

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE NUTRIÇÃO
MESTRADO EM NUTRIÇÃO**

**BEBIDAS AÇUCARADAS, ALIMENTOS PROCESSADOS
E/OU ULTRAPROCESSADOS E SUA RELAÇÃO COM O
PERFIL LIPÍDICO**

ISADORA BIANCO CARDOSO

MACEIÓ

2018

ISADORA BIANCO CARDOSO

**BEBIDAS AÇUCARADAS, ALIMENTOS PROCESSADOS
E/OU ULTRAPROCESSADOS E SUA RELAÇÃO COM O
PERFIL LIPÍDICO**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Nutrição da Universidade Federal de
Alagoas como requisito à obtenção do
título de Mestre em Nutrição.

Orientador(a): **Prof^a. Dra. Sandra Mary Lima Vasconcelos**

Faculdade de Nutrição
Universidade Federal de Alagoas

Co-Orientador(a): **Prof. Dr. Jonas Augusto Cardoso da Silveira**

Faculdade de Nutrição
Universidade Federal de Alagoas

MACEIÓ

2018



MESTRADO EM NUTRIÇÃO
FACULDADE DE NUTRIÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS



Campus A. C. Simões
BR 104, km 14, Tabuleiro dos Martins
Maceió-AL 57072-970
Fone/fax: 82 3214-1160

**PARECER DA BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE
DISSERTAÇÃO**

**“BEBIDAS AÇUCARADAS, ALIMENTOS PROCESSADOS E/OU
ULTRAPROCESSADOS E SUA RELAÇÃO COM O PERFIL LIPÍDICO”**

por

Isadora Bianco Cardoso

A Banca Examinadora, reunida aos 29 dias do mês de maio do ano de
2018, considera o(a) candidato(a) _____

Prof^ª. Dra. Sandra Mary Lima Vasconcelos
Faculdade de Nutrição
Universidade Federal de Alagoas
(Orientadora)

Prof^º. Dr. Jonas Augusto Cardoso da Silveira
Faculdade de Nutrição
Universidade Federal de Alagoas
(Co-orientador)

Prof^º. Dr. Nassib Bezerra Bueno
Faculdade de Nutrição
Universidade Federal de Alagoas
(Examinador)

Prof^ª. Dra. Enilda Maria de Sousa Lara
Hospital do Coração/São Paulo
(Examinadora)

Prof^ª. Dra. Júnia Helena Porto Barbosa
Centro Universitário CESMAC
(Examinadora)

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central

Bibliotecária Responsável: Janis Christine Angelina Cavalcante – CRB: 1664

- | | |
|-------|---|
| C266b | <p>Cardoso, Isadora Bianco.
Bebidas açucaradas, alimentos processados e/ou ultraprocessados e sua relação com o perfil lipídico / Isadora Bianco Cardoso. – Maceió, 2018.
67 f.</p> <p>Orientadora: Sandra Mary Lima Vasconcelos.
Coorientador: Jonas Augusto Cardoso da Silveira.
Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Alagoas Faculdade de Nutrição. Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Maceió, 2018.</p> <p>Bibliografia: f. 66-67.</p> <p>1. Consumo Alimentar. 2. Doenças cardiovasculares. 3. Dislipidemias.
4. Alimentos processados. 5. Bebidas açucaradas. I. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU: 613.2:612.12-07</p> |
|-------|---|

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Agda e Carlos Augusto, meu alicerce. Me deram a vida e me mostraram que o estudo é o nosso maior bem e que devemos ir atrás de nossos sonhos sempre.

Ao meu esposo Antonio Carlos, que não me deixou desistir e me ajudou de todas as formas possíveis para a concretização este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por todas as bênçãos em minha vida, por ter me ensinado principalmente que tudo tem um tempo específico para acontecer e que devemos sempre confiar no caminho que Ele preparou para nós. Gratidão por essa oportunidade que tanto pedi em oração e por todo aprendizado que tive ao decorrer desses 2 anos.

Minha eterna gratidão a minha mãe, Agda, minha inspiração como professora. Meu pai, Augusto, que se torceu por mim. Minha irmã, que sempre está ao meu lado. Ao meu esposo, Antonio Carlos (Juka), por aceitar caminhar comigo ao logo desta etapa. Agradeço pelo suporte e peço perdão pelas ausências. A minha família, em especial a minha sogra Rita, que me ajudou em momentos que foram importantes para a conclusão do mestrado.

A minha orientadora e querida professora Sandra Mary, lhe agradeço pela maravilhosa oportunidade, mais do que conteúdo, aprendi de fato como ser uma profissional melhor, um ser humano melhor. Obrigada pelo suporte, ensinamentos, palavras incentivadoras, por nos acalmar e compreender.

Ao professor Jonas, que nos cedeu seu tempo para nos ensinar com paciência e dedicação e aos professores do PPGNUT onde os ensinamentos transmitidos foram essenciais para a formação.

A Laís Navarro que esteve ao meu lado durante esses anos, sempre disponível a ajudar e dar uma palavra amiga, foi essencial para eu chegar até aqui. A equipe NUTRICARDIO, obrigada pelo acolhimento, experiência e auxílio. A Lídia Barbosa que contribuiu muito para este trabalho e a Raphaela Costa que nunca hesitou em me ajudar.

Dinah Omena, gratidão pelo apoio imensurável.

Agradeço também a equipe de professores do CESMAC, que sempre me incentivaram desde a graduação a entrar no mestrado, em especial a professora Andréa Aragão e a professora Annelise Machado que me apresentou a pesquisa científica, o encanto pela nutrição aplicada a cardiologia, acreditou em meu potencial e me apresentou a Prof^a. Sandra Mary.

Gratidão a cada pessoa que contribuiu de alguma forma para este momento.

GRATIDÃO.

RESUMO

A dieta tem influência como fator de risco para a saúde cardiometabólica, que causam graves prejuízos à saúde e à economia de diversos países. As doenças cardiovasculares ateroscleróticas são as principais causas de morte e invalidez no Brasil e no mundo, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS). O consumo de produtos alimentícios processados e ultraprocessados levam a padrões alimentares inadequados onde predominam gorduras saturadas, *trans*, carboidratos simples, em especial os açúcares de adição, cujo consumo tem recebido atenção como contribuinte para o desenvolvimento dos fatores de risco para a doença arterial coronariana (DAC). Portanto, considerando o aumento da contribuição dos alimentos prontos para o consumo na dieta dos indivíduos este estudo teve como objetivo avaliar a interação destes alimentos com a saúde cardiovascular, em especial na alteração dos lipídios séricos. Visando contribuir com a discussão do problema, esta dissertação apresenta duas partes: um capítulo de revisão da literatura que aborda o processamento de alimentos e seu impacto na saúde cardiovascular; e um artigo de resultados que refere-se a uma revisão sistemática com estudos de coorte para verificar a associação de alterações do perfil lipídico com o consumo de bebidas açucaradas, alimentos processados e/ou ultraprocessados a qual revelou que a maioria dos estudos (69%) mostrou um impacto negativo do consumo de desses produtos alimentícios sobre os níveis de lipídios séricos de adultos participantes das coortes de diversos países. Uma redução na ingestão provavelmente tem relevância para a saúde pública, especialmente no contexto da modificação de vários fatores de risco que têm efeitos sinérgicos em termos de risco cardiovascular. Este estudo preenche uma lacuna importante, haja vista a inexistência de evidências do “estado da arte” acerca do efeito do consumo de alimentos processados e/ou ultraprocessados sobre o perfil lipídico sérico, cuja condição, configurada como dislipidemia repercute em um amplo espectro de distúrbios cardiometabólicos promotores de DAC.

Palavras-chave: consumo alimentar; doenças cardiovasculares; dislipidemias; alimentos prontos para o consumo.

ABSTRACT

The diet has influence like a risk factor for cardiometabolic health, which cause damage to the health and economy in several countries. Atherosclerotic cardiovascular disease (CAD) are the principal cause of death and disability in Brazil and worldwide according to the World Health Organization (WHO). Environmental factors such as lifestyle, including inadequate diet and decreased physical activity, influences traditional risk factors for CAD. Inadequate dietary patterns, that predominate processed and ultraprocessed foods, rich in saturated fat, *trans*, simple carbohydrates (especially added sugars) whose consumption has received attention as contributors to the development of cardiovascular risk factors. Therefore, seeing the increase consumption of ready-to-eat foods in the diet of individuals, this study aimed to evaluate the interaction of these foods with cardiovascular health, especially in the alteration of serum lipids. This dissertation presents two parts: a review chapter of the literature that deals with food processing and its impact on cardiovascular health; and a result article refers to a systematic review with cohort studies to verify the association of changes in lipid profile with consumption of sugar sweetened beverage, processed and/or ultraprocessed foods which revealed that majority of studies (69 %) showed a negative impact of the consumption of these foods and drinks on the serum lipid levels of adult from different countries. A reduction consumption is relevant to public health, especially in the context of modifying risk factors that have synergistic effects in terms of cardiovascular risk. This study complete an important gap, about the effect of consumption of processed and/or ultraprocessed foods and sugary drinks on the serum lipid profile, whose condition, like dyslipidemia, has repercussions on a wide spectrum of cardiometabolic disorders promoters of CAD.

Key words: Food consumption; Cardiovascular disease; Dyslipidemias; Fast foods.

LISTA DE FIGURAS

Artigo de Resultados	Página
Figura 1 Fluxograma do processo de seleção dos estudos.....	53
Figura 2 Fluxograma dos achados nos estudos que analisaram alimentos e/ou bebidas processados e/ou ultraprocessados.....	54
Figura 3 Fluxograma dos achados nos estudos que analisaram exclusivamente bebidas açucaradas.....	54

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Capítulo de revisão		Página
Quadro 1	Sistemas de classificação de alimentos baseados no processamento em nível mundial: dados de uma revisão sistemática.....	22
 Artigo de resultados		
Tabela 1	Dados de identificação e delineamento das coortes avaliadas.....	55
Tabela 2	Principais resultados dos estudos segundo padrão alimentar avaliado.....	57
Tabela 3	Principais resultados dos estudos segundo avaliação do consumo de bebidas açucaradas.....	59
Tabela 4	Avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos na Revisão Sistemática.....	60
Tabela 5	Avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos na Revisão Sistemática, analisadas pelo Newcastle-Ottawa.....	61

Lista de abreviaturas, siglas e símbolos

ABU – Alimentos e bebidas ultraprocessadas

ACP – Análise de componentes principais

AP – Alimentos Processados

AUP – Alimentos Ultraprocessados

AVC – Acidente vascular cerebral

CT – Colesterol total

DAC – Doença arterial coronariana

DCNT – Doenças Crônicas Não Transmissíveis

DCV – Doença cardiovascular

DeCS - Descritores em Ciências da Saúde

DP- Desvio padrão

EPHPP - *Effective Public Health Practice Project*

EUA – Estados Unidos da América

FTO - *Fat mass and obesity-associated protein*

HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica

HDL – *High Density Lipoprotein* (Lipoproteína de alta densidade)

IMC – Índice de Massa Corporal.

LDL - *Low Density Lipoprotein* (Lipoproteína de baixa densidade)

MeSH - *Medical Subject Headings*

MET - *Metabolic Equivalent of Task*

NA – Não se aplica

OMS – Organização Mundial de Saúde

OR – *Odds Ratio*

PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

QFA – Questionário de Frequência Alimentar

R24h – Recordatório 24 horas

RR - Risco Relativo.

RS – Revisão Sistemática

SRC - *Standardized regression coefficient*

TG – Triglicerídeos

♂ - Homem

♀ - Mulher

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	14
2. COLETÂNEA DE ARTIGOS.....	17
3. CAPÍTULO DE REVISÃO..... Processamento de alimentos e seu impacto na saúde cardiovascular	19
4. ARTIGO DE RESULTADOS..... Consumo de bebidas açucaradas, alimentos processados e/ou ultraprocessados e alteração do perfil lipídico: uma revisão sistemática	36
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	66
REFERÊNCIAS.....	68

1 INTRODUÇÃO GERAL

A dieta e os padrões alimentares constituem fatores determinantes para a saúde. A literatura mostra fortes evidências científicas de que doenças, como as cardiovasculares, estão associadas a hábitos alimentares inadequados. A dieta tem influência como fator de risco para a saúde cardiometabólica, incluindo doenças cardíacas, acidentes vasculares cerebrais (AVC) e diabetes tipo 2 que causam graves prejuízos à saúde dos seus portadores e à economia de diversos países (MICHA et al, 2017; SAMMUGAM; PASUPULETI, 2018).

A doença cardiovascular (DCV) é a principal causa de morte no mundo e países de baixa e média renda são desproporcionalmente afetados, uma vez que mais de 80% das DCV ocorrem nesses países (ANAND et al., 2015; BALBINOT, 2014).

As doenças cardiovasculares ateroscleróticas dentre as quais inclui-se a doença arterial coronariana (DAC), são as principais causas de morte e invalidez no Brasil e no mundo. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), estima-se que a doença isquêmica do coração será a segunda principal causa de morte global até 2030 (WHO, 2008).

Pesquisas epidemiológicas estabeleceram o tabagismo, diabetes, hipertensão arterial sistêmica (HAS), excesso de peso, dislipidemia como fatores de risco para DAC. Além disso, o tratamento desses fatores de risco tem sido considerado de forma convincente como medida capaz de reduzir o risco de eventos cardíacos futuros. O estilo de vida, incluindo dieta inadequada e diminuição da atividade física, influenciam fatores de risco tradicionais da DAC. Padrões alimentares inadequados, incluem elevado consumo de produtos alimentícios processados e ultraprocessados - tipicamente embalados, enlatados e frequentemente prontos para consumir (ANAND et al., 2015; FERNANDES et al., 2013; KHOT, 2003).

Alimentos processados (AP) são aqueles que foram alterados por adicionar substâncias que mudam substancialmente sua natureza, enquanto alimentos ultraprocessados (AUP) são produtos alimentícios formulados principalmente ou inteiramente a partir de ingredientes processados, incluindo pouco ou nenhum alimento em sua forma *in natura* (natural). Estes produtos (particularmente os ultraprocessados) apresentam maior densidade energética e maior conteúdo de gordura, açúcar e sódio do que o fresco ou minimamente processado. Fatores dietéticos específicos que estão associados à DCV, inclui alta ingestão de gordura saturada, *trans*, carboidratos simples (em especial os açúcares de adição) e a baixa ingestão de fibra dietética e gordura poli-insaturada, portanto, o consumo de AP e

AUP tem recebido atenção como possíveis contribuintes para o desenvolvimento de fatores de risco cardiovascular (RAUBER et al., 2014).

A venda, consumo e disponibilidade domiciliar de AUP aumentou acentuadamente em todo o mundo nas últimas décadas, o que causou uma inversão dos padrões alimentares da população com a redução do consumo de alimentos tradicionais. Assim, os produtos ultraprocessados apresentam efeitos na nutrição e saúde em nível mundial. Evidências mostram que estes produtos alimentícios estão impulsionando o alto e crescente fardo global da obesidade e de outras doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) relacionadas à dieta em adolescentes e adultos. As evidências também indicam que essa mudança nos padrões alimentares pode piorar o ônus ainda relevante das deficiências de micronutrientes em países de baixa e média renda (MENDONÇA et al., 2016; LOUZADA et al., 2015a; LUDWIG, 2011; MONTEIRO et al., 2017; RAUBER et al., 2014).

