

**ASSOCIAÇÃO DO CONSUMO DE ALIMENTOS
ULTRAPROCESSADOS COM ALTERAÇÕES
CARDIOMETABÓLICAS EM ADOLESCENTES BRASILEIROS**

Dissertação de Mestrado

Mariana Migliavacca Madalosso

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE: CARDIOLOGIA
E CIÊNCIAS CARDIOVASCULARES

**ASSOCIAÇÃO DO CONSUMO DE ALIMENTOS
ULTRAPROCESSADOS COM ALTERAÇÕES
CARDIOMETABÓLICAS EM ADOLESCENTES BRASILEIROS**

Autor: Mariana Migliavacca Madalosso

Orientador: Profº. Drº. Felipe Vogt Cureau

*Dissertação submetida como requisito para
obtenção do grau de mestre ao Programa de
Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Área de
Concentração: Cardiologia e
Ciências Cardiovasculares, da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul.*

Porto Alegre

2022

CIP - Catalogação na Publicação

Madalosso, Mariana Migliavacca

Associação do consumo de alimentos ultraprocessados com alterações cardiometabólicas em adolescentes brasileiros / Mariana Migliavacca Madalosso. -- 2022. 82 f.

Orientador: Felipe Vogt Cureau.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Cardiologia e Ciências Cardiovasculares, Porto Alegre, BR-RS, 2022.

1. Adolescentes. 2. Risco Cardiovascular. 3. Dieta. 4. Alimentação Saudável. I. Cureau, Felipe Vogt, orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

É impossível citar todas as pessoas que me auxiliaram direta ou indiretamente neste trabalho. Contudo, gostaria de destacar algumas pessoas e instituições a quem devo um agradecimento especial.

À minha família pelo apoio incondicional, suporte e conforto não apenas durante a realização deste trabalho, mas em toda a minha vida. O apoio de vocês sempre será fundamental.

Ao meu orientador Prof^o. Dr^o. Felipe Vogt Cureau, pela oportunidade de realizar este trabalho e pelas incansáveis explicações, aconselhamentos e orientação ao longo do mestrado. Além disso, deixo aqui registrada a minha admiração pelo profissional de alto nível que tu és e é um presente à toda a comunidade científica poder contar contigo como professor deste PPG.

Aos amigos que fiz durante os anos de iniciação científica e mestrado, por me apresentarem à pesquisa científica. Cada ensinamento me auxiliou a concluir este trabalho e a convivência leve e divertida durante as jornadas de trabalho no Centro de Pesquisa Clínico/HCPA tornaram essa caminhada mais prazerosa.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Cardiologia e Ciências Cardiovasculares pela oportunidade.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que financiou a realização deste trabalho, através de bolsa de estudo.

À toda equipe do estudo ERICA, pelo empenho, dedicação e compromisso com o estudo.

Aos amigos que compartilharam e torceram durante esta trajetória.

À Deus, pela força e luz dada nos momentos mais difíceis.

SUMÁRIO

ABREVIATURAS E SIGLAS	6
RESUMO	7
ABSTRACT	8
1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DA LITERATURA	11
2.1 Consumo de alimentos ultraprocessados e desfechos em saúde	16
2.2 O Estudo de Risco Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA)	20
3. JUSTIFICATIVA	23
4. OBJETIVOS	24
5. REFERÊNCIAS DA REVISÃO DA LITERATURA	25
6. ARTIGO ORIGINAL	37
7. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
ANEXOS	71
ANEXO A. Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	72
ANEXO B. Normas para submissão da revista de interesse	73

ABREVIATURAS E SIGLAS

AHA – *American Heart Association's*

AUP – Alimentos ultraprocessados

AP – Alimentos processados

DCM – Doenças Cardiometabólicas

DM2 – Diabetes mellitus tipo 2

ERICA – Estudos de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes

HbA1c – Hemoglobina glicada

HDL-c - Lipoproteína de alta densidade

HOMA-IR - *Homeostatic model assessment*

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IMC – Índice de massa corporal

LDL-c – Lipoproteína de baixa densidade

POF – Pesquisa de Orçamentos Familiares

PR – Razão de prevalência

PUP - Produtos ultraprocessados

QFA – Questionário de frequência alimentar

R24h – Recordatório alimentar de 24h

RESUMO

Introdução: A mudança do estilo de vida dos brasileiros nas últimas décadas está associada ao aumento da prevalência das doenças cardiometabólicas (DCM), principalmente pela mudança no padrão alimentar. **Objetivo:** Avaliar a associação do consumo de alimentos ultraprocessados (AUP) com marcadores de risco cardiometabólico em adolescentes brasileiros. **Métodos:** A amostra foi composta por adolescentes de 12 a 17 estudantes de escolas públicas e privadas de todo o Brasil, participantes do Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA) entre 2013 e 2014. O consumo alimentar foi avaliado por meio de um recordatório alimentar de 24 horas e a classificação NOVA foi utilizada para avaliar o grau de processamento dos alimentos. A avaliação antropométrica, assim como da alimentação, foi realizada por pesquisadores treinados. Apenas alunos do turno da manhã, devido à necessidade de jejum, realizaram a coleta de sangue para avaliação dos parâmetros bioquímicos. Modelos de regressão de Poisson foram utilizados para avaliar a associação de AUP com fatores de risco cardiometabólicos. **Resultados:** No total, 36.952 adolescentes participaram do estudo. O consumo calórico médio proveniente de AUP foi de 30,7% ao dia. Maior consumo de AUP foi observado entre adolescentes do sexo feminino e com idade entre 15 e 17 anos. Os adolescentes que mais consumiam AUP apresentaram maior risco de ter LDL-c alterado (RP = 1,012; IC95% 1,005 – 1,029), apesar de apresentarem uma relação inversa com o HDL-c baixo (RP = 0,972; IC95% 0,952 – 0,993). Não foram observadas associações com os demais fatores de risco cardiometabólicos investigados. **Conclusão:** O consumo elevado de AUP parece impactar o perfil lipídico de adolescentes, especialmente as frações LDL-c e HDL-c.

