a nitrosamina, contaminantes presentes nos alimentos processados tratados termicamente, foram associadas a um maior risco de doenças cardiovasculares <sup>89,90</sup>, neoplasia <sup>91</sup> e resistência insulínica <sup>92,93</sup>. Bisfenol A – um químico industrial usado em algumas embalagens plásticas de alimentos ultraprocessados – interfere em vias celulares relacionadas à homeostase do peso e da glicose, e sua ingestão já foi associada a um risco aumentado de obesidade <sup>94</sup> e a uma série de doenças crônicas <sup>95</sup>. Estudos recentes realizados com dados da população estadunidense avaliada na NHANES demonstraram que o consumo de alimentos ultraprocessados foi associado à maior concentração urinária de bisfenóis, ftalatos e organofosfatos, todos desreguladores endócrinos usados em embalagens plásticas industriais <sup>15,16</sup>.

Os achados deste trabalho são ainda mais relevantes ao considerarmos que, nas últimas décadas, o consumo de alimentos ultraprocessados tem aumentado de forma expressiva e acelerada em diversos países, impulsionado por mudanças recentes no sistema alimentar <sup>2</sup>. Desde a década de 1980, as políticas econômicas promulgadas por organizações globais apoiadas pelos governos mais poderosos favoreceram a ascensão fenomenal das transnacionais de alimentos ultraprocessados. Essas políticas desregulamentaram a indústria, promoveram o fluxo de capital, abriram os países ao investimento estrangeiro, permitiram que as transnacionais assumissem as empresas nacionais e restringiram os governos nacionais de introduzir políticas estatutárias para limitar o seu consumo. Enquanto isso, o crescimento econômico e o aumento da renda média de algumas populações tornaram os alimentos ultraprocessados acessíveis para mais pessoas <sup>96</sup>.

Este trabalho apresenta limitações. Observou-se que alguns estudos originais foram mais suscetíveis a vieses, como aqueles que utilizaram instrumentos de coleta de dados de consumo alimentar sujeitos a viés de memória, ou peso e altura autorreferidos. O uso da ferramenta de avaliação da qualidade, no entanto, foi importante para levar em conta esses possíveis vieses na apresentação dos resultados. Nosso estudo limitou a busca a artigos disponíveis na literatura (sem acessar “literatura cinza”, anais de congresso ou estudos em andamento). Dessa forma, para muitos desfechos, para populações de países de baixa e média rendas e para crianças e adolescentes, encontramos poucos estudos e de qualidade metodológica baixa. Sendo assim, alguns resultados devem ser interpretados como não conclusivos. Por outro lado, este estudo utilizou uma abrangente e rigorosa estratégia de pesquisa e seleção que identificou trabalhos de diferentes delineamentos realizados em diferentes subgrupos populacionais. Embora estudos transversais contribuam com menor peso na avaliação da totalidade da evidência, eles são importantes em um cenário de poucos estudos ou na falta de outra evidência disponível. Dessa forma, acreditamos que nossos resultados resumem os melhores dados atuais sobre a associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e saúde, destacando também as lacunas no conhecimento que precisam de mais investigação.

A relevância da classificação NOVA é cada vez mais reconhecida e, nos últimos anos, tem sido abordada nas recomendações de diversas entidades internacionais, como a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura <sup>97</sup>, a Organização Pan-Americana de Saúde Pública <sup>98</sup> e a Comissão de Obesidade do Lancet <sup>99</sup>, além de guias alimentares nacionais <sup>100</sup>. O *Guia Alimentar para*

a *População Brasileira*, publicado em 2014, foi pioneiro ao utilizar essa classificação como base das suas recomendações, e traz como regra de ouro que se “*prefiram alimentos in natura ou minimamente processados e suas preparações culinárias a alimentos ultraprocessados*”<sup>100</sup>.

Em conclusão, nosso trabalho descreveu os resultados de diversos estudos que demonstraram o impacto do consumo de alimentos ultraprocessados na saúde, com evidências particularmente consistentes para obesidade e outras doenças crônicas não transmissíveis e mortalidade por todas as causas em adultos. Além disso, a revisão possibilitou apontar lacunas na literatura, sendo elas estudos com desfechos de doenças não crônicas (como deficiências nutricionais), com crianças e adolescentes e em populações de países de baixa e média rendas. Apesar disso, esses resultados têm implicações importantes, considerando que a redução do consumo de alimentos ultraprocessados pelas populações pode ser revertida em importantes benefícios.