Portanto, considerando o aumento da contribuição dos alimentos prontos para o consumo na dieta da população, este estudo teve como objetivo avaliar a relação destes alimentos com a saúde cardiovascular, em especial na alteração dos lipídios séricos.

2 COLETÂNEA DE ARTIGOS

Esta dissertação apresenta duas partes: a primeira, é um capítulo revisão sobre processamento de alimentos e seu impacto na saúde cardiovascular e a segunda trata de uma revisão sistemática de estudos de coorte extraídos das bases de dados eletrônicas PubMed, *Web of Science*, EBSCO, SCOPUS, SCIELO e LILACS que verificaram associação entre o consumo de alimentos processados, ultraprocessados e bebidas açucaradas e o perfil lipídico. O referido artigo está escrito segundo normas da revista Arquivos Brasileiros de Cardiologia para o qual será submetido.

3 CAPÍTULO DE REVISÃO

Processamento de alimentos e seu impacto na saúde cardiovascular

PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS E SEU IMPACTO NA SAÚDE CARDIOVASCULAR

Introdução

As práticas alimentares da população desempenham papel importante na morbidade e mortalidade de diversas doenças, com ênfase nas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), seja na perspectiva da proteção com componentes alimentares e nutricionais que impactam na prevenção e no seu tratamento, seja na perspectiva de risco, com a adoção de uma dieta inadequada (LOUZADA, 2015; RIBEIRO, 2017).

É perceptível o aumento em nível mundial da prevalência de doenças relacionadas à alimentação que acomete a sociedade, como a pandemia da obesidade, a hipertensão arterial sistêmica, o diabetes e as doenças cardiovasculares (DCV). Este fato exige um maior entendimento do complexo universo que envolve a alimentação e nutrição, e sua relação com o processo saúde-doença (LOUZADA et al., 2015b; WHO, 2003).

Neste panorama, as mudanças dos padrões alimentares da população têm reconhecida influência, ao que agrega as transformações recentes no sistema alimentar global, através da presença e aumento do consumo de alimentos processados e/ou ultraprocessados. Hábitos alimentares tradicionais com característica caseira e utilização de alimentos *in natura*, estão sendo substituídos em detrimento do aumento da aquisição e consumo dos alimentos processados e ultraprocessados (*fast food*, alimentos e bebidas industrializadas) (LOUZADA, 2015; MONTEIRO, 2009; POTI et al., 2015).

Sistema alimentar global e o processamento de alimentos: um contexto histórico

O processamento de alimentos sempre esteve presente como forma de sobrevivência para a vida humana. Há cerca de 2 milhões de anos atrás, o homem descobriu o uso do fogo para cozinhar e mais tarde ampliou seus conhecimentos com a utilização do sal e de outros métodos de preservação do alimento a partir de processos de defumação e fermentação, por exemplo. Esta experiência levou ao processamento moderno de alimentos (FLOROS et al., 2010; MONTEIRO et al., 2013).

O contexto histórico em que se dá a emergência do processamento de alimentos como as atividades industrializadas de grande escala, diz respeito à velocidade de modernização do século XIX, através da Revolução Industrial. Neste período as inovações tecnológicas mudaram o mercado dos produtos alimentares consumidos até então, transcendendo suas origens domésticas e artesanais. Este acontecimento foi notável na Europa e nos Estados Unidos da América (EUA) e mais tarde em outras regiões e países (GOODMAN; SORJ; WILKINSON, 2008; MOUBARAC et al., 2014).

A bem-sucedida transição para os métodos industriais de grande escala em atividades básicas de processamento tais como a moagem de farinha e o refinamento de açúcar, foi extremamente importante para o início do processo onde a atividade agrícola foi paulatinamente transformada em atividade industrial preparando o cenário para o que poderia ser chamado de dieta baseada em *commodities*, caracterizada por tecnologia de extrusão de alimentos, petroquímica e biotecnologia (GOODMAN; SORJ; WILKINSON, 2008; LUDWIG, 2011).

No final dos anos 1800, iniciando os anos 1900 houve um aumento rápido na fabricação em massa e no consumo de alimentos processados. O processamento industrial de alimentos transformou a natureza, o propósito, o escopo e escala dos estoques de alimentos em países industrializados. Entre 1870 e 1914, a indústria de processamento alimentício voltou sua atenção para a obtenção de mudanças qualitativas na composição orgânica do alimento e na percepção geral do que é alimento (GOODMAN; SORJ; WILKINSON, 2008; MOUBARAC et al., 2014).

Técnicas de preservação dos alimentos como a salga, adição de açúcar, conservas, engarrafamento, enlatamento, a refrigeração e o congelamento, a utilização de conservantes e aditivos, corantes e saborizantes, mudaram a forma de apresentação do alimento. Esses novos produtos industrializados passaram a ser produzidos em massa e cada vez ficavam mais acessíveis em termos de custo, para o consumidor. Destacam-se os pães e bolos, cereais matinais, biscoitos, doces e produtos de confeitaria em geral, conservas (geléias), leite condensado, refrigerantes, carnes processadas e embutidas, margarinas, formulas lácteas, queijos e produtos lácteos (GOODMAN; SORJ; WILKINSON, 2008; MOUBARAC et al., 2014).

A moderna indústria alimentícia estendeu o âmbito e a concepção de seus produtos até o ponto de poder redefinir as noções convencionais do que é alimento e que culminou com a disseminação generalizada de produtos como os *fast foods*. As

chamadas "comidas de conveniência", *junk food*, *fast food* e seus complementos, como as cadeias de restaurantes do tipo *fast-food* e os sistemas de fornecimento de refeições industrializadas, têm sido os setores mais dinâmicos da indústria alimentícia desde princípios da década de 50 (MOUBARAC et al., 2014).

A partir da década de 80, ocorre um desenvolvimento revolucionário no processamento de alimentos. A aceleração nas técnicas de processamento dos alimentos permitiu a invenção de uma vasta gama de produtos altamente saborosos feitos de ingredientes e aditivos financeiramente baratos. As empresas transnacionais de fabricação de alimentos e bebidas, distribuição, varejo, *fast food* e empresas aliadas, cujos lucros derivam de produtos do tipo "prontos para comer", tornaram-se corporações globais colossais. Essas mudanças, entretanto, foram acompanhadas por aumentos dramáticos da obesidade e DCNT, principalmente diabetes tipo 2, que é uma das doenças que mais acometem a população em países de alta renda, e agora também em países de média e baixa renda. O Sistema de Alimentos Global cada vez mais é dominado por produtos processados prontos para consumo (MONTEIRO et al., 2013).

Apesar do fato de que o processamento de alimentos é identificado como um aspecto central da "transição nutricional", estudos que incluem alimentos processados tendem a escolher apenas alguns tipos de produtos e não examinam "alimentos processados" como tal e a importância do processamento de alimentos na saúde humana e na doença. Há pelo menos dois motivos para tal fato, um deles é que poucos países realizam pesquisas periódicas comparáveis com base na população; o outro é que as classificações convencionais de alimentos ignoraram amplamente o processamento de alimentos de modo que o consenso sobre os critérios para classificar os alimentos de acordo com o seu processamento era falho até pouco tempo atrás (MONTEIRO et al., 2010).

Com a evolução do processo de industrialização, estudos atuais estão sendo realizados com objetivo de classificar adequadamente os alimentos incluindo a origem do produto, o que é adicionado à ele que não faz parte de sua natureza e qual a finalidade do processamento (MONTEIRO et al., 2013).

Classificação de alimentos baseada no seu grau de processamento

O processamento de alimentos é definido como qualquer método ou técnica utilizada pela indústria de alimentos e bebidas que os altere do seu estado natural.

Alguns métodos utilizados, como o congelamento, secagem, moagem, conservas, mistura ou adição de sal, açúcar, gordura ou aditivos, auxiliam a garantia de um abastecimento alimentar seguro, diversificado, abundante e acessível (MONTEIRO et al., 2010; POTI et al., 2015).

Segundo o governo dos EUA, os "alimentos processados" são qualquer alimento que não seja uma mercadoria agrícola em bruto - inclui uma variedade diversificada de alimentos que vão desde vegetais congelados, frutas secas e feijões enlatados até pão integral, cereais em geral e matinais, refeições preparadas, doces e refrigerantes. Esta classificação não é mais adequada devido à diversidade de produtos alimentícios existentes na atualidade. Os sistemas de classificação de alimentos recentes, procuram agrupá-los de acordo com a complexidade do processamento, mudanças físicas e químicas que estes tenham sofrido (POTI et al., 2015).

Uma revisão sistemática publicada em 2014, com objetivo de contribuir para uma nova abordagem do processamento industrial de alimentos para que seu impacto na saúde humana, sejam devidamente compreendidos, verificou que, em um total de 21 estudos, foram identificados 5 classificações diferentes de alimentos considerando o seu sistema de processamento (MOUBARAC et al., 2014), revelando assim uma grande heterogeneidade de agrupamentos.

Quadro 1. Sistemas de classificação de alimentos baseados no processamento em nível mundial: dados de uma revisão sistemática.

País	Classificação adotada	Comentários
Europa	1) Alimentos não processados 2) Modestamente/ Moderadamente processados 3) Processados	Parcialmente específica, não inclui uma definição de processamento industrial de alimentos. Estabelece uma distinção bastante incompleta entre o processamento doméstico e industrial.
EUA	1) Minimamente processados 2) Alimentos transformados para conservação	Diz respeito a processamento, mas não faz distinção entre processamento industrial

	<ul style="list-style-type: none"> 3) Misturas de ingredientes combinados 4) Alimentos transformados prontos a consumir 5) Alimentos/refeições preparadas 	<p>e métodos artesanais-domésticos de processamento e preparação.</p> <p>É incoerente em algumas classificações, não é totalmente compreensível.</p>
México	<ul style="list-style-type: none"> 1) Alimentos modernos industrializados 2) Alimentos Industrializados tradicionais 3) Alimentos não industrializados. 	<p>Classificação parcialmente específica. Não tem uma definição de processamento industrial de alimentos nem a distinção entre alimentos locais. Apresenta a forma e escala com a qual eles são comercializados em vez de suas propriedades e natureza.</p>
Guatemala	<ul style="list-style-type: none"> 1) Não processado 2) Parcialmente processado 3) Altamente processado 	<p>Classificação parcialmente específica. Falta definição de processamento industrial, e não deixa claro distinção entre métodos industriais e domésticos de processamento.</p>
Global (NOVA)	<ul style="list-style-type: none"> 1) Alimentos não processados ou minimamente processados 2) Ingredientes culinários processados 3) Produtos alimentares processados 4) Produtos alimentares ultraprocessados 	<p>O sistema de classificação NOVA define processamento industrial, distinto do processamento e preparação artesanal-doméstica, e assim é completamente específico. NOVA é completamente coerente: alimentos e produtos são classificados de acordo a natureza, extensão e propósito do processamento industrial de alimentos. No geral, o sistema</p>

		de classificação NOVA é considerado claro, completamente abrangente, e principalmente viável.
--	--	---

EUA: Estados Unidos da América.

Fonte: MOUBARAC et al., 2014.

O termo “produtos ultraprocessados”, foi adotado por Monteiro e colaboradores, da Universidade de São Paulo e proposto pela primeira vez em 2009, em um comentário na revista *Public Health Nutrition*. Representam uma criação radicalmente nova, visto que é prática da ciência da nutrição e da saúde, na maioria das vezes, focar em nutrientes ou em alimentos e bebidas, e este fato leva a questão do processamento de alimentos ser geralmente negligenciado em guias alimentares, programas de informação e educação e em políticas de saúde pública nutricional. A pandemia da obesidade e das DCNT tem como causa o aumento do consumo destes produtos, contudo, a questão do processamento de alimentos foi amplamente ignorada ou minimizada no quesito da informação e educação sobre estes alimentos, nutrição e saúde e em políticas de saúde (MONTEIRO et al., 2010; 2017).

O processamento de alimentos é um manejo fundamental e inevitável para a humanidade e métodos industriais são necessários para suportar uma população mundial que atualmente ultrapassa os 6 bilhões de habitantes. Quase todos os alimentos e bebidas são processados de alguma forma, entretanto, estes não são de um grupo homogêneo, por isso se torna importante para a saúde, as diferenças resultantes do tipo, intensidade e finalidade de processamento do alimento (LUDWIG, 2011; MONTEIRO, 2009).

A classificação NOVA de alimentos, adotada desde 2017, vem sendo utilizada de modo a padronizar a terminologia utilizada para classificar os alimentos. Monteiro et al. (2017), descreve o sistema NOVA de classificação de alimentos com base na natureza, extensão e finalidade do processamento industrial usado em sua produção. Uma característica singular da NOVA é a identificação alimentos e bebidas ultraprocessadas que não são alimentos modificados, mas formulações principalmente de fontes industriais baratas de energia e nutrientes alimentares, além de aditivos, utilizando uma série de processos (portanto, "ultraprocessados"). Têm em comum as características de serem densos em energia, conterem grande quantidade de gorduras não saudáveis, amidos refinados, açúcares livres e sal, e

pequenas quantidades de proteína, fibra dietética e micronutrientes (MONTEIRO et al., 2017).

O Sistema de classificação NOVA agrupa todos os alimentos e produtos alimentícios em quatro grupos. O grupo 1 é formado pelos “Alimentos não processados ou minimamente processados”, grupo 2 por “Ingredientes culinários processados”, grupo 3 por “Alimentos processados” e grupo 4 “Alimentos ultraprocessados” (MONTEIRO et al., 2017).

Alimentos não processados (*in natura* ou naturais) são partes comestíveis de plantas (sementes, frutos, folhas, caules, raízes) ou de animais (músculo, miudezas, ovos, leite), também incluem os fungos, algas e água. Alimentos minimamente processados são alimentos naturais que foram alterados por processos que incluem remoção de partes não comestíveis ou não desejadas, secagem, esmagamento, moagem, fracionamento, filtração, torrefação, fervura, fermentação não alcoólica, pasteurização, refrigeração, congelamento, armazenamento em recipientes ou embalagem a vácuo. Esses processos são projetados para preservar os alimentos em sua forma natural, tornando-os seguros para consumos e de uma forma agradável de consumir (MONTEIRO et al., 2017).

Muitos alimentos não processados ou minimamente processados são preparados para o consumo em casa ou em cozinhas de restaurantes em combinação com ingredientes culinários processados como óleos, manteiga, açúcar e sal, substâncias derivadas de alimentos do Grupo 1 por processos que incluem prensagem, refinação, moagem e secagem. Os ingredientes culinários processados (Grupo 2) são produtos duráveis que são utilizados para preparar, temperar e cozinhar alimentos do Grupo 1 e fazer com que as refeições sejam variadas e de sabor agradável, como ensopados, sopas e caldos, saladas, pães, conservas, bebidas e sobremesas (MONTEIRO et al., 2017).

O grupo 3 é constituído pelos “Alimentos processados”, como vegetais engarrafados, conservas de peixe, frutas em calda, queijos e pães artesanais. Os alimentos processados são os alimentos *in natura* (grupo 1) com a adição de sal, óleo, açúcar ou outras substâncias (grupo 2). Os processos incluem vários métodos de conservação ou cozimento e, no caso de pães e queijos, fermentação não alcoólica. A maioria dos alimentos processados tem dois ou três ingredientes. O objetivo do processamento aqui é aumentar a durabilidade dos alimentos do Grupo 1, modificar ou melhorar suas qualidades sensoriais (MONTEIRO et al., 2017).

Grupo 4, é composto por “Alimentos ultraprocessados”, que não são alimentos modificados, mas formulações feitas principalmente ou inteiramente de substâncias derivadas de alimentos e aditivos, com pouco ou nenhum alimento *in natura* do Grupo 1. Os ingredientes dessas formulações geralmente incluem aqueles também utilizados em alimentos processados, como açúcares, óleos, gorduras ou sal, porém também incluem outras fontes de energia e nutrientes que normalmente não são usados em preparações culinárias. Alguns deles são extraídos diretamente de alimentos, como caseína, lactose, soro de leite e glúten ou derivados de processamento adicional, tais como óleos hidrogenados ou interesterificados, proteína isolada de soja, maltodextrina, açúcar invertido e xarope de milho rico em frutose. Aditivos em alimentos ultraprocessados incluem conservantes, antioxidantes, estabilizantes, corantes, saborizantes, intensificadores de sabor, adoçantes e outros. Deste grupo fazem parte itens variados como barrinhas de cereais, salgadinhos tipo “snacks”, biscoitos, sorvetes e doces, cereais matinais, bebidas açucaradas, carnes processadas, alimentos enlatados e desidratados, pratos congelados pré-preparados, entre outros produtos (MONTEIRO et al., 2017).

O objetivo geral do ultraprocessamento é criar produtos alimentícios, convenientes (duráveis, prontos para consumir), atrativos (hiper-palatáveis) e altamente lucrativos (ingredientes de baixo custo) projetados para substituir todos os outros grupos de alimentos (MONTEIRO et al., 2017).

Transição alimentar e os fatores envolvidos no aumento do consumo dos alimentos ultraprocessados

A recente industrialização do sistema alimentar mundial resultou em uma transição nutricional em que as nações em desenvolvimento estão experimentando simultaneamente os extremos: a desnutrição e a obesidade. O excesso de peso e a obesidade foram estimados em cerca de 1,5 bilhão de adultos em todo o mundo em 2008. Em nível mundial, é estimado que em 2030, um contingente de 2,16 bilhões de adultos terão excesso de peso e 1,12 bilhões obesidade. Uma gama de alimentos de fácil acesso financeiro e de alta densidade energética, grande quantidade de açúcar e gorduras, estão disponíveis para uma população que gasta pouca energia configurando-se um padrão alimentar particularmente obesogênico (POPKIN; ADAIR; NG, 2012).

Estudos evidenciam que o consumo diário de alimentos com densidade energética elevada promove uma saciedade sensorial específica, o que pode influenciar a ingestão alimentar, bem como a saciedade metabólica, podendo estar associada ao incremento do consumo de alimentos ultraprocessados e epidemia da obesidade (ARMELAGOS, 2014; TEY et al., 2012).

Em nível global, alimentos ultraprocessados, dominam os sistemas alimentares dos países de alta renda. Nos EUA, o consumo familiar desses alimentos chega a quase dois terços (61%) de energia de suas compras. O novo acesso a tecnologias (por exemplo, óleos comestíveis baratos, alimentos com calorias em excesso, supermercados modernos e distribuição e comercialização de alimentos) e ambientes regulatórios (por exemplo, a Organização Mundial do Comércio e o fluxo mais livre de bens, serviços e tecnologias) estão também mudando as dietas em países de baixa e média renda. A "Transição Nutricional", mostra que essas populações estão aumentando rapidamente o consumo de alimentos ultraprocessados incorporando padrões alimentares mais próximos de países desenvolvidos e de alta renda, consumindo cada vez menos produtos *in natura* (HAWKES, 2005; MONTEIRO et al., 2013; POPKIN; ADAIR, 2012; POTI et al., 2015)

Processamento de alimentos, binômio saúde doença e perfil lipídico sérico.

De forma paulatina, é visto um processo de padronização da alimentação, das práticas alimentares e do padrão alimentar. A base da alimentação de praticamente todo o mundo deriva-se de um sistema de produção e distribuição em grande escala, que favorece à indústria alimentícia definir o que e como as pessoas comem (MACHADO, 2016).

A urbanização, um abastecimento industrializado globalizado de alimentos, incluindo o aumento do investimento estrangeiro direto em empresas de alimentos locais, cria atraentes, hiper-palatáveis e baratos produtos prontos para consumo ocasionando um impacto negativo na saúde. Está sendo estudado amplamente, além do impacto na obesidade e DCNT, a relação com o aparecimento de doenças autoimunes, diabetes tipo 1 e doença celíaca. Uma justificativa para tal efeito é que a composição nutricional desses alimentos pode induzir à disbiose intestinal, promovendo uma resposta pró-inflamatória. Em contraste, as dietas à base de alimentos não processadas e minimamente processadas mostraram a capacidade de promover a eubiose da microbiota intestinal, resposta antiinflamatória e integridade

epitelial, através da produção de butirato bacteriano (AGUAYO-PATRÓN; CALDERÓN DE LA BARCA, 2017; HAWKES, 2005; MONTEIRO et al., 2013).

Uma revisão narrativa recente (POTI; BRAGA; QIN, 2017) verificou associações entre a ingestão de alimentos ultraprocessados e o aumento da glicemia de jejum, síndrome metabólica, colesterol total, colesterol LDL, e risco de hipertensão. Ainda não está claro se as associações podem ser atribuídas ao processamento em si ou ao teor de nutrientes dos ultraprocessados. Observou-se que poucos estudos foram do tipo prospectivo, e o potencial para confusões residuais foi alto. Há uma clara necessidade de novos estudos, em particular aqueles que utilizem desenhos longitudinais e com controle suficiente para fatores de confusão, para confirmar estes resultados potencialmente em diferentes populações e para determinar se de fato o consumo desses alimentos está associado com estas alterações independente do teor de nutrientes.

A OMS aponta que a mortalidade cardiovascular é atribuída em cerca de 61% a oito fatores de risco: pressão arterial elevada, níveis de colesterol aumentado, glicemia elevada, índice de massa corporal elevado, baixa ingestão de frutas e vegetais, consumo elevado de álcool, hábito de fumar, e inatividade física (WHO, 2003, 2009).

Estudos realizados no Brasil, Canadá e Chile sobre aquisição domiciliar de alimentos utilizando dados de pesquisas de orçamentos familiares, revelam o aumento no consumo de alimentos e bebidas processados e ultraprocessados cuja elevada densidade energética, teor de açúcar livre e quantidade de gorduras *trans* e saturadas aumentam o risco de doenças cardíacas (DINICOLANTONIO, 2017; LOUZADA et al., 2015a). Diretrizes nutricionais continuam preconizando dieta isenta de ácidos graxos *trans*, restrição da ingestão de gorduras saturadas, justamente nutrientes que estão grande quantidade nesses alimentos (ROBINSON; STONE, 2015; SBC, 2017).

Embora haja a influência da suscetibilidade individual uma vez que evidências crescentes indicam que os indivíduos apresentem respostas variadas nos níveis de colesterol responsivas às mudanças na dieta e na ingestão de gordura saturada, é bem aceito que as gorduras saturadas podem elevar os níveis sanguíneos de colesterol total (CT) aumentando assim o risco de DAC (DINICOLANTONIO, 2017; GERMAN; DILLARD, 2004; KRAUSS et al., 2000; MENSINK et al., 2003).

Os ácidos graxos saturados láurico (C12:0), mirístico (C14:0) e palmítico (C16:0) - eleva a concentração plasmática de colesterol (especialmente o C14:0). Por outro lado, o esteárico (C18:0) é neutro em seus efeitos sobre o colesterol. Diversos mecanismos são propostos para os efeitos hipercolesterolêmicos, entre eles: redução dos receptores de LDL hepáticos; maior atividade da ACAT (acilcolesteril-aciltransferase), aumentando a esterificação do colesterol das lipoproteínas contendo apo B; aumento na quantidade de colesterol esterificado transportado nas LDL, devido à conformação química retilínea dos AGS (GERMAN; DILLARD, 2004; SANTOS et al., 2013).

O número e o tamanho das partículas de lipoproteína de baixa densidade (LDL) também aumentam o risco de DAC e as gorduras saturadas provenientes da alimentação podem ter efeitos diferentes no LDL e no risco mais amplo de DAC com base nos ácidos graxos saturados (AGS) que eles contêm. Mas de fato, as pessoas comem alimentos, não ácidos graxos isolados. Estudos apontam que quando há a restrição de alimentos ricos em gordura total e saturada, estes são frequentemente substituídos por alimentos ricos em carboidratos, especificamente com açúcares adicionados (bebidas ultraprocessadas com sacarose ou xarope de milho, por exemplo), o que não é favorável para a saúde cardiovascular, pois leva a alterações no LDL, lipoproteína de alta densidade (HDL) e triglicerídeos, aumentando o fator de risco para a DAC (DINICOLANTONIO, 2017; MENSINK et al., 2003; SACKS; KATAN, 2002).

Além disso, o consumo destes alimentos, ricos em açúcar pode induzir ao aumento nos níveis de glicose, insulina, promover intolerância à glicose, resistência à insulina e à leptina e doença hepática gordurosa não alcoólica. Os ácidos graxos *trans*, também presentes nos alimentos ultraprocessados, aumentam a concentração plasmática de LDL-C e induzem intensa lesão aterosclerótica (DINICOLANTONIO, 2017; SBC, 2017).

Uma revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados, verificou que o consumo excessivo de frutose dietética, especialmente oriunda de bebidas açucaradas, promove a síntese de gordura hepática, o que resulta em concentrações aumentadas de triglicerídeos circulantes e colesterol (MORENGA et al., 2014).

Bebidas açucaradas são produtos que contêm adoçantes calóricos naturalmente derivados, como a sacarose (açúcar), xarope de milho com alto teor de

frutose, ou concentrados de suco de frutoso e têm efeitos metabólicos similares. Incluem refrigerantes, bebidas à base de frutas, chás e sucos industrializados, bebidas energéticas e isotônicos, que apelam ao sabor doce, altamente atrativo. Com a “ocidentalização das dietas”, estas bebidas passaram a ser frequentemente consumidas em todo o mundo e esta prática tem sido associada ao ganho de peso, obesidade, síndrome metabólica e diabetes, o que pode ser atribuído ao alto conteúdo de energia e açúcar e ainda, a falta de nutrientes (DUFFEY; POPKIN, 2008; NIELSEN; POPKIN, 2004).

Embora evidências de uma relação direta deste padrão alimentar com níveis de HDL ainda sejam modestas e conflitantes em alguns estudos (CHUNG et al., 2015; MORENGA et al., 2014), outros estudos verificaram que bebidas açucaradas e alimentos ricos em carboidratos simples como doces, geléia, chocolate e itens de confeitaria estariam associados à concentrações diminuídas de Apo 1 e 2. Apo1 é considerada antiaterogênica e antioxidante, por ser cofator da enzima LCAT, componente chave para o transporte reverso do colesterol das células para as partículas de HDL e para o fígado. Já a apo2, sintetizada no fígado, é a segunda proteína mais abundante na HDL e pode inibir a absorção hepática do colesterol presente na HDL, impactando negativamente no transporte reverso do colesterol (FRONDELIUS et al., 2017; GONDIM et al., 2017).

Os ácidos graxos *trans* presentes em alguns dos produtos ultraprocessados como biscoitos, salgadinhos tipo “snacks”, margarinas, sorvetes, alguns produtos de confeitaria, chocolates reduzem a concentração plasmática de HDL colesterol que pode ser explicada pelo fato de que estes ácidos graxos induzem aumento da atividade da CETP (proteína envolvida em importante etapa do transporte reverso de colesterol), que é responsável pela transferência de ésteres colesterol das HDL para VLDL e LDL. Há também o aumento do catabolismo das Apo A1 a qual é responsável por parte da retirada de colesterol presente nos macrófagos das placas de ateroma, e diminuição do catabolismo da apolipoproteína B-100 (SANTOS et al., 2013).

Considerações finais

Diante do exposto, é importante reiterar a necessidade de estudos nesta área devido a composição nutricional desbalanceada existente nesses alimentos e que favorece o surgimento de doenças do cardiovasculares, que tendem a afetar de forma

negativa o estilo de vida dos indivíduos. Padrões alimentares podem informar melhor sobre as associações dieta-doença do que a avaliação de alimentos isolados ou nutrientes, entretanto não está claro na literatura até que ponto o consumo de padrões alimentares considerados insalubres, compostos em sua grande parte por alimentos ultraprocessados e processados, pode estar relacionada a mudanças nos parâmetros bioquímicos da população que por sua vez tem relação com as doenças cardiovasculares.

Estudos deste tipo são poucos, em especial na fase adulta, e dada a complexidade dessa associação, se faz importante avaliar os padrões alimentares em diferentes populações de interesse, uma vez que podem variar de acordo com o sexo, idade, disponibilidade de alimentos no domicílio, diferenças socioculturais, entre outros.

Aliar pesquisas desta natureza à ações de educação nutricional e políticas públicas atuantes constitui uma estratégia de intervenção potencialmente capaz de impactar na saúde e prevenir doenças e fatores de risco cardiovasculares que tanto comprometem a vida e a qualidade de vida da população.

REFERÊNCIAS

- AGUAYO-PATRÓN, S.; CALDERÓN DE LA BARCA, A. Old Fashioned vs. Ultra-Processed-Based Current Diets: Possible Implication in the Increased Susceptibility to Type 1 Diabetes and Celiac Disease in Childhood. **Foods**, v. 6, n. 11, p. 100, 2017.
- CHUNG, S. et al. Soft drink consumption is positively associated with metabolic syndrome risk factors only in Korean women: Data from the 2007-2011 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. **Metabolism: Clinical and Experimental**, v. 64, n. 11, p. 1477–1484, 2015.
- DINICOLANTONIO. The Evidence for Saturated Fat and for Sugar Related to Coronary Heart Disease James. **Progress in Cardiovascular Diseases**, v. 58, n. 5, p. 69–81, 2017.
- DUFFEY, K. J.; POPKIN, B. M. High-fructose corn syrup: Is this what's for dinner? **Am J Clin Nutr.**, v. 88, n. 6, p. 1722S–1732S, 2008.
- FLOROS, J. D. et al. Feeding the world today and tomorrow: The importance of food science and technology. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 9, p. 572-599, 2010.
- FRONDELIUS, K. et al. Lifestyle and dietary determinants of serum apolipoprotein A1 and apolipoprotein B concentrations: Cross-sectional analyses within a Swedish Cohort of 24,984 individuals. **Nutrients**, v. 9, n. 3, p. 1–13, 2017.
- GONDIM, T. de M. et al. Pathophysiological aspects of atherogenic dyslipidemia and impact on homeostasis. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 49, n. 2, 2017.
- GOODMAN D.; SORJ B.; WILKINSON, J. **Da lavoura às biotecnologias: agricultura e indústria no sistema internacional [online]**. Centro Ede ed. Rio de Janeiro: SciELO Books, 2008. Disponível em: <<https://static.scielo.org/scielobooks/zyp2j/pdf/goodman-9788599662298.pdf>>. Acesso em: 22 ago 2017.
- HAWKES, C. The role of foreign direct investment in the nutrition transition. **Public Health Nutrition**, v. 8, n. 4, p. 357–365, 2005.
- LOUZADA, M. L. da C. et al. Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. **Preventive Medicine**, v. 81, p. 9–15, 2015. a.
- LOUZADA, M. L. da C. et al. Ultra-processed foods and the nutritional dietary profile in Brazil. **Revista de Saude Publica**, v. 49, p. 1–11, 2015. b.
- LUDWIG, D. S. Technology, diet, and the burden of chronic disease. **Journal of the American Medical Association**, v. 305, n. 13, p. 1352–1353, 2011.
- MACHADO, P. P. O indigesto sistema do alimento mercadoria. **Saúde e Sociedade**. v.25, n.2, p.505-515, 2016

- MENSINK, R. P. et al. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins : a meta- -analysis of 60. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 77, n. 5, p. 1146–1155, 2003.
- MONTEIRO, C. A. Nutrition and health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing. **Public Health Nutrition**, v. 12, n. 5, p. 729–731, 2009.
- MONTEIRO, C. A. et al. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, n. 11, p. 2039–2049, 2010.
- MONTEIRO, C. A. et al. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. **Obesity Reviews**, n. 14 SUPPL. 2, p. 21–28, 2013.
- MONTEIRO, C. A. et al. The un Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 1, p. 5–17, 2017.
- MORENGA, L. A. Te et al. Dietary sugars and cardiometabolic risk : systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials of the effects on blood pressure and lipids. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 100, n. 1, p. 65–79, 2014.
- MOUBARAC, J.-C. et al. Food Classification Systems Based on Food Processing: Significance and Implications for Policies and Actions: A Systematic Literature Review and Assessment. **Current Obesity Reports**, v. 3, n. 2, p. 256–272, 2014.
- NIELSEN, S. J.; POPKIN, B. M. Changes in beverage intake between 1977 and 2001. **Am J Prev Med**, v. 27, n. 3, p. 205–210, 2004.
- POPKIN, B. M.; ADAIR, L. S.; NG, S. W. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. **Nutrition Reviews**, v. 70, n. 1, p. 3–21, 2012.
- POTI, J. M. et al. Is the degree of food processing and convenience linked with the nutritional quality of foods purchased by US households? **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 101, n. 6, p. 1251–1262, 2015.
- POTI, J. M.; BRAGA, B.; QIN, B. Ultra-processed Food Intake and Obesity: What Really Matters for Health — Processing or Nutrient Content? **Current Obesity Reportst**, v. 6, n. 4, p. 420–431, 2017.
- RIBEIRO H. et al. Alimentação e sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, p. 185–198, 2017.
- ROBINSON, J. G.; STONE, N. J. The 2013 ACC/AHA guideline on the treatment of blood cholesterol to reduce atherosclerotic cardiovascular disease risk: A new paradigm supported by more evidence. **European Heart Journal**, v. 36, n. 31, p. 2110–2118, 2015.