## Colaboradores

M. L. C. Louzada e C. S. Costa participaram da concepção, análise e interpretação dos dados e redação do manuscrito. T. N. Souza e G. L. Cruz foram as revisoras da literatura e contribuíram na redação do artigo. R. B. Levy e C. A. Monteiro contribuíram na interpretação dos dados e realizaram revisão crítica relevante do conteúdo intelectual.

## Informações adicionais

ORCID: Maria Laura da Costa Louzada (0000-0002-3756-2301); Caroline dos Santos Costa (0000-0002-3522-1546); Thays Nascimento Souza (0000-0001-5405-5398); Gabriela Lopes da Cruz (0000-0002-8220-3498); Renata Bertazzi Levy (0000-0001-5388-7002); Carlos Augusto Monteiro (0000-0002-3777-1533).

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP; Projeto 2015/14900-9 e Projeto 2019/06852-5) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq; Projeto nº 408462/2017-5).

## Referências

1. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Moubarac JC, Louzada ML, Rauber F, et al. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public Health Nutr* 2019; 22:936-41.
2. Monteiro CA, Moubarac JC, Cannon G, Ng SW, Popkin B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obes Rev* 2013; 14:21-8.
3. Martínez Steele E, Baraldi LG, Louzada ML, Moubarac JC, Mozaffarian D, Monteiro CA. Ultra-processed foods and added sugars in the US diet: evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ Open* 2016; 6:e009892.
4. Moubarac JC, Batal M, Louzada ML, Martínez Steele E, Monteiro CA. Consumption of ultra-processed foods predicts diet quality in Canada. *Appetite* 2017; 108:512-20.
5. Rauber F, Louzada MLD, Steele EM, Millett C, Monteiro CA, Levy RB. Ultra-processed food consumption and chronic non-communicable diseases-related dietary nutrient profile in the UK (2008-2014). *Nutrients* 2018; 10:587.
6. Machado PP, Steele EM, Levy RB, Sui ZX, Rangan A, Woods J, et al. Ultra-processed foods and recommended intake levels of nutrients linked to non-communicable diseases in Australia: evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ Open* 2019; 9:e029544.
7. Cediel G, Reyes M, Louzada MLC, Steele EM, Monteiro CA, Corvalán C, et al. Ultra-processed foods and added sugars in the Chilean diet (2010). *Public Health Nutr* 2018; 21:125-33.