SACKS, F. M.; KATAN, M. Randomized clinical trials on the effects of dietary fat and carbohydrate on plasma lipoproteins and cardiovascular disease. **American Journal of Medicine**, v. 113, n. 9 SUPPL. 2, p. 13S–24S, 2002.

SANTOS, R. D. et al. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. **Sociedade Brasileira de Cardiologia**, v. 100, n. Suplemento 3, p. 1–40, 2013.

SBC. Atualização da diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 109, n. 1, p. 76, 2017.

TEY, S. L. et al. Long-term consumption of high energy-dense snack foods on sensory-specific satiety and intake. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 95, n. 5, p. 1038–1047, 2012.

WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. **World Health Organization technical report series**, 2003. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42665/WHO_TRS_916.pdf;jsessionid=A6AA67D697EC6C0065D61471F5CA4DB7?sequence=1>. Acesso em: 21 jan 2018.

WHO. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. **World Health Organization**, 2009. Disponível em: <http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf>. Acesso em: 22 jan 2018.

4 ARTIGO DE RESULTADOS

CARDOSO, IB; BARBOSA, LB; NAVARRO, LNP; SILVEIRA, JAC; VASCONCELOS, SML. Consumo de bebidas açucaradas, alimentos processados e/ou ultraprocessados e alteração do perfil lipídico: uma revisão sistemática. Periódico a que será submetido: *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* (Classificação B1, segundo os critérios do sistema *Qualis* da CAPES/Área de Nutrição).

ARTIGO DE RESULTADOS: REVISÃO SISTEMÁTICA**TITLE PAGE**

Título: Consumo de bebidas açucaradas, alimentos processados e/ou ultraprocessados e alteração do perfil lipídico: uma revisão sistemática.

Title: Sugar-sweetened beverages, processed and/or ultra-processed foods consumption and changes in lipid profile: a systematic review.

Título resumido: Processamento de alimentos e perfil lipídico.

Short title: Processed foods and lipid profile.

Palavras-chave: Consumo alimentar; Doenças cardiovasculares; Dislipidemias; Alimentos industrializados; Alimentos Prontos para o Consumo.

Keywords: Food Consumption; Cardiovascular disease; Dyslipidemias; Industrialized Foods; Fast Foods.

Autores:

Isadora Bianco CARDOSO. Universidade Federal de Alagoas. E-mail: isadora_bianco@hotmail.com. Este autor assume a responsabilidade por todos os aspectos da confiabilidade e liberdade de viés dos dados apresentados e sua discussão sobre interpretação.

Jonas Augusto Cardoso da SILVEIRA. Universidade Federal de Alagoas. E-mail: jonas.silveira@fanut.ufal.br. Este autor assume a responsabilidade por todos os aspectos da confiabilidade e liberdade de viés dos dados apresentados e sua discussão sobre interpretação.

Laís Nanci Pereira NAVARRO. Universidade Federal de Alagoas. E-mail: navarro.laisnp@gmail.com. Este autor assume a responsabilidade por todos os aspectos da confiabilidade e liberdade de viés dos dados apresentados e sua discussão sobre interpretação.

Lídia Bezerra BARBOSA. Universidade Federal de Alagoas. E-mail: bezerrabarbosa@gmail.com. Este autor assume a responsabilidade por todos os aspectos da confiabilidade e liberdade de viés dos dados apresentados e sua discussão sobre interpretação.

Sandra Mary Lima VASCONCELOS. Universidade Federal de Alagoas. E-mail: sandra-mary@hotmail.com. Este autor assume a responsabilidade por todos os aspectos da confiabilidade e liberdade de viés dos dados apresentados e sua discussão sobre interpretação.

Endereço para correspondência:

Sandra Mary Lima Vasconcelos

Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Alagoas

Avenida Lourival de Melo Mota, s/n - Tabuleiro dos Martins

CEP 57072-900 – Maceió - Alagoas, Brasil.

Telefone para correspondência: (82) 3214-1158

E-mail para correspondência: sandra-mary@hotmail.com

Conflitos de Interesse e Fontes de Financiamento: Os autores declaram não haver conflitos de interesse. As autoras IBC e LNPN receberam bolsa de estudos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

RESUMO

Padrão alimentar com consumo elevado de bebidas açucaradas e alimentos processados e/ou ultraprocessados está associado ao maior risco de mortalidade por doença cardiovascular incluindo doença arterial coronariana onde o perfil lipídico sérico alterado constitui etapa fundamental para a doença. Estudo teve como objetivo revisar a literatura acerca de estudos que verificaram associação entre consumo de bebidas açucaradas, alimentos processados e/ou ultraprocessados e alterações no perfil lipídico sérico. Revisão sistemática de estudos de coorte e amostras com adultos nas bases de dados MEDLINE-PubMed, Web of Science, EBSCO, SCOPUS, SciELO e LILACS. Esta revisão foi delineada a partir do manual do *Centre for Reviews and Dissemination* e seu protocolo registrado no PROSPERO. Foram identificados até julho de 2017, um total de 4.743 artigos, dos quais apenas 13 preencheram adequadamente os critérios de elegibilidade, destes, 9 analisaram alimentos processados e/ou ultraprocessados e 4 bebidas açucaradas. Esta revisão sistemática revelou que 69% dos estudos mostrou um impacto negativo do consumo de bebidas açucaradas, alimentos processados e/ou ultraprocessados sobre os níveis de lipídios séricos. Uma redução na ingestão provavelmente tem relevância para a saúde pública, especialmente no contexto da modificação de vários fatores de risco que têm efeitos sinérgicos em termos de risco cardiovascular. Este estudo preenche uma lacuna importante, haja vista a inexistência de evidências do “estado da arte” acerca do efeito do consumo de alimentos processados e/ou ultraprocessados sobre o perfil lipídico sérico, cuja condição, configurada como dislipidemia repercute em um amplo espectro de distúrbios cardiometabólicos promotores de DAC.

Palavras-Chave: Consumo alimentar; Doenças cardiovasculares; Dislipidemias; Alimentos industrializados; Alimentos Prontos para o Consumo.

ABSTRACT

High food consumption of sugar sweetened beverages (SSB) and processed and/or ultraprocessed foods is associated with a higher risk of cardiovascular disease mortality, including coronary artery disease (CAD), where the change in serum lipid profile is a fundamental stage for the disease. The aim of study was to review the literature studies that verified the association between consumption of SSB, processed and/or ultraprocessed foods and changes in the serum lipid profile. Systematic review of cohort studies and adults in the MEDLINE-PubMed, Web of Science, EBSCO, SCOPUS, SciELO and LILACS databases. This review used the Center for Reviews and Dissemination manual and its protocol registered in PROSPERO. A total of 4,743 articles were identified by July 2017, which only 13 were eligible, nine of them analyzed processed and/or ultraprocessed foods and four sugar sweetened beverages. This systematic review revealed that 69% of studies showed a negative impact in consumption of SSB, processed and/or ultraprocessed foods on serum lipid levels. A reduction in intake have relevance to public health, especially in the context of modifying risk factors that have synergistic effects in terms of cardiovascular risk. This study fills an important gap about the effect of consumption of processed and/or ultraprocessed foods on the serum lipid profile, whose condition, defined as dyslipidemia, has repercussions on a wide spectrum of disorders cardiometabolic promoters of CAD.

Key words: Food consumption; Cardiovascular disease; Dyslipidemias; Industrialized Foods; Fast foods.

INTRODUÇÃO

As mudanças que vem ocorrendo nos sistemas alimentares tem motivado importantes alterações no padrão de consumo da população, dado o aumento na produção de produtos alimentícios processados e ultraprocessados. Estes, por sua vez, considerando suas características de porcionamento e objetivo de consumo, acabam tendo efeito substitutivo dos alimentos minimamente processados e preparações caseiras.¹

Dietas baseadas predominantemente em alimentos ultraprocessados (AUP) possuem elevada densidade energética, grande quantidade de gorduras saturadas e *trans*, além de sódio, açúcares simples e aditivos para intensificar o impacto sensorial. Este padrão alimentar tem sido associado a um maior risco de mortalidade por doença cardiovascular (DCV)^{1,2}.

Outro importante fator dietético associado com o aumento no risco de DCV são as bebidas açucaradas, sendo estas parcialmente contidas no grupo dos AUP. Estudos apontam que seu consumo implica na consolidação de um perfil lipídico aterogênico, caracterizado por altos níveis de triglicérides, LDL-C e baixos níveis de HDL^{3,4}.

Estudos recentes mostram a importância de identificar e classificar os produtos alimentícios de acordo com seu processamento, como a classificação NOVA, proposta por Monteiro et al., 2017, pois tal classificação possui um potencial importante na predição de eventos de saúde relativos ao consumo alimentar. Considerando que lipídios séricos alterados constituem um importante marcador para doença arterial coronariana (DAC), um dos principais desfechos cardiovasculares responsáveis por morbimortalidade dentre as DCV esta revisão sistemática teve como objetivos avaliar o efeito das modificações do padrão de consumo da população causada pelo aumento da ingestão de alimentos processados e ultraprocessados no aumento do risco para doenças cardiovasculares e verificar a associação entre consumo de bebidas açucaradas, alimentos processados e/ou ultraprocessados com o perfil lipídico sérico.

MÉTODOS

Foi realizada uma ampla busca sistemática nas bases de dados eletrônicas: Medline/PubMed (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*), *Web of Science* - Coleção Principal (*Thomson Reuters Scientific*), EBSCO (*Academic Search*

Premier – ASP), SCOPUS (Elsevier), SCIELO (*Scientific Eletronic Library Online*) e Literatura Latino-Americana e do Caribe (*LILACS*), sem restrições de idioma, exceto logogramas, e ano de publicação. Esta revisão foi delineada a partir do manual do *Centre for Reviews and Dissemination* e sua redação de acordo com o *PRISMA Statement (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)*⁵. O protocolo da pesquisa está disponível na base PROSPERO (registro nº CRD42017064474).

A identificação e seleção dos artigos em todas bases de dados foram realizadas em julho de 2018. A seleção das palavras chaves foi realizada utilizando termos indexados no MeSH (*Medical Subject Headings*) e DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e também termos não indexados, especialmente para palavras relativas ao consumo de AUP, já que tal nomenclatura é relativamente recente; para este fim utilizamos como referência artigo de Monteiro *et al.*, 2017 que aborda a classificação NOVA¹.

A elaboração das estratégias de busca utilizou como referência a base *PubMed*, sendo posteriormente adaptada para as outras bases bibliográficas, conforme apresentado a seguir: (((((food#) OR "processed food" OR "processed foods" OR "highly processed" OR "industrial food processing" OR "NOVA food processing classification" OR "fast food" OR "convenience foods" OR "convenience food" OR "ready-prepared" OR "ready-to-eat meals" OR "ultra-processed food products" OR "ultra-processed food" OR "instant food" OR "food intake" OR "soft drinks" OR "carbonated beverages" OR "carbonated drink" OR "carbonated drinks" OR "sugar sweetened beverage" OR "sport drink" OR "sports drinks" OR "energy drink" OR "energy drinks" OR (snack#) OR "junk food" OR "packaged food" OR "frozen food" OR "frozen foods" OR "refined food" OR "canned food" OR "industrial food" OR (confectionary) OR (candy) OR (bread) OR (pizza) OR "ice cream" OR (biscuit) OR "breakfast cereal" OR ("energy bars") OR "energy bar" OR (cookie) OR (cake) OR (chocolate) OR (pastry) OR (pastries) OR (margarine) OR (processed cheese)))) AND ("lipid profile" OR "lipid metabolism disorders" OR "blood lipid" OR (cholesterol) OR (triglycerides) OR (dyslipidemia) OR (hypercholesterolemia) OR (hypertriglyceridemia) OR "low density lipoprotein" OR "LDL" OR "high density lipoprotein" OR "HDL" OR "very low density lipoprotein" OR "VLDL")) AND ((cohort) OR (longitudinal) OR (prospective) OR "follow up" OR "follow-up" OR (retrospective)).

Além disso, realizou-se o processo de referência cruzada nos artigos selecionados para leitura integral, a fim de verificar se artigos relevantes para esta revisão não haviam sido encontrados nas buscas nas bases de dados.

Foram considerados elegíveis, estudos longitudinais (coortes) realizados em amostra de adultos e/ou idosos que buscaram identificar a associação do consumo de bebidas açucaradas e alimentos processados e/ou ultraprocessados com o perfil lipídico, lipoproteína de alta densidade (HDL), lipoproteína de baixa densidade (LDL), colesterol total (CT) e triglicérides (TG). Foi considerado não elegíveis indivíduos caracterizados por uma condição clínica ou doença, gestantes, menores de 18 anos.

Todas as etapas da revisão sistemática foram conduzidas na plataforma *online Covidence* (www.covidence.org). Após a obtenção dos arquivos com as referências recuperadas nas bases de dados, foi realizado o processo de checagem de duplicatas intrabase e interbases. Dois revisores realizaram de forma independente a avaliação por título e resumo, seguindo os critérios de elegibilidade pré-estabelecidos no protocolo da pesquisa. As discordâncias na avaliação foram resolvidas por consenso e na permanência da dúvida, o artigo era encaminhado para a próxima etapa da revisão. Os artigos incluídos na etapa de título e resumo foram encaminhados para a leitura integral, realizada por dois revisores de forma independente. Do mesmo modo que na fase anterior, as discordâncias foram resolvidas por consenso entre os dois avaliadores, todavia, na permanência da dúvida um terceiro pesquisador era envolvido para dar o voto de minerva.

Concomitantemente à leitura integral, realizou-se a avaliação da qualidade metodológica por duplas independentes utilizando o Newcastle-Ottawa (NOS), uma escala de avaliação de qualidade para estudos observacionais, onde tem sido amplamente utilizada. Esta escala ferramenta analisa os estudos quanto a amostragem, seleção, exposição e desfechos clínicos, onde atribui-se uma estrela para cada item completado, resultado scores que variam de zero a nove.

Utilizou-se também para análise de qualidade uma segunda ferramenta, o *Quality Assessment Tool for Quantitative Studies do Effective Public Health Practice Project (EPHPP)*⁶. O EPHPP classifica os artigos quanto a susceptibilidade ao risco de viés em forte, moderado e fraco e é composto por sete componentes: viés de seleção, delineamento do estudo, confundidores, cegamento, método para coleta de dados e perdas ou desistências do estudo. O nível de evidência produzido por um

estudo foi rebaixado quando um (“moderado”) ou mais (“fraco”) componentes eram classificados como “fraco”.

A extração de dados considerou título do artigo, autores, ano de publicação, tempo de seguimento e ano do estudo, desenho do estudo, agrupamento de objetivos (desfecho primário ou secundário), características da amostra (tamanho da amostra inicial e final, idade, etc), duração do estudo, duração do acompanhamento, fonte de financiamento, padrões de consumo, métodos de avaliação (critérios para categorização do processamento de alimentos), instrumento de inquérito alimentar utilizado (questionário de frequência alimentar (QFA), recordatório de 24 horas (R24h) e as estimativas (com suas respectivas medidas de variabilidade) dos desfechos de interesse.

RESULTADOS

No total, foram recuperados 8.853 artigos por meio das estratégias de buscas. Após exclusão das duplicatas, 7590 permaneceram para avaliação por título e resumo; destes, 113 foram encaminhados para leitura na íntegra. Por fim, treze artigos⁷⁻¹⁹ preencheram adequadamente os critérios de elegibilidade estabelecidos para esta revisão sistemática (Figura 1).

Dos treze estudos selecionados, nove analisaram alimentos e/ou bebidas e quatro apenas bebidas açucaradas (Figura 2 e 3, respectivamente).

Identificação e delineamento das coortes

Os dados de identificação e delineamento do estudos, incluindo amostra, método de consumo alimentar, perfil lipídico, análise estatística utilizada para derivação do padrão alimentar (quando o artigo definiu padrão alimentar para análise), estão reunidos na *Tabela 1*.

Os estudos que compuseram a síntese narrativa foram gerados a partir de estudos epidemiológicos onde 61,5% (n=8)^{8,13,17,13,9,10,11,19} da amostra são representativas da população alvo e com tempo de seguimento variando de três a vinte anos.

Foram obtidos estudos de países de quatro continentes: Ásia (38%; n=5)^{12,13,16,17,18}, América do Norte (31%; n=4)^{7,9,10,11}, Europa (23%; n=3)^{8,14,19} e Oceania (8%; n=1)¹⁵. Segundo a classificação dos países pelo *ranking* do índice de desenvolvimento humano (IDH) global²⁰, predominaram estudos em países de muito

alto desenvolvimento humano (69%; quatro nos Estados Unidos da América – EUA^{7,9,10,11}, dois na Coreia^{13, 18}, um na Espanha¹⁴ e dois no Reino Unido^{8,19}) e alto desenvolvimento humano (31%; dois no Irã^{12, 17}, um em Samoa¹⁵ e um na China¹⁶).

Métodos utilizados para avaliação do consumo e padrões alimentares

Observou-se que 69% (n=9) dos estudos^{12, 13, 14, 15, 7, 18, 19, 17, 16}, utilizaram o QFA semiquantitativo anual, 23% (n=3)^{9,10,11} utilizaram o QFA mensal, e 8% (n=1)⁸ utilizou Registro Alimentar de 5 dias.

Dos treze estudos identificados, quatro analisaram unicamente o consumo de bebidas açucaradas^{7, 10, 14, 18} e nove analisaram alimentos e bebidas processadas e ultraprocessadas. Destes dois verificaram exclusivamente o consumo de *fast-foods*^{9,12} e um analisou carnes processadas⁸, os outros seis estudos avaliaram os alimentos e bebidas processados e ultraprocessados de padrões alimentares. As análises estatísticas utilizadas para definição do padrão alimentar foram a análise de componentes principais^{15,16,17,19}, análise de cluster¹¹ e análise fatorial¹³ (Tabela 1).

Associação entre consumo de alimentos processados, ultraprocessados e/ou bebidas açucaradas e o perfil lipídico

A seleção das variáveis de interesse nos estudos revelou cinco formas de agrupamento, predominando a análise de HDL-c e TG.

Todos os autores utilizaram os mesmos pontos de corte para identificar alterações no perfil lipídico: triglicerídeos ≥ 150 mg/dL, HDL-c <40 mg/dL para homens e <50 mg/dL para mulheres, LDL-c ≥ 130 mg/dL e colesterol total ≥ 240 mg/dL.

A Tabela 2 mostra a exposição dietética de interesse sendo descrita em padrões alimentares ou em consumo de bebidas/alimentos, a exposição de fatores de confusão identificados que foram incluídos nos modelos de regressão e os principais resultados dos estudos.

Em sua maioria, os estudos tinham como objetivo relacionar padrões alimentares com doença cardiovascular e síndrome metabólica e os dados do perfil lipídico foram secundários aos objetivos principais dos estudos. O consumo alimentar da amostra caracteriza o consumo de alimentos processados e ultraprocessados através de nomeações ao padrão alimentar que aloca os alimentos que os compõe. Os padrões que apareceram com mais frequência entre os estudos que contém estes tipos de alimentos foram “Não saudável”, “Ocidental”, “Moderno”, “Lanche”, “Fast

Food”. Tais foram basicamente compostos pelos mesmos alimentos: *fast foods*, alimentos processados, salgadinhos tipo *snacks*, doces de confeitaria, biscoitos, cereal matinal, refrigerantes, carnes, pizza, embutidos, margarina/manteiga.

Qualidade metodológica

De acordo com o EPHPP, quatro (31%) estudos^{11,12,13,17} foram classificados como metodologicamente fortes, seis (46%)^{7,9,10,16,18,19} como moderados e três (23%)^{8,14,15} como fracos. O sumário do resultado da análise do risco de *viés* dos treze estudos incluídos está apresentado no Tabela 5. Os principais aspectos que fizeram os estudos terem sua nota reduzida foi devido à alta de desistência da amostra no seguimento dos estudos e *viés* de seleção.

O Newcastle-Ottawa, identificou que a maioria dos estudos (84,6%; n=11) tiveram score total de pontuação entre 8 e 9, sendo 9 a pontuação máxima. Pode-se constatar que uma ferramenta destinada a estudos observacionais, consegue identificar melhor a qualidade metodológica dos estudos.

DISCUSSÃO

Esta é a primeira revisão sistemática a tratar do consumo de alimentos processados/ultraprocessados e de bebidas açucaradas, através de estudos de coorte prospectivos que avaliaram o seu impacto sobre o perfil lipídico de indivíduos adultos e idosos.

Do total dos estudos encontrados para realização desta RS, 69% (n=9) mostraram associação significativa na alteração no perfil lipídico. Dos que verificaram o consumo de alimentos processados e/ou ultraprocessados, 55,5% (n=5) mostraram associação com alguma alteração no perfil lipídico e todos (n=4) os que analisaram apenas o consumo de bebidas açucaradas, identificaram alteração no perfil lipídico.

Alterações séricas no TG e HDL colesterol também foram as mais encontradas. Dos oito estudos que investigaram TG^{9,11, 12, 15, 16}, 62,5% (n=5), encontraram associação positiva com o consumo de alimentos processados e/ou ultraprocessados. Já entre os que avaliaram o consumo de bebidas açucaradas verificou-se elevação dos os níveis séricos de TG em todos os 4 estudos que fizeram esta análise^{7,10, 14, 18} em ambos os sexos, sendo que em um estudo esta associação positiva foi verificada apenas entre as mulheres¹⁸.

Observa-se que o alto consumo desses alimentos possui maior densidade energética e são ricos em ácidos graxos saturados (AGS) de cadeia longa. Após a absorção, o excesso de AGS são esterificados nos enterócitos, formando os triglicérides; são então transportados pelos quilomícrons no sistema linfático e em seguida na corrente sanguínea. Os triglicérides dos quilomícrons são hidrolisados pela lipoproteína lípase, liberando os ácidos graxos para os tecidos, onde são re-esterificados, formando novamente os triglicérides, forma de armazenamento da gordura no organismo².

Estudos sugerem que estas alterações no TG têm estreita relação com dietas hiperglicídicas resultando na chamada hipertrigliceridemia induzida por carboidratos, a ponto de ser uma recomendação expressa nas últimas diretrizes de dislipidemias e reiterada na mais recente, que recomenda a redução na ingestão de açúcar simples e carboidratos com nível de evidencia A no tratamento da hipertrigliceridemia. Especialmente o açúcar de adição, a depender dos níveis de triglicéridios a recomendação é de restrição (TG 150 a 199mg/dL < 10% do VET, TG 200 a 499mg/dL 5 a 10% do VET e TG > 500 mg/dL < 5% do VET). Tanto a sacarose quanto os xaropes, frequentemente presentes nos produtos processados/ultraprocessados e ingredientes fundamentais das bebidas açucaradas, são constituídos por aproximadamente partes iguais de frutose e glicose, os quais são metabolizados de forma diferente. Enquanto existe um mecanismo celular de *feedback* de regulação da glicose mediado pela fosfofrutoquinase, para a produção de piruvato e conseqüentemente de acetil-CoA e ácidos graxos, o mesmo mecanismo não ocorre para metabolização da frutose, que é metabolizada pela frutoquinase. Desta forma, a frutose gera ácidos graxos mais rapidamente do que a glicose, aumentando tanto o depósito de gordura hepática, como o aumento da produção de VLDL e, conseqüentemente, dos triglicérides plasmáticos²¹.

Uma revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados demonstrou que o consumo excessivo de frutose dietética, especialmente de bebidas açucaradas, aumenta a síntese de gordura hepática, o que resulta em concentrações aumentadas de triglicérides circulantes e colesterol²³.

Em 37,5% (n=3) dos estudos que avaliaram a variável HDL^{9,11,15}, identificaram um alto consumo de alimentos processados e ultraprocessados, em especial nestes havia a presença de *fast foods* e foi associado a redução significativa nos níveis plasmáticos de HDL, cuja redução foi de até 5,5md/dL. Teores elevados de AGS e

trans são característicos de produtos do tipo *fast foods* e vários produtos ultraprocessados. Em alimentos do tipo *fast foods*, a quantidade de gordura *trans* pode chegar até 24g por porção, estas são gorduras potencialmente deletérias à saúde, em especial para o HDL colesterol²⁴.

Os ácidos graxos *trans*, reduzem a concentração plasmática de HDL-c pelo fato de induzirem aumento da atividade da CETP (proteína envolvida em importante etapa do transporte reverso de colesterol), que é responsável pela transferência de colesterol éster das HDL para VLDL e LDL. Há também o aumento do catabolismo das Apo A1 a qual é responsável por parte da retirada de colesterol presente nos macrófagos das placas de ateroma, e diminuição do catabolismo da apolipoproteína B-100²¹.

Quanto às bebidas açucaradas, o consumo ≥ 1 porção de refrigerante/dia foi associado com maior chance de redução de HDL⁷, quando comparados com bebedores infrequentes. Porém todos os outros estudos, seja os que avaliaram refrigerantes^{14,18}, seja os que avaliaram refrigerantes e sucos de frutas com adição de açúcar¹⁰ não encontraram associação.

Resultados relativos ao consumo de carboidratos simples e alterações no colesterol HDL geralmente são modestos na literatura^{23,25}. Entretanto é observado que itens alimentares como doces, geléia, chocolate, bebidas açucaradas e itens de confeitaria (alimentos com açúcar de adição) foram os mais fortemente associados às concentrações desfavoráveis de Apo 1 e 2. Como protetor, a apo1 apresenta características antiaterogênica e antioxidante, por ser cofator da enzima LCAT, componente chave para o transporte reverso do colesterol das células para as partículas de HDL e para o fígado. A apo2, sintetizada no fígado, é a segunda proteína mais abundante na HDL e pode inibir a absorção hepática do colesterol presente na HDL, impactando negativamente no transporte reverso do colesterol. Os efeitos da apo2 na aterogênese, embora controversos, não se revelam muito determinantes para o metabolismo lipídico^{26,27}.

Dos quatro estudos que verificaram associação de LDL-c e o consumo de alimentos processados e ultraprocessados, três^{8,9,15} não observaram associação significativa e apenas um¹⁶ verificou associação significativa positiva. Esta mesma associação, do consumo de refrigerantes e sucos de frutas com adição de açúcar, com o maior risco de elevação deste marcador, foi observada, no único estudo que fez tal verificação¹⁰.

Consumo excessivo de AGS tem impacto sobre os níveis de LDL-c por suprimir a atividade do receptor de LDL-c, resultando na redução da sua depuração além de aumentar a taxa de produção de LDL. Os ácidos graxos *trans* possuem cadeia retilínea de carbono, promovem o aumento das concentrações de colesterol total e LDL-c por mecanismos semelhantes aos dos ácidos graxos saturados e, além disso, reduzem a expressão gênica dos receptores hepáticos (receptor B-E) responsáveis pela captação das partículas de LDL^{2,21}.

Em relação aos níveis plasmáticos de colesterol total (CT) e o consumo alimentar de interesse, apenas o trabalho de Na et al. (2015)¹⁶ mostrou que o “padrão lanche” apresentou associação positiva e significativa com o CT em relação ao maior escore de consumo quando comparado ao menor.

Todos os estudos que verificaram a associação entre TG e LDL-c e o consumo de bebidas açucaradas, tiveram resultados significativos e positivos, corroborando para os achados da literatura. Constatamos também a consonância com a teoria da transição nutricional e a globalização do sistema alimentar, em que as preparações das refeições nos domicílios e o ato de cozinhar estão se tornando menos presentes dentro dos hábitos alimentares da população mundial.

A incapacidade de identificar associações positivas entre alguns estudos pode ser devido ao fato de que estimar a ingestão alimentar de forma verídica é dificultoso, pois a subnotificação pode ocorrer nos registros. Essa imprecisão dificulta a análise do consumo alimentar e pode alterar no resultado, mesmo sendo os inquéritos alimentares serem eficazes para definição do consumo alimentar^{31,32}.

Também não está claro se a associação encontrada é devido ao teor de gorduras ou carboidratos simples ou ao estilo de vida como comportamentos sedentários ou falta de atividade física e hábito de fumar. Entretanto, a grande maioria dos estudos incluídos controlou fatores de atividade física (69%; n=9) e tabagismo (77%; n=10), entre outros. Além disso, resultados merecem atenção, pois vários fatores associados à ingestão alimentar e alterações nos lipídios séricos - como renda, sexo, idade, peso, IMC, nível de escolaridade, disponibilidade de alimentos em casa, país onde foi realizado o estudo, entre outros - podem alterar a associação entre dieta e doença, sendo de grande impacto avaliá-los, devido a nem todos terem sido utilizados como fatores de confusão.