8. Marron-Ponce JA, Flores M, Cediel G, Monteiro CA, Batis C. Associations between consumption of ultra-processed foods and intake of nutrients related to chronic non-communicable diseases in Mexico. *PLoS One* 2019; 119:1852-65.
9. Martins APB, Levy RB, Claro RM, Moubarac JC, Monteiro CA. Increased contribution of ultra-processed food products in the Brazilian diet (1987-2009). *Rev Saúde Pública* 2013; 47:656-65.
10. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2020.
11. Louzada MLC, Ricardo CZ, Steele EM, Levy RB, Cannon G, Monteiro CA. The share of ultra-processed foods determines the overall nutritional quality of diets in Brazil. *Public Health Nutr* 2018; 21:94-102.
12. Martínez Steele E, Monteiro CA. Association between dietary share of ultra-processed foods and urinary concentrations of phytoestrogens in the US. *Nutrients* 2017; 9:209.
13. 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.
14. Forde CG, Mars M, de Graaf K. Ultra-processing or oral processing? A role for energy density and eating rate in moderating energy intake from processed foods. *Curr Dev Nutr* 2020; 4:nzaa019.
15. Buckley JP, Kim H, Wong E, Rebholz CM. Ultra-processed food consumption and exposure to phthalates and bisphenols in the US National Health and Nutrition Examination Survey, 2013-2014. *Am J Clin Nutr* 2019; 131:105057.
16. Kim H, Rebholz CM, Wong E, Buckley JP. Urinary organophosphate ester concentrations in relation to ultra-processed food consumption in the general US population. *Environ Res* 2020; 182:109070.
17. Zinöcker M, Lindseth I. The Western diet-microbiome-host interaction and its role in metabolic disease. *Nutrients* 2018; 10:365.
18. National Institutes of Health. Study quality assessment tools. <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools> (acessado em Abr/2020).
19. Hall KD, Ayuketah A, Brychta R, Cai H, Cassimatis T, Chen KY, et al. Ultra-processed diets cause excess calorie intake and weight gain: an inpatient randomized controlled trial of ad libitum food intake. *Cell Metab* 2019; 30:67-77.e3.
20. Canhada SL, Luft VC, Giatti L, Duncan BB, Chor D, Fonseca MJM, et al. Ultra-processed foods, incident overweight and obesity, and longitudinal changes in weight and waist circumference: the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Public Health Nutr* 2020; 23:1076-86.
21. Mendonça RD, Pimenta AM, Gea A, de la Fuente-Arrillaga C, Martínez-González MA, Lopes AC, et al. Ultra-processed 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.
22. Rauber F, Chang K, Vamos EP, Louzada MLC, Monteiro CA, Millett CJ, et al. Ultra-processed food consumption and risk of adiposity: a prospective cohort study of UK Biobank. *Eur J Nutr* 2021; 60:2169-80.
23. Beslay M, Srouf B, Méjean C, Allès B, Fiolet T, Debras C, et al. Ultra-processed food intake in association with BMI change and risk of overweight and obesity; a prospective analysis of the French NutriNet-Santé cohort. *PLoS Med* 2020; 17:e1003256.
24. Adams J, White M. Characterisation of UK diets according to degree of food processing and associations with socio-demographics and obesity: cross-sectional analysis of UK National Diet and Nutrition Survey (2008-12). *Int J Behav Nutr Phys Act* 2015; 12:160.
25. Louzada ML, Baraldi LG, Steele EM, Martins AP, Canella DS, Moubarac JC, et al. Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. *Prev Med* 2015; 81:9-15.
26. Juul F, Martínez-Steele E, Parekh N, Monteiro CA, Chang VW. Ultra-processed food consumption and excess weight among US adults. *Br J Nutr* 2018; 120:90-100.
27. Machado PP, Martínez-Steele E, Levy RB, Louzada MLC, Rangan A, Woods J, et al. Ultra-processed food consumption and obesity in the Australian adult population. *Nutr Diabetes* 2020; 10:39.
28. Rauber F, Martínez-Steele E, Louzada MLC, Millett C, Monteiro CA, Levy RB. Ultra-processed food consumption and indicators of obesity in the United Kingdom population (2008-2016). *PLoS One* 2020; 15:e0232676.
29. Nardocci M, Leclerc BS, Louzada ML, Monteiro CA, Batal M, Moubarac JC. Consumption of ultra-processed foods and obesity in Canada. *Can J Public Health* 2019; 110:4-14.
30. Seale E, Greene-Finestone LS, de Groh M. Examining the diversity of ultra-processed food consumption and associated factors in Canadian adults. *Appl Physiol Nutr Metab* 2020; 45:857-64.
31. Julia C, Martinez L, Allès B, Touvier M, Hercberg S, Méjean C, et al. Contribution of ultra-processed foods in the diet of adults from the French NutriNet-Santé study. *Public Health Nutr* 2018; 21:27-37.
32. Silva FM, Giatti L, Figueiredo RC, Molina MDB, Cardoso LD, Duncan BB, et al. Consumption of ultra-processed food and obesity: cross sectional results from the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil) cohort (2008-2010). *Public Health Nutr* 2018; 21:2271-9.