Os artigos que empregaram padrão alimentar para identificar o consumo, utilizaram diferentes métodos de análise estatística 66% (n=4) Análise de Componentes Principais (PCA) e 17% (n=1) Análise Fatorial (AF), 17% (n=1) Análise de cluster. A PCA foi predominante, o que representa uma abordagem alternativa para a avaliação da ingestão de alimentos e nutrientes, sendo útil para avaliar a associação dieta-doença³¹.

Apesar da importância de estudos com padrões alimentares e consumo desses tipos de alimentos, poucos estudos foram realizados com adultos e /ou idosos, talvez, pela falta de classificação que existia desses produtos alimentícios até então.

Por fim, vale destacar que os estudos em sua maioria tinham como parte do seu objetivo avaliar a ocorrência de síndrome metabólica, cujos marcadores bioquímicos para diagnóstico, incluem hipertrigliceridemia e níveis de HDL-c baixos. Assim, por este motivo, a quantidade de estudos que avaliaram TG e HDL foi maior.

Limitações

Uma limitação desta RS é a dificuldade de comparação entre estudos, devido à grande heterogeneidade entre os métodos estatísticos adotados. A heterogeneidade dos estudos se concentrou principalmente no critério de agrupamento dos alimentos e em suas análises longitudinais.

É importante salientar que métodos de avaliação do padrão alimentar possuem limitações quanto à subjetividade das decisões a serem tomadas pelo pesquisador, nessas pesquisas é importante que o estudo seja bem delineado, garantindo a escolha do inquérito alimentar mais apropriado, com tamanho amostral suficiente e a utilização dos testes estatísticos que melhor orientem as decisões inerentes ao pesquisador²⁸.

Outra limitação é que a RS se baseou em estudos do tipo observacionais podendo ter havido confusões residuais, como por exemplo a ausência de dados de um ou mais fatores de confusão importantes ou medidos ou analisados incorretamente. Em estudos observacionais, as limitações na avaliação dietética se tornam uma preocupação de *viés* devido ao auto relato, entretanto os questionários de frequência alimentar utilizados foram todos validados, minimizando este *viés*. Todavia, dada a essa natureza observacional, não se pode inferir que as associações observadas sejam causais.

O método de análise fatorial (utilizado em um estudo), é específico para uma amostra específica. Padrões dietéticos semelhantes observados podem não ser encontrados para outras populações.

Até o momento são escassos estudos que tenham avaliado a associação dos alimentos ultraprocessados com o perfil lipídico sérico. Além disso, estes estudos não descrevem a quantidade ou periodicidade de consumo.

Conclusão

Esta revisão sistemática revelou que a maioria dos estudos (69%; n=9) mostrou um impacto negativo do consumo de bebidas açucaradas, alimentos processados e/ou ultraprocessados sobre os níveis de lipídios séricos de adultos participantes da coortes de diversos países.

Algumas associações que não puderam ser confirmadas podem estar relacionadas à dificuldade específica de avaliar o consumo alimentar. Alguns pontos devem ser considerados na avaliação da associação dieta-doença, como limitações do questionário alimentar, e que variam de acordo com o país, subnotificações por omissão ou limitação de memória, e até a falta de classificação no período dos referidos estudos em relação ao processamento de alimentos.

Uma redução na ingestão provavelmente tem relevância para a saúde pública, especialmente no contexto da modificação de vários fatores de risco que têm efeitos sinérgicos em termos de risco cardiovascular.

Este estudo preenche uma lacuna importante, haja vista a inexistência de evidências do “estado da arte” acerca do efeito do consumo de alimentos processados e/ou ultraprocessados sobre o perfil lipídico sérico, cuja condição, configurada como dislipidemia repercute em um amplo espectro de distúrbios cardiometabólicos promotores de DAC.

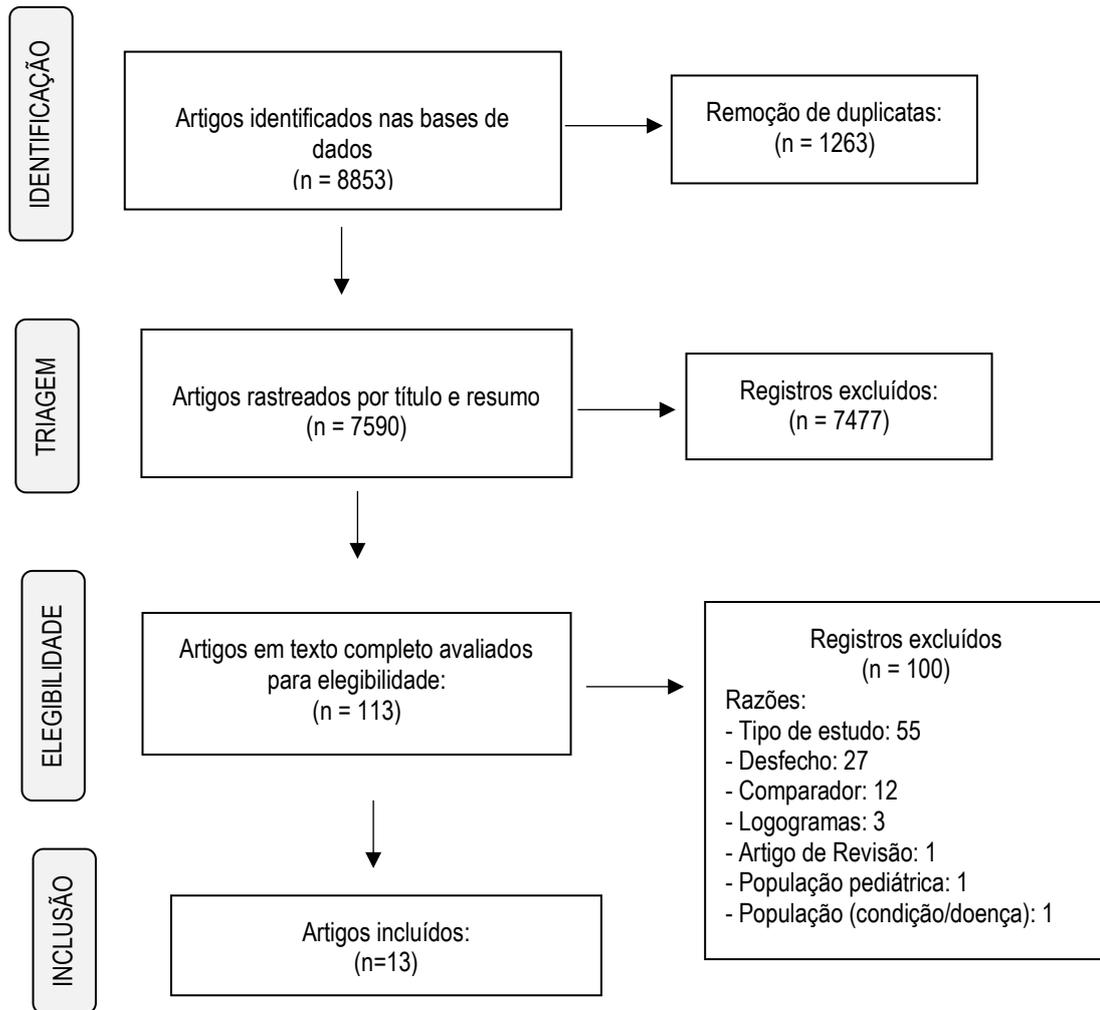


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos estudos.

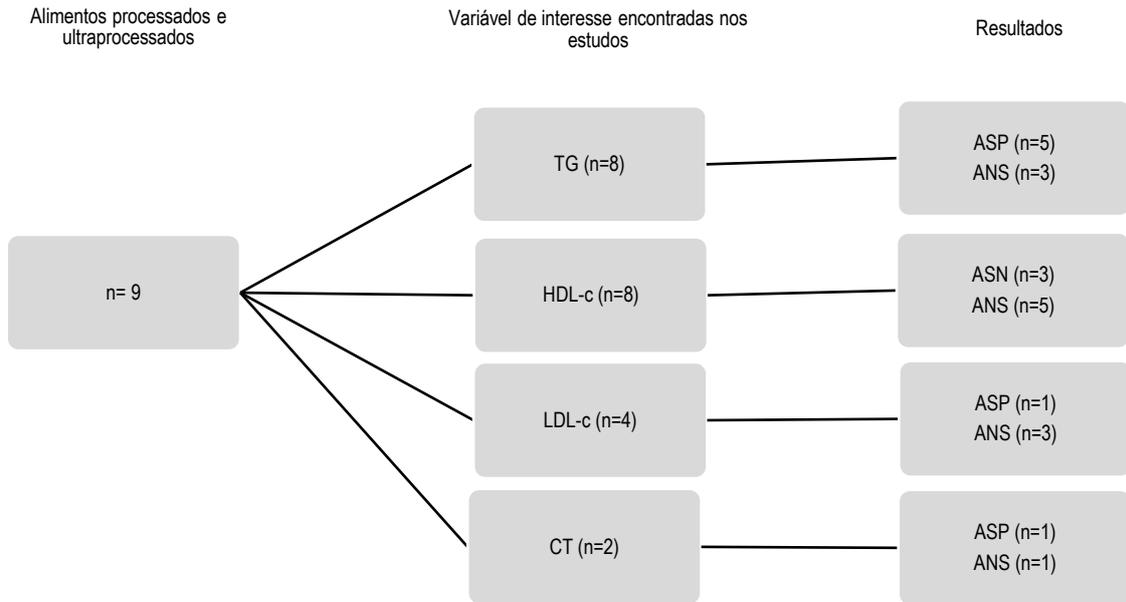


Figura 2. Fluxograma dos achados nos estudos que analisaram alimentos e/ou bebidas processados e/ou ultraprocessados. ASP- associação significativa e positiva; ANS- associação não significativa; ASN- associação significativa e negativa.

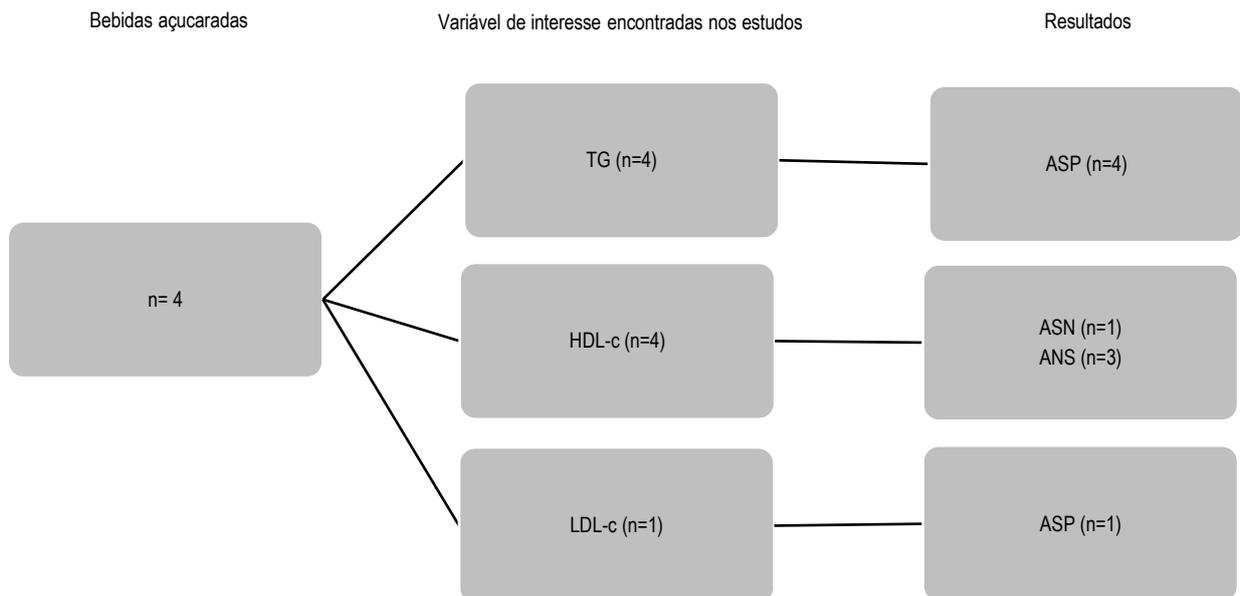


Figura 3. Fluxograma dos achados nos estudos que analisaram exclusivamente bebidas açucaradas. ASP- associação significativa e positiva; ANS- associação não significativa; ASN- associação significativa e negativa.

Tabela 1 - Dados de identificação e delineamento das coortes avaliadas.

Autor/Ano	País	Denominação da coorte	Duração do seguimento	Temporalidade das coortes†	Amostra Inicial/Final (incluída na análise)	Idade (anos)	Sexo Feminino	Método de avaliação do consumo alimentar	Análise estatística do Padrão alimentar	Variáveis de interesse (Perfil lipídico)
Dhinda et al., 2007	EUA	The Framingham Heart Study	4 anos*	QFA e bioquímicos: 5º e 6º follow-up	8997 / 6039	52,9*	57,45%	QFA‡	NA¶	TG HDL-c
Duffey et al., 2009	EUA	CARDIA	13 anos	QFA: 7º, 20º follow-up FC: 7º, 10º, 20º follow-up Bioquímicos: 7º, 10º, 20º follow-up	3643 / 1473	Entre 25 e 42	54,5%	QFA§ e frequência do consumo de fast food¶	NA¶	TG HDL-c LDL-c
Wagemakers et al., 2009	Reino Unido	MRC Pesquisa Nacional de Saúde e Desenvolvimento (NSHD)	10 anos	Registro alimentar: 1º e 2º follow-up Bioquímicos: 2º follow-up	5362 / 1152	43 e 53 anos#	55%	Registro alimentar de 5 dias	NA¶	HDL-c LDL-c CT
Duffey et al., 2010	EUA	CARDIA	7 anos	QFA e bioquímicos: 0, 7º follow-up	5115 / 2774	Entre 18 e 30	53,5%	QFA§	NA¶	TG HDL-c LDL-c
Duffey et al., 2012	EUA	CARDIA	20 anos	QFA: 0, 20º follow-up Bioquímicos: 0, 7º, 20º follow-up	5115 / 4161	25,07*	56,9%	QFA§	Análise de cluster	TG HDL-c
Barrio-Lopez et al., 2013	Espanha	The Seguimiento Universidad de Navarra (SUN) Project	6 anos*	QFA e bioquímicos: 0, 6º follow-up	14716 / 8157	36*	65,3%	QFA‡	NA¶	TG HDL-c
Baylin et al., 2013	Samoa e Americana	-	4 anos	QFA: <i>baseline</i> Bioquímicos: final	694 / 427 e 563 / 290	38,9* e 39,8*	50,5% 60,3%	QFA‡	ACP	TG HDL-c LDL-c
Bahadoran et al., 2013	Irã	Tehran Lipid and Glucose Study (TLGS)	3 anos*	QFA: <i>baseline</i> Bioquímicos: <i>baseline</i> e no final	2799 / 1476	37,8*	61%	QFA‡	NA¶	TG HDL-c
Baik et al., 2013	Coréia	Korean Genome Epidemiology Study (KoGES)	6 anos	QFA e bioquímicos: <i>baseline</i> e a cada 6 meses.	7298 / 5251	Entre 40 e 69	50,1%	QFA‡	Análise fatorial	TG HDL-c

Na et al., 2015	China	Harbin People's Health Study	4,2 anos*	QFA e bioquímicos: <i>baseline</i> e no final.	4515 / 3354	Entre 20 e 74	69,4%	QFA [‡]	ACP	TG HDL-c LDL-c CT
Mirmiran et al., 2017	Irã	Tehran Lipid and Glucose Study (TLGS)	4,7 anos*	QFA: <i>baseline</i> Bioquímicos: <i>baseline</i> e no final.	2927 / 2259	38,2*	57,2%	QFA [‡]	ACP	TG HDL-c
Kang & Kim, 2017	Coréia	KoGES (Estudo Coreano de Genoma e Epidemiologia)	5,7 anos*	QFA e bioquímicos: <i>baseline</i> e a cada 2 anos	7053 / 5797	Entre 40 e 69	52%	QFA [‡]	NA [¶]	TG HDL-c
Mertens et al., 2017	Reino Unido	Caerphilly Prospective Study (CaPS)	11,8 anos*	QFA e bioquímicos: <i>baseline</i> e no final.	2398 / 760	56,7*	100%	QFA [‡]	ACP	TG

(*)Valor médio; (†) tempo dos foloow-ups e dados coletados (‡)QFA - Questionário de Frequência Alimentar semiquantitativo em relação ao ano anterior; (§)QFA - Questionário de Frequência Alimentar semiquantitativo em relação ao mês anterior; (¶)McDonald's, Burger King, Wendy's, Arby's, Pizza Hut ou Kentucky Fried Chicken; (¶)Não se aplica, pois este estudo não relatou o consumo em Padrão alimentar; (#)Corte de nascimento, as análises foram feitas em dois tempo, aos 43 e 53 anos; ♂ - masculino; ♀ - feminino; ACP – Análise de Componentes Principais; TG -Triglicerídeos; HDL-c - *high density lipoproteins*; LDL-c - *low density lipoprotein*; CT - colesterol total; FC – frequência de consumo.