33. Djupegot IL, Nenseth CB, Bere E, Bjørnarå HBT, Helland SH, Øverby NC, et al. The association between time scarcity, sociodemographic correlates and consumption of ultra-processed foods among parents in Norway: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2017; 17:447.
34. Pan American Health Organization. Ultra-processed food and drink products in Latin America: trends, impact on obesity, policy implications. Washington DC: Pan American Health Organization; 2015.
35. Vandevijvere S, Jaacks LM, Monteiro CA, Moubarac JC, Girling-Butcher M, Lee AC, et al. Global trends in ultraprocessed food and drink product sales and their association with adult body mass index trajectories. *Obes Rev* 2019; 20 Suppl 2:10-9.
36. Monteiro CA, Moubarac J-C, Levy RB, Canel-la DS, Louzada MLC, Cannon G. Household availability of ultra-processed foods and obesity in nineteen European countries. *Public Health Nutr* 2018; 21:18-26.
37. Mendonça RD, Lopes ACS, Pimenta AM, Gea A, Martínez-González 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; 30:358-66.
38. Martínez Steele E, Juul F, Neri D, Rauber F, Monteiro CA. Dietary share of ultra-processed foods and metabolic syndrome in the US adult population. *Prev Med* 2019; 125:40-8.
39. Lavigne-Robichaud M, Moubarac J-C, Lantagne-Lopez S, Johnson-Down L, Batal M, Sidi EAL, et al. Diet quality indices in relation to metabolic syndrome in an Indigenous Cree (Eeyouch) population in northern Quebec, Canada. *Public Health Nutr* 2018; 21:172-80.
40. Nasreddine L, Tamim H, Itani L, Nasrallah MP, Isma'eel H, Nakhoul NF, et al. A minimally processed dietary pattern is associated with lower odds of metabolic syndrome among Lebanese adults. *Public Health Nutr* 2018; 21:160-71.
41. Lopes A, Araújo LF. Association between consumption of ultra-processed foods and serum C-reactive protein levels: cross-sectional results from the ELSA-Brasil study. *São Paulo Med J* 2019; 137:169-76.
42. Montero-Salazar H, Donat-Vargas C, Moreno-Franco B, Sandoval-Insusti H, Civeira F, Laclaustra M, et al. High consumption of ultra-processed food may double the risk of sub-clinical coronary atherosclerosis: the Aragon Workers' Health Study (AWHS). *BMC Med* 2020; 18:235.
43. Alonso-Pedrero L, Ojeda-Rodríguez A, Martínez-González MA, Zalba G, Bes-Rastrollo M, Martí A. Ultra-processed food consumption and the risk of short telomeres in an elderly population of the Seguimiento Universidad de Navarra (SUN) Project. *Am J Clin Nutr* 2020; 111:1259-66.
44. 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* 2017; 5:e4091-e.
45. Gomes CB, Malta MB, Benício MHD'A, Carvalhoes MABL. Consumption of ultra-processed foods in the third gestational trimester and increased weight gain: a Brazilian cohort study. *Public Health Nutr* 2021; 24:3304-12.
46. Crivellenti LC, Zuccolotto DCC, Sartorelli DS. Association between the Diet Quality Index Adapted for Pregnant Women (IQDAG) and excess maternal body weight. *Rev Bras Saúde Mater Infant* 2019; 19:275-83.
47. Sartorelli DS, Crivellenti LC, Zuccolotto DCC, Franco LJ. Relationship between minimally and ultra-processed food intake during pregnancy with obesity and gestational diabetes mellitus. *Cad Saúde Pública* 2019; 35:e00049318.
48. Bawaked RA, Fernández-Barrés S, Navarrete-Muñoz EM, González-Palacios S, Guxens M, Irizar A, et al. Impact of lifestyle behaviors in early childhood on obesity and cardiometabolic risk in children: results from the Spanish INMA birth cohort study. *Pediatr Obes* 2020; 15:e12590.
49. Costa CS, Rauber F, Leffa PS, Sangalli CN, Campagnolo PDB, Vitolo MR. Ultra-processed food consumption and its effects on anthropometric and glucose profile: a longitudinal study during childhood. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2019; 29:177-84.
50. Costa CS, Assunção MCF, Mola CL, Cardoso JS, Matijasevich A, Barros AJD, et al. Role of ultra-processed food in fat mass index from 6 to 11 years of age: a cohort study. *Int J Epidemiol* 2021; 50:256-65.
51. Cunha DB, Costa THM, Veiga GV, Pereira RA, Sichieri R. Ultra-processed food consumption and adiposity trajectories in a Brazilian cohort of adolescents: ELANA study. *Nutr Diabetes* 2018; 8:28.
52. Gadelha P, Arruda IKG, Coelho PBP, Queiroz PMA, Maio R, Diniz AD. Consumption of ultraprocessed foods, nutritional status, and dyslipidemia in schoolchildren: a cohort study. *Eur J Clin Nutr* 2019; 73:1194-9.
53. De Melo ISV, Costa C, dos Santos JVL, Santos AF, Florencio T, Bueno NB. Consumption of minimally processed food is inversely associated with excess weight in adolescents living in an underdeveloped city. *PLoS One* 2017; 12:e0188401.
54. Enes CC, Camargo CM, Justino MIC. Ultra-processed food consumption and obesity in adolescents. *Rev Nutr (Online)* 2019; 32:e180170.
55. D'Avila HF, Kirsten VR. Energy intake from ultra-processed foods among adolescents. *Rev Paul Pediatr* 2017; 35:54-60.