Tabela 2– Principais resultados dos estudos segundo padrão alimentar avaliado.

Autor/Ano	Padrão Alimentar Avaliado (agrupamento e descrição)	Fatores de confusão incluídos nos modelos de regressão	Principais Resultados
Duffey et al., 2009	<i>Fast foods</i>	Idade, raça, gênero, educação, estrutura familiar, centro de estudo CARDIA*, pressão arterial, tempo que assiste televisão, energia total (contínua), status de tabagismo, mudança no consumo de <i>fast food</i> e no consumo de comida no restaurante.	Associação (+) consumo de <i>fast food</i> e níveis séricos de TG após o seguimento de 13 anos (22,7 IC 95%: 9,1, 36,3; no quartil mais alto do consumo, $P = 0,001$). Associação (-) consumo de <i>fast food</i> e níveis séricos de HDL-c após o seguimento de 13 anos (5,5 IC 95%: -8,3, -2,6; no quartil mais alto do consumo, $P < 0,001$). Nenhum dos padrões alimentares apresentou associação significativa com LDL-c, após o período de seguimento de 13 anos.
Wagemakers et al., 2009	Carne vermelha sem processamento: carne bovina, cordeiro, porco, vitela e carneiro. versus Carne processada: presunto, bacon, salsichas, cortes de carne processada e carne picada processada.	Consumo total de energia, consumo de álcool, tabagismo, região do país onde reside e status socioeconômico.	Não houve associação significativa entre o consumo de carne vermelha ou processada em homens ou mulheres e HDL-c, LDL-c ou CT, após o período de seguimento de 10 anos.
Duffey et al., 2012	Padrão alimentar Prudente: maior ingestão de frutas, peixes, grãos integrais, leite e nozes e sementes. versus Padrão alimentar Ocidental: maior ingestão de <i>fast food</i> , carne e aves, pizza, lanches tipos snacks, grãos refinados e refrigerantes.	Sexo; centro de estudo CARDIA*, idade basal, IMC, tabagismo, estrutura familiar, energia total (kcal/d) e atividade física, educação (em anos).	Associação (+) consumo do Padrão alimentar ocidental e níveis séricos de TG após o seguimento de 20 anos (RR= 0,78; IC 95%, 0,67; 0,92; $P < 0,05$). Associação (-) consumo do Padrão alimentar ocidental e níveis séricos de HDL-c após o seguimento de 20 anos (RR= 0,87; IC 95%, 0,75; 0,99; $P < 0,05$).
	Samoa Padrão Moderno: Alta ingestão de alimentos processados. versus Padrão Neo-tradicional: Alimentos locais (coco, frutas tropicais, peixe, leite de coco, creme de leite de coco, fruta pão, arroz, papaia, carne de coco, banana cozida, sopa com vegetais, caranguejo/lagosta, mingaus), baixa ingestão de alimentos processados.		Associação (+) consumo do Padrão moderno e níveis séricos de TG após o seguimento de 4 anos (115 IC 95%, 96; 134, <i>versus</i> 72; IC 95%, 63; 81, no quinto e primeiro quartil de consumo, respectivamente, $P < 0,0001$). Associação (-) consumo do Padrão moderno e níveis séricos de HDL-c após o seguimento de 4 anos (41 IC 95%, 38; 44, <i>versus</i> 44; IC 95%, 42; 47, no quinto e primeiro quartil de consumo, respectivamente, $P = 0,045$).
Baylin et al., 2013	Samoa Americana Padrão Moderno: Alta ingestão de alimentos processados. versus Padrão Transitório: Alimentos com característica Neo-tradicional e moderno. versus Padrão Neo-tradicional: Alimentos locais (coco, frutas tropicais, peixe, leite de coco, creme de leite de coco, fruta pão, arroz, papaia, carne de coco, banana cozida, sopa com vegetais, caranguejo/lagosta, mingaus), baixa ingestão de alimentos processados.	Idade, sexo, educação (em anos) e número de horas trabalhadas na lavoura.	Nenhum dos Padrões alimentares apresentou associação significativa com LDL-c, após o período de seguimento de 4 anos. Na Samoa Americana, nenhum dos padrões alimentares associou-se às variáveis analisadas.
Bahadoran et al., 2013	<i>Fast Foods</i>	Idade, sexo.	Associação (+) consumo de <i>fast food</i> e níveis séricos de TG após o seguimento de 3 anos (10,6±2,3% <i>versus</i> 4,4±2,3% no quarto e primeiro quartil de consumo, respectivamente, $P < 0,01$). Associação (-) consumo de <i>fast food</i> e níveis séricos de HDL-c após o

Baik et al., 2013	<p>Padrão alimentar saudável: peixes e frutos do mar, vegetais, algas, produtos lácteos, cogumelos, ovos, legumes, frutas, batatas, produtos de farinha, aves, chá verde, arroz integral, cevada.</p> <p>versus</p> <p>Padrão alimentar não saudável: farinha de arroz branco refinado, carne, refrigerantes, macarrão (baixa ingestão de arroz e legumes e grãos).</p>	<p>Idade, sexo, renda, ocupação, educação, status de tabagismo), ingestão de álcool, quartis de MET (horas/dia), genótipos de gene FTO e quartis de consumo de energia.</p>	<p>seguimento de 3 anos (5,1±0,4% versus 4,7±0,4% no quarto e primeiro quartil de consumo, respectivamente, porém não foi significativo).</p> <p>Não houve associação significativa entre o Padrão alimentar não saudável nas alterações para TG (RR=1,08, IC 95% = 0,86; 1,37; P=0,99), após o período de seguimento de 6 anos.</p> <p>Não houve associação significativa entre o Padrão alimentar não saudável nas alterações para HDL-c (RR=1,10, IC 95% = 0,88; 1,37; P=0,48), após o período de seguimento de 6 anos.</p>
Na et al., 2015	<p>Padrão alimentar lanche: biscoito, batatas fritas, bebidas, doces e sorvetes.</p> <p>versus</p> <p>Padrão alimentar básico: alimentos feitos de arroz e trigo.</p> <p>versus</p> <p>Padrão alimentar vegetal, frutas e leite: vegetais frescos, frutas, leite e seus produtos.</p> <p>versus</p> <p>Padrão alimentar, batata, soja e ovo: batatas, soja e ovos e seus produtos.</p> <p>versus</p> <p>Padrão alimentar carne: carne de gado e suas vísceras, aves e suas vísceras e frutos do mar.</p>	<p>Idade, sexo, IMC, escolaridade, tabagismo, consumo de álcool, consumo energético e exercício.</p>	<p>Associação (+) consumo de Padrão alimentar lanche e níveis séricos de TG (SRC = 0,253, P = 0,035), CT (SRC = 0,262, P=0,025) e LDL-c (SRC = 0,324, P= 0,002) após o seguimento médio de 4,2 anos.</p> <p>Não houve associação significativa entre o Padrão alimentar lanche nas alterações para HDL-c (SRC = -0,025, P=0,268), após o período de seguimento médio de 4,2 anos.</p>
Mirmiran et al., 2017	<p>Padrão Iraniano tradicional: grãos integrais, legumes, vegetais, carnes brancas e vermelhas, frutas frescas e secas, produtos lácteos desnatados e integrais, nozes e sementes.</p> <p>versus</p> <p>Padrão Ocidental: <i>fast foods</i>, alimentos processados, lanches tipo salgadinhos "snacks", maioneses, refrigerantes e alimentos de confeitaria.</p>	<p>Sexo, idade, IMC.</p>	<p>Não houve associação significativa entre o Padrão alimentar ocidental nas alterações para TG ($\beta = 1,80$, IC 95% = -3,62;7,30) e HDL-c ($\beta = -0,13$, IC 95% = -0,58; 0,33), após o período de seguimento médio de 4,7 anos.</p>
Mertens et al., 2017	<p>Padrão alimentar 1: maior consumo de pão branco, manteiga, banha, batatas chips, refrigerantes, carne processada e menor consumo de pão integral.</p> <p>versus</p> <p>Padrão alimentar 2: altas ingestões de todos os tipos de produtos de origem animal (incluindo aves, carnes vermelhas in natura ou processadas), peixes (incluindo peixes brancos e oleosos), arroz e massas, vegetais, frutas e ovos.</p> <p>versus</p> <p>Padrão alimentar 3: consumo elevado de doces e bolachas (incluindo biscoitos digestivos ou biscoitos simples, biscoitos doces, com geleias geléias ou doces, sorvete, iogurte com doce ou chocolate, bolo de frutas, torta de frutas ou torta de geléia).</p>	<p>Idade, tabagismo, classe social, atividade física, consumo total de energia, consumo habitual de álcool e IMC.</p>	<p>Não houve associação significativa entre Padrões alimentares que continham alimentos processados e ultraprocessados nas alterações para TG (RR= -0,06; IC 95% -0,16, 0,04), após o período de seguimento médio de 11,8 anos.</p>

(*) O Estudo do Desenvolvimento do Risco de Artéria Coronária em Adultos (CARDIA) possui quatro centros localizados nos Estados Unidos: Birmingham, AL; Chicago, IL; Minneapolis, MN; e Oakland, CA. TG - Triglicerídeos; HDL-c - *high density lipoproteins*; LDL-c - *low density lipoprotein*; CT - colesterol total; SRC - *standardized regression coefficient*; RR - risco relativo; MET - *Metabolic Equivalent of Task*; FTO - *Fat mass and obesity-associated protein*; IMC - Índice de Massa Corporal; IC 95% - intervalo de confiança de 95% reflete um nível de significância de 0,05; (+) - positivo; (-) - negativo.

Tabela 3 - Principais resultados dos estudos segundo avaliação do consumo de bebidas açucaradas.

Autor/Ano	Consumo de bebidas açucaradas	Fatores de confusão incluídos nos modelos de regressão	Principais Resultados
Dhindra et al., 2007	Consumo de refrigerantes (porções/dia 355ml: nenhum, 1, ≥ 1 , ≥ 2)	Componentes da síndrome metabólica, idade, sexo, índice de atividade física, tabagismo, consumo dietético de gorduras saturadas, gorduras <i>trans</i> , fibra, magnésio, calorias totais e índice glicêmico.	Associação (+) consumo de ≥ 1 porção de refrigerante/dia e níveis séricos de TG após o seguimento médio de 4 anos (OR= 1,25; IC 95%, 1,04; 1,51, P<0,05). Associação (-) consumo de ≥ 1 porção de refrigerante/dia e níveis séricos de HDL-c após o seguimento médio de 4 anos (OR= 1,32; CI 95% 1,06; 1,64, P<0,05).
Duffey et al., 2010	Leite desnatado: leite com baixo teor de gordura (desnatado e $\leq 2\%$ de gordura) versus Leite integral: leite integral ($\geq 3\%$ de gordura) versus Suco de fruta: suco de fruta (sem adição de açúcar) versus Bebidas açucaradas: suco de frutas com adição de açúcar e refrigerantes*	Raça, sexo, centro de estudo CARDIA*, peso, tabagismo, consumo total de energia, atividade física, a energia proveniente das outras 3 bebidas e energia proveniente do álcool.	Associação (+) consumo de bebidas açucaradas e níveis séricos de TG após o seguimento de 7 anos (RR= 1,06; IC 95%, 1,01; 1,13; no maior quartil de consumo, P=0,033). Associação (+) consumo de bebidas açucaradas e níveis séricos de LDL-c após o seguimento de 7 anos (RR= 1,18; IC 95%, 1,02; 1,35; no maior quartil de consumo, P=0,018). Não houve associação significativa entre bebidas açucaradas e alterações no HDL-c (RR=1,06; IC 95%, 0,97; 1,16; P=0,192), após o período de seguimento de 7 anos.
Barrio-Lopez et al., 2013	Consumo de refrigerantes (porção 330ml: nunca, 1-3/mês, 1-2/semana, 3-4/semana, 5-6/semana, 1-2/dia, 3-4/dia, 4-6/dia, >6 /dia)	Idade, sexo, IMC, tabagismo, atividade física, ingestão de álcool, ingestão de refrigerantes na linha de base, consumo total de energia, consumo de carne vermelha, batata frita, consumo de <i>fast food</i> e adesão ao padrão dietético do Mediterrâneo.	Associação (+) consumo de refrigerantes e níveis séricos de TG após o seguimento médio de 6 anos (OR= 1,7, IC 95% = 1 1; 2,6; no maior quartil de consumo, P<0,015). Não houve associação significativa entre consumo de refrigerantes e alterações no HDL-c (OR= 1,0, IC 95% = 0,7;1,6; no maior quartil de consumo, P=0,7), após o período de seguimento médio de 6 anos.
Kang & Kim, 2017	Consumo de refrigerantes (porção 200ml: <1 porção/semana, ≥ 1 porção/semana a <4 porções/semana e ≥ 4 porções/semana)	Idade, renda, escolaridade, consumo de álcool, tabagismo, atividade física, IMC, consumo energético, percentual de gordura, consumo de fibras e presença de doenças.	Associação (+) consumo de refrigerantes e níveis séricos de TG após o seguimento médio de 5-7 anos apenas em mulheres com consumo de ≥ 4 porções/semana (RR= 1,90; IC 95%, 1,22; 2,96; P= 0,003). Não houve associação significativa entre consumo de refrigerantes e alterações no HDL-c após o seguimento médio de 5-7 anos, em homens e mulheres.

(*)análise em quartil de consumo, não especificou porção; TG - Triglicerídeos; HDL-c - *high density lipoproteins*; LDL-c - *low density lipoprotein*; CT - colesterol total; RR - risco relativo; OR - *Odds Ratio*; IMC - Índice de Massa Corporal; IC 95% - intervalo de confiança de 95% reflete um nível de significância de 0,05 (+) - positivo; (-) - negativo.

Tabela 4. Avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos na Revisão Sistemática, analisadas pelo EPHPP*.

Estudo (ano de publicação)	Viés de seleção	Delineamento do estudo	Confundidores	Cegamento	Métodos de coleta de dados	Retiradas e desistências	Classificação Global
Dhingra et al. (2007)	Fraco	Moderado	Forte	Moderado	Forte	Moderado	Moderado
Duffey et al. (2009)	Moderado	Moderado	Forte	Moderado	Moderado	Fraco	Moderado
Wagemakers et al. (2009)	Moderado	Moderado	Forte	Moderado	Fraco	Fraco	Fraco
Duffey et al. (2010)	Moderado	Moderado	Forte	Moderado	Moderado	Fraco	Moderado
Duffey et al. (2012)	Moderado	Moderado	Forte	Moderado	Moderado	Forte	Forte
Barrio-Lopez et al. (2013)	Fraco	Moderado	Forte	Moderado	Forte	Fraco	Fraco
Baylin et al. (2013)	Fraco	Moderado	Moderado	Moderado	Forte	Fraco	Fraco
Bahadoran et al. (2013)	Moderado	Moderado	Forte	Moderado	Forte	Moderado	Forte
Baik et al. (2013)	Moderado	Moderado	Forte	Moderado	Forte	Forte	Forte
Na et al. (2015)	Fraco	Moderado	Moderado	Moderado	Forte	Forte	Moderado
Mirmiran et al. (2017)	Forte	Moderado	Moderado	Moderado	Forte	Moderado	Forte
Kang & Kim (2017)	Fraco	Moderado	Forte	Moderado	Forte	Forte	Moderado
Mertens et al. (2017)	Forte	Moderado	Forte	Moderado	Forte	Fraco	Moderado

*Risco de viés avaliado pela ferramenta *Effective Public Health Practice Project (EPHPP) Quality Assessment Tool for Quantitative Studies*¹⁶. A qualidade metodológica foi classificada como alta quando nenhum critério do estudo foi categorizado como de baixa evidência; Moderado, quando apenas um dos critérios da pesquisa qualificou-se como baixo; e baixa quando foi atribuído padrão baixo a dois ou mais dos critérios analisados.

Tabela 5 Avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos na Revisão Sistemática, analisadas pelo Newcastle-Ottawa.

Estudo (ano de publicação)	Seleção	Comparabilidade	Desfecho	Score total de qualidade
Dhingra et al. (2007)	★★★	★★	★★★	8
Duffey et al. (2009)	★★★★	★★	★★★	9
Wagemakers et al. (2009)	★★★★	★★	★★	8
Duffey et al. (2010)	★★★★	★★	★★	8
Duffey et al. (2012)	★★★★	★★	★★★	9
Barrio-Lopez et al. (2013)	★★	★★	★	5
Baylin et al. (2013)	★★★	★★	★★	7
Bahadoran et al. (2013)	★★★★	★★	★★★	9
Baik et al. (2013)	★★★★	★★	★★★	9
Na et al. (2015)	★★★	★★	★★★	8
Mirmiran et al. (2017)	★★★★	★★	★★★	9
Kang & Kim (2017)	★★★	★★	★★★	8
Mertens et al. (2017)	★★★★	★★	★★	8

*O estudo pode ser atribuído um máximo de quatro estrelas para o item Seleção, máximo de duas estrelas para o item Comparabilidade e no máximo três estrelas para o item Desfecho, totalizando um score de 9.

REFERÊNCIAS

1. Monteiro CA, Cannon G, Moubarac JC, Levy RB, Louzada MLC, Jaime PC. The un Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. *Public Health Nutr.* 2017;21(1):5–17.
2. SBC. Atualização da diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose - 2017. *Arq Bras Cardiol.* 2017;109(1):76.
3. Rauber F, Campagnolo PDB, Hoffman DJ, Vitolo MR. Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles: A longitudinal study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis [Internet]. Elsevier B.V;* 2014;25(1):116–22.
4. Malik VS, Pan A, de Koning L, Schernhammer E, Willett WC, Hu FB. Sugar Sweetened and Artificially Sweetened Beverages and risk of Mortality in US adults. *Circulation [Internet].* 2014 26;129(Supp 1):1–2.
5. Panic N, Leoncini E, De Belvis G, Ricciardi W, Boccia S. Evaluation of the endorsement of the preferred reporting items for systematic reviews and meta-analysis (PRISMA) statement on the quality of published systematic review and meta-analyses. *PLoS One.* 2013;8(12).
6. University EPHPPQAT for QS [Internet]. HO (CA):[Http://www.ephpp.ca/tools.html](http://www.ephpp.ca/tools.html) F of HS c2014 [Acesso em:20 jul 17].
7. Dhingra R, Sullivan L, Jacques PF, Wang TJ, Fox CS, Meigs JB, et al. Soft drink consumption and risk of developing cardiometabolic risk factors and the metabolic syndrome in middle-aged adults in the community. *Circulation.* 2007;116(5):480–8.
8. Wagemakers JJMF, Prynne CJ, Stephen AM, Michael EJ. Consumption of red or processed meat does not predict risk factors for coronary heart disease; results from a cohort of British adults in 1989 and 1999. 2009;63(3):303–11.
9. Duffey KJ, Gordon-Larsen P, Steffen LM, Jacobs Jr. DR, Popkin BM. Regular Consumption from Fast Food Establishments Relative to Other Restaurants Is Differentially Associated with Metabolic Outcomes in Young Adults. *J Nutr [Internet].* 2009;139(11):21113–2118.
10. Duffey KJ, Gordon-Larsen P, Steffen LM, Jacobs Jr. DR, Popkin BM. Drinking caloric beverages increases the risk of adverse cardiometabolic outcomes in the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study. *Am J Clin Nutr.* 2010;92:454–959.
11. Duffey KJ, Steffen LM, Horn L Van, Jacobs DR, Popkin BM. Dietary patterns matter: diet beverages and cardiometabolic risks in the longitudinal Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study 1–3. *Am J Clin Nutr.* 2012;95:909–15.
12. Bahadoran Z, Mirmiran P, Hosseini-Esfahani F, Azizi F. Fast food consumption and the risk of metabolic syndrome after 3-years of follow-up: Tehran Lipid and Glucose Study. *Eur J Clin Nutr [Internet]. Nature Publishing Group;* 2013 Dec;67(12):1303–9.
13. Baik I, Lee M, Jun N-R, Lee J-Y, Shin C. A healthy dietary pattern consisting of a variety of food choices is inversely associated with the development of metabolic syndrome. *Nutr Res Pract [Internet].* 2013;7(3):233.

14. Barrio-Lopez MT, Martinez-Gonzalez MA, Fernandez-Montero A, Beunza JJ, Zazpe I, Bes-Rastrollo M. Prospective study of changes in sugar-sweetened beverage consumption and the incidence of the metabolic syndrome and its components: the SUN cohort. *Br J Nutr*. 2013;110(9):1722–31.
15. Baylin A, Deka R, Tuitele J, Viali S, Weeks DE, McGarvey ST. INSIG2 variants, dietary patterns and metabolic risk in Samoa. *Eur J Clin Nutr [Internet]*. Nature Publishing Group; 2013 Jan;67(1):101–7.
16. Na L, Han T, Zhang W, Wu X, Na G, Du S, et al. A Snack Dietary Pattern Increases the Risk of Hypercholesterolemia in Northern Chinese Adults: A Prospective Cohort Study. *PLoS One [Internet]*. Public Library of Science; 2015 Aug 5;10(8):1–14.
17. Mirmiran P, Bahadoran Z, Vakili AZ, Azizi F. Western dietary pattern increases risk of cardiovascular disease in Iranian adults: a prospective population-based study. *Appl Physiol Nutr Metab [Internet]*. 2017;42(3):326–32.
18. Kang Y, Kim J. Soft drink consumption is associated with increased incidence of the metabolic syndrome only in women. *Br J Nutr*. 2017;117(2):315–24.
19. Mertens E, Markey O, Geleijnse JM, Givens DI, Lovegrove JA. Dietary patterns in relation to cardiovascular disease incidence and risk markers in a middle-aged british male population: Data from the caerphilly prospective study. *Nutrients [Internet]*. Division of Human Nutrition, Wageningen University, Wageningen, Netherlands: MDPI AG; 2017;9(1).
20. Jahan S. Relatório do Desenvolvimento Humano 2015 - O Trabalho como Motor do Desenvolvimento Humano. 2015. 310 p.
21. Santos RD, Gagliardi a C, Xavier HT, Magnoni CD, Cassani R, Lottenberg a M. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. *Soc Bras Cardiol*. 2013;100(Suplemento 3):1–40.
22. SIRI-TARINO, PATTY W., et al. Saturated Fats Versus Polyunsaturated Fats Versus Carbohydrates for Cardiovascular Disease Prevention and Treatment. 2016; 161: 517–543.
23. Morenga LA Te, Howatson AJ, Jones RM, Mann J. Dietary sugars and cardiometabolic risk : systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials of the effects on blood pressure and lipids. *Am J Clin Nutr*. 2014;100(1):65–79.
24. Stender S, Dyerberg J, Astrup A. Fast food: unfriendly and unhealthyInternational. *Journal of Obesity*. 2007; 31: 887–890.
25. Chung S, Ha K, Lee HS, Kim C Il, Joung H, Paik HY, et al. Soft drink consumption is positively associated with metabolic syndrome risk factors only in Korean women: Data from the 2007-2011 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Metabolism [Internet]*. Elsevier B.V.; 2015;64(11):1477–84.
26. Frondelius K, Borg M, Ericson U, Borné Y, Melander O, Sonestedt E. Lifestyle and dietary determinants of serum apolipoprotein A1 and apolipoprotein B concentrations: Cross-sectional analyses within a Swedish Cohort of 24,984 individuals. *Nutrients*. 2017;9(3):1–13.
27. Gondim T de M, Moraes LEP de, Fehlberg I, Brito V da S. Pathophysiological aspects of atherogenic dyslipidemia and impact on

- homeostasis. Rev Bras Análises Clínicas [Internet]. 2017;49(2).
28. Carvalho CA de, Fonsêca PC de A, Nobre LN, Priore SE, Franceschini S do CC. Metodologias de identificação de padrões alimentares a posteriori em crianças brasileiras: revisão sistemática. Cien Saude Colet [Internet]. 2016;21(1):143–54.
 29. Borges CA, Rinaldi AE, Conde WL, Mainardi GM, Behar D, Slater B. Padrões alimentares estimados por técnicas multivariadas: uma revisão da literatura sobre os procedimentos adotados nas etapas analíticas. Rev Bras Epidemiol [Internet]. 2015;18(4):837–57.
 30. Varraso R, Garcia-aymerich J, Monier F, Moual N Le, Batlle J De, Miranda G, et al. Assessment of dietary patterns in nutritional epidemiology : principal component analysis compared with confirmatory factor analysis. Am J Clin Nutr. 2012;96(5):1079–92.
 31. Rocha NP, Milagres LC, Longo GZ, Ribeiro AQ, Novaes JF de. Associação entre padrão alimentar e risco cardiometabólico em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. J Pediatr (Rio J) [Internet]. Sociedade Brasileira de Pediatria; 2017;93(3):214–22.
 32. PIERRI L, ZAGO J, MENDES R. Eficácia dos Inquéritos Alimentares na Avaliação do Consumo Alimentar. Rev Bras Ciências da Saúde [Internet]. 2015;19(2):91–100.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O perceptível e inevitável aumento em todo o mundo do consumo de produtos alimentícios processados e ultraprocessados levam a necessidades de pesquisas sobre o tema e, portanto, a realização deste trabalho permitiu conhecer o impacto do consumo desses alimentos na saúde cardiovascular em especial sobre alterações nos lipídios séricos, o que inclui elevação de colesterol total, LDL e triglicéridios e redução de HDL.

Apesar do fato de que o processamento de alimentos é identificado como um aspecto central da "transição nutricional", até 2017, a classificação dos alimentos era considerada insuficiente para enquadrar os alimentos em grupos, pois não focava no quesito "processamento". A classificação NOVA de alimentos, adotada desde então, vem sendo utilizada de modo a padronizar a terminologia utilizada para classificar os alimentos, com base na natureza, extensão e finalidade do processamento industrial usado em sua produção. Uma característica singular da NOVA é a identificação alimentos e bebidas ultraprocessados que não são alimentos modificados, mas formulações principalmente de fontes industriais baratas de energia e nutrientes alimentares, além de aditivos, utilizando uma série de processos (portanto, "ultraprocessados"). Este fato é importante que para os novos estudos a partir desse ponto, mostre resultados mais precisos sobre o impacto do processamento alimentar na saúde.

Na revisão sistemática, estudos mostraram que a associação entre altos níveis de consumo de alimentos processados e ultraprocessados, ricos em gorduras saturadas, gorduras *trans* e açúcares, com uma maior associação de desequilíbrios no perfil lipídico, aumentando o risco de dislipidemias e os fatores de risco para doenças cardiovasculares, portanto há necessidade de mais estudos nesta área de conhecimento para avançar quanto ao nível das evidências.

REFERÊNCIAS

ANAND, S. S. et al. Food Consumption and its impact on Cardiovascular Disease: Importance of Solutions focused on the globalized food system: A Report from the Workshop convened by the World Heart Federation. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 66, n. 14, p. 1590–1614, 2015.

BALBINOT, R. A. A. Diabetes, doenças cardiovasculares e obesidade: análise da legislação na Argentina, no Brasil e na Colômbia. **R. Dir. Sanit, São Paulo**, v. 15, n. 2, p. 91–107, 2014.

MENDONÇA, R. et al. Ultraprocessed food consumption and risk of overweight and obesity: The University of Navarra Follow-Up (SUN) cohort study. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 104, n. 5, p. 1433–1440, 2016.

FERNANDES, J. et al. Dietary factors are associated with coronary heart disease risk factors in college students. **Nutrition Research**, v. 33, n. 8, p. 647–652, 2013.

KHOT, U. N. Prevalence of Conventional Risk Factors in Patients With Coronary Heart Disease. **Jama**, v. 290, n. 7, p. 898–904, 2003.

LOUZADA, M. L. da C. et al. Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. **Preventive Medicine**, v. 81, p. 9–15, 2015. a.

LOUZADA, M. L. da C. et al. Ultra-processed foods and the nutritional dietary profile in Brazil. **Revista de Saude Publica**, v. 49, p. 1–11, 2015. b.

LUDWIG, D. S. Technology, diet, and the burden of chronic disease. **Journal of the American Medical Association**, v. 305, n. 13, p. 1352–1353, 2011.

MICHA, R. et al. Association Between Dietary Factors and Mortality From Heart Disease, Stroke, and Type 2 Diabetes in the United States. **Journal of the American Medical Association**, v. 317, n. 9, p. 912–924, 2017.

MONTEIRO, C. A. et al. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. **Obesity Reviews**, n. 14 SUPPL. 2, p. 21–28, 2013.

MONTEIRO, C. A. et al. The un Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 1, p. 5–17, 2017.

MONTEIRO, C. A. et al. The un Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 1, p. 5–17, 2017.

RAUBER, F. et al. Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles: A longitudinal study. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 25, n. 1, p. 116–122, 2014.

SAMMUGAM, L.; PASUPULETI, V. R. Balanced diets in food systems: emerging trends and challenges for human health. **Critical Reviews in Food**

Science and Nutrition, n. online, p. 01–43, 2018.

WHO. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. **World Health Organization**, 2009. Disponível em: <http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf>. Acesso em: 22 jan 2018.