56. Lacerda AT, Carmo AS, Sousa TM, Santos LC. Participation of ultra-processed foods in Brazilian school children's diet and associated factors. *Rev Paul Pediatr* 2020; 38:e2019034.
57. Rauber F, Campagnolo PDB, Hoffman DJ, Vitolo MR. Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles: a longitudinal study. *Nutr Metabol Cardiovasc Dis* 2015; 25:116-22.
58. Leffa PS, Hoffman DJ, Rauber F, Sangalli CN, Valmórbida JL, Vitolo MR. Longitudinal associations between ultra-processed foods and blood lipids in childhood. *Br J Nutr* 2020; 124:341-8.
59. Tavares LF, Fonseca SC, Rosa MLG, Yokoo EM. Relationship between ultra-processed foods and metabolic syndrome in adolescents from a Brazilian Family Doctor Program. *Public Health Nutr* 2012; 15:82-7.
60. Edalati S, Bagherzadeh F, Jafarabadi MA, Ebrahimi-Mamaghani M. Higher ultra-processed food intake is associated with higher DNA damage in healthy adolescents. *Br J Nutr* 2021; 125:568-76.
61. Canella DS, Levy RB, Martins AP, Claro RM, Moubarac JC, Baraldi LG, et al. Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008-2009). *PLoS One* 2014; 9:e92752.
62. Srouf B, Fezeu LK, Kesse-Guyot E, Alles B, Mejean C, Andrianasolo RM, et al. Ultra-processed food intake and risk of cardiovascular disease: prospective cohort study (NutriNet-Santé). *BMJ* 2019; 365:11451.
63. Srouf B, Fezeu LK, Kesse-Guyot E, Alles B, Debras C, Druésne-Pecollo N, et al. Ultraprocessed food consumption and risk of type 2 diabetes among participants of the NutriNet-Santé prospective cohort. *JAMA Intern Med* 2020; 180:283-91.
64. Levy RB, Rauber F, Chang K, Louzada MLC, Monteiro CA, Millett C, et al. Association between ultra-processed food consumption and type 2 diabetes incidence: a prospective cohort study using UK Biobank. *Clin Nutr* 2021; 40:3608-14.
65. Fiolet T, Srouf 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* 2018; 360:k322.
66. Queiroz SA, Sousa IM, Silva FRD, Lyra CD, Fayh APT. Nutritional and environmental risk factors for breast cancer: a case-control study. *Sci Med (Porto Alegre, Online)* 2018; 28:ID28723.
67. Trudeau K, Rousseau M-C, Parent M-E. Extent of food processing and risk of prostate cancer: The PROtEuS Study in Montreal, Canada. *Nutrients* 2020; 12:637.
68. Kim H, Hu EA, Rebholz CM. Ultra-processed food intake and mortality in the USA: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III, 1988-1994). *Public Health Nutr* 2019; 22:1777-85.
69. Rico-Campà A, Martínez-González MA, Alvarez-Alvarez I, Mendonça RD, de la Fuente-Arrillaga C, Gómez-Donoso C, et al. Association between consumption of ultra-processed foods and all cause mortality: SUN prospective cohort study. *BMJ* 2019; 365:11949.
70. Schnabel L, Kesse-Guyot E, Alles B, Touvier M, Srouf B, Hercberg S, et al. Association between ultraprocessed food consumption and risk of mortality among middle-aged adults in France. *JAMA Intern Med* 2019; 179:490-8.
71. Blanco-Rojo R, Sandoval-Insausti H, Lopez-Garcia E, Graciani A, Ordovas JM, Banegas JR, et al. Consumption of ultra-processed foods and mortality: a national prospective cohort in Spain. *Mayo Clin Proc* 2019; 94:2178-88.
72. Zhong G-C, Gu H-T, Peng Y, Wang K, Wu Y-Q-L, Hu T-Y, et al. Association of ultra-processed food consumption with cardiovascular mortality in the US population: long-term results from a large prospective multicenter study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2021; 18:21.
73. Azeredo CM, Cortese M, Costa CD, Bjornevik K, Barros AJD, Barros FC, et al. Ultra-processed food consumption during childhood and asthma in adolescence: data from the 2004 Pelotas birth cohort study. *Pediatr Allergy Immunol* 2020; 31:27-37.
74. Melo B, Rezende L, Machado P, Gouveia N, Levy R. Associations of ultra-processed food and drink products with asthma and wheezing among Brazilian adolescents. *Pediatr Allergy Immunol* 2018; 29:504-11.
75. Elias BC, Silva JB, Mais LA, Warkentin S, Konstantyner T, Solé D. Factors associated with asthma in Brazilian adolescents: national adolescent school-based health survey (pense-2012). *Rev Paul Pediatr* 2019; 37:406-13.
76. Sandoval-Insausti H, Blanco-Rojo R, Graciani A, López-García E, Moreno-Franco B, Laclaustra M, et al. Ultra-processed food consumption and incident frailty: a prospective cohort study of older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2020; 75:1126-33.
77. Vasseur P, Dugelay E, Benamouzig R, Savoye G, Lan A, Srouf B, et al. Dietary patterns, ultra-processed food, and the risk of inflammatory bowel diseases in the NutriNet-Santé cohort. *Inflamm Bowel Dis* 2021; 27:65-73.
78. Schnabel L, Buscaïl C, Sabate J-M, Bouchoucha M, Kesse-Guyot E, Allès B, et al. Association between ultra-processed food consumption and functional gastrointestinal disorders: results from the French NutriNet-Santé cohort. *Am J Gastroenterol* 2018; 113:1217-28.
79. Adjibade M, Julia C, Allès B, Touvier M, Lemogne C, Srouf B, et al. Prospective association between ultra-processed food consumption and incident depressive symptoms in the French NutriNet-Santé cohort. *BMC Med* 2019; 17:78.

80. Gómez-Donoso C, Sánchez-Villegas A, Martínez-González MA, Gea A, Mendonça RD, Lahortiga-Ramos F, et al. Ultra-processed food consumption and the incidence of depression in a Mediterranean cohort: The Sun. *Eur J Nutr* 2020; 59:1093-103.
81. Badanai NL, Zuccolotto DCC, Crivellenti LC, Sartorelli DS. Association of dietary patterns and degree of food processing with feelings of depression in pregnancy. *Rev Bras Saúde Mater Infant* 2019; 19:581-90.
82. Steenhuis IH, Vermeer WM. Portion size: review and framework for interventions. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2009; 6:58.
83. Albar SA, Alwan NA, Evans CE, Cade JE. Is there an association between food portion size and BMI among British adolescents? *Br J Nutr* 2014; 112:841-51.
84. 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* 2015; 519:92-6.
85. Bhattacharyya S, Feferman L, Tobacman JK. Carrageenan inhibits insulin signaling through GRB10-mediated decrease in Tyr (P)-IRS1 and through inflammation-induced increase in Ser (P) 307-IRS1. *J Biol Chem* 2015; 290:10764-74.
86. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Carbon black, titanium dioxide, and talc. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2010. (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, 93).
87. Lerner A, Matthias T. Changes in intestinal tight junction permeability associated with industrial food additives explain the rising incidence of autoimmune disease. *Autoimmun Rev* 2015; 14:479-89.
88. Miclotte L, Van de Wiele T. Food processing, gut microbiota and the globesity problem. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2020; 60:1769-82.
89. Zhang Y, Huang M, Zhuang P, Jiao J, Chen X, Wang J, et al. Exposure to acrylamide and the risk of cardiovascular diseases in the National Health and Nutrition Examination Survey 2003-2006. *Environ Int* 2018; 117:154-63.
90. DeJarnett N, Conklin DJ, Riggs DW, Myers JA, O'Toole TE, Hamzeh I, et al. Acrolein exposure is associated with increased cardiovascular disease risk. *J Am Heart Assoc* 2014; 3:e000934.
91. Virk-Baker MK, Nagy TR, Barnes S, Groopman J. Dietary acrylamide and human cancer: a systematic review of literature. *Nutr Cancer* 2014; 66:774-90.
92. Lin C-Y, Lin Y-C, Kuo H-K, Hwang J-J, Lin J-L, Chen P-C, et al. Association among acrylamide, blood insulin, and insulin resistance in adults. *Diabetes Care* 2009; 32:2206-11.
93. Feroe AG, Attanasio R, Scinicariello F. Acrolein metabolites, diabetes and insulin resistance. *Environ Res* 2016;148:1-6.
94. Heindel JJ, Newbold R, Schug TT. Endocrine disruptors and obesity. *Nat Rev Endocrinol* 2015; 11:653-61.
95. Muncke J. Endocrine disrupting chemicals and other substances of concern in food contact materials: an updated review of exposure, effect and risk assessment. *J Steroid Biochem Molec Biol* 2011; 127:118-27.
96. Monteiro CA, Cannon GJ. The role of the transnational ultra-processed food industry in the pandemic of obesity and its associated diseases: problems and solutions. *World Nutr* 2019; 10:89-99.
97. Monteiro CA, Cannon G, Lawrence M, Louzada MLC, Machado PP. Ultra-processed foods, diet quality, and health using the NOVA classification system. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2019.
98. Pan American Health Organization. Ultra-processed food and drink products in Latin America: sales, sources, nutrient profiles, and policy implications. Washington DC: Pan American Health Organization; 2019.
99. Swinburn BA, Kraak VI, Allender S, Atkins VJ, Baker PI, Bogard JR, et al. The global syndemic of obesity, undernutrition, and climate change: the Lancet Commission report. *Lancet* 2019; 393:791-846.
100. Food and Agriculture Organization. Food-based dietary guidelines. <http://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines> (acessado em Set/2020).

## Abstract

The aim of this study was to conduct a literature scope review of the association between the consumption of ultra-processed foods and health outcomes. The search was carried out in the PubMed, Web of Science and LILACS databases. Studies that assessed the association between the consumption of ultra-processed foods, identified on the NOVA classification, and health outcomes were eligible. The review process resulted in the selection of 63 studies, which were analyzed in terms of quality using a tool from the National Institutes of Health. The outcomes found included obesity, metabolic risk markers, diabetes, cardiovascular diseases, cancer, asthma, depression, frailty, gastrointestinal diseases and mortality indicators. The evidence was particularly consistent for obesity (or indicators related to it) in adults, whose association with the consumption of ultra-processed foods was demonstrated, with dose-response effect, in cross-sectional studies with representative samples from five countries, in four large cohort studies and in a randomized clinical trial. Large cohort studies have also found a significant association between the consumption of ultra-processed foods and the risk of cardiovascular diseases, diabetes and cancer – even after adjusting for obesity. Two cohort studies have shown an association of ultra-processed foods consumption with depression and four cohort studies with all-cause mortality. This review summarized the studies' results that described the association between the consumption of ultra-processed foods and various non-communicable diseases and their risk factors, which has important implications for public health.

*Industrialized Foods; Food Consumption; Chronic Disease; Review*

## Resumen

El objetivo de este estudio fue realizar una revisión de alcance de la literatura sobre la asociación entre el consumo de alimentos ultraprocesados y los resultados de salud. La búsqueda se realizó en las bases de datos PubMed, Web of Science y LILACS. Fueron elegibles los estudios que evaluaron la asociación entre el consumo de alimentos ultraprocesados identificados según la clasificación NOVA y los resultados de salud. El proceso de revisión resultó en la selección de 63 estudios, cuya calidad se analizó con base en una herramienta del Instituto Nacional de Salud de Estados Unidos. Los resultados encontrados incluyeron indicadores de obesidad, marcadores de riesgo metabólico, diabetes, enfermedad cardiovascular, cáncer, asma, depresión, fragilidad, enfermedad gastrointestinal y mortalidad. La evidencia fue particularmente consistente para la obesidad (o indicadores relacionados con ella) en adultos, cuya asociación con el consumo de alimentos ultraprocesados se demostró, con un efecto dosis-respuesta, en estudios transversales con muestras representativas de cinco países, en cuatro grandes estudios de cohortes y en un ensayo clínico aleatorizado. Grandes estudios de cohortes también encontraron una asociación significativa entre el consumo de alimentos ultraprocesados y el riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes y cáncer, incluso después de ajustar la obesidad. Dos estudios de cohortes mostraron una asociación entre el consumo de alimentos ultraprocesados y la depresión y cuatro estudios de cohortes con mortalidad por todas las causas. Esta revisión resumió los resultados de estudios que describieron la asociación entre el consumo de alimentos ultraprocesados y las diversas enfermedades crónicas no transmisibles y sus factores de riesgo, lo que tiene importantes implicaciones para la salud pública.

*Alimentos Industrializados; Consumo de Alimentos; Enfermedad Crónica; Revisión*

Recebido em 13/Nov/2020

Versão final reapresentada em 17/Dez/2020

Aprovado em 23/Dez/2020