Palavras-chave: Adolescentes; Risco Cardiovascular; Alimentação Saudável; Dieta; Processamento de alimentos;

ABSTRACT

Introduction: The changes in the life-style of population in Brazil during the last decades were associated with increases in the cardiometabolic diseases (CMD), mostly by changes in diet pattern. Diet is an important modifiable risk factor to reduce CMD prevalence, specially between young people. **Objective:** To evaluate the association between consumption of ultraprocessed food (UPF) and cardiometabolic markers in Brazilian adolescents. **Methods:** The data was composed by adolescents with 12-17 years old, students from public and private schools in Brazil, enrolled in the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents (ERICA) in 2013-2014. Information about food consumption was collected using 24-hour dietary record and UPF were categorized by NOVA classification. Anthropometric measures and food consumption were collected by trained researchers. Fasting blood samples was needed, thus just morning shift students were included in the analysis. Poisson regression models were used to assess the association of UPF with cardiometabolic risk factors. **Results:** Overall, 36.952 adolescents were included. The average of energy intake from UPF was 30.7% per day. The Higher intake of UPF was observed in girls and those with 15-17 years old. Adolescents with higher consumption of UPF showed an increased prevalence ratios (PR) for high LDL-c (PR = 1.012; 95%IC 1.005 – 1.029), even though showing an inverse relationship with low HDL-c (PR = 0.972; 95%IC 0.952 – 0.993). No associations were observed with others cardiometabolic risk factors. **Conclusion:** The high consumption of UPF was associated with lipid profile among adolescents, especially the LDL-c and HDL-c fractions.

Key-words: Adolescents; Cardiovascular risk; Healthy Eating; Diet; Food Processing.

1. INTRODUÇÃO

Com o objetivo de reduzir a fome e melhorar a nutrição em todo o mundo promovendo segurança alimentar, saúde e bem-estar, a Organização das Nações Unidas (ONU) designou os anos de 2016 a 2025 como a Década de Ação para Nutrição (1). A designação foi dada em apoio aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU para erradicar a fome e prevenir todas as formas de desnutrição no mundo, assim como prevenir o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) em todas as idades através do desenvolvimento sustentável (1). Apesar disso, a prevalência de obesidade e DCNT cresce a cada ano, especialmente em países em desenvolvimento como o Brasil (2). Dentre as DCNT, as doenças cardiovasculares são as principais causas de morte no Brasil desde a década de 1960, como consequência dos processos de urbanização e globalização que modificaram o estilo de vida e alimentação da população (2,3). No Brasil, a mudança do estilo de vida foi determinante no aumento da prevalência das doenças crônicas, principalmente pelo aumento das calorias ingeridas e redução do gasto energético (2).

A prática regular de atividade física e alimentação saudável são pilares para promoção de saúde e prevenção de doenças, devendo ser estimuladas desde a juventude (4). No entanto, a cultura alimentar das populações mudou nas últimas décadas, o que impactou diretamente na condição de saúde. Mundialmente, a contribuição da dieta para a carga total de doenças passou de segundo lugar no ranking de fatores de risco para o primeiro lugar em 2010 (5). Para que essas ações da Década de Ação para Nutrição sejam bem sucedidas, é necessário que se conheça quais alimentos devem compor uma dieta saudável e quais devem ser evitados (6).

A discussão sobre o consumo e produção de alimentos ultraprocessados (AUP), também chamados de produtos ultraprocessados (PUP), tem ganhado cada vez mais força (6). Segundo Monteiro et al (7), AUP são aqueles que passaram por longos processos de fabricação que resultam em alimentos prontos ou quase prontos para o consumo. Esses alimentos são compostos por grandes quantidades de açúcar, gordura e sal, além de aditivos alimentares que os tornam altamente palatáveis, com grande tempo de prateleira e de menor custo (7). A substituição gradual de alimentos *in natura* por alimentos

processados (AP) e AUP nas últimas décadas é apontada como umas das causas da atual pandemia de obesidade e DCNT (8).

Nesse cenário, o presente trabalho explora a associação do consumo de AUP e fatores de risco cardiometabólico como IMC, pressão arterial, perfil lipídico e perfil glicêmico em uma amostra representativa da população adolescente do Brasil. Espera-se observar associações do maior consumo de AUP com alterações cardiometabólicas na amostra estudada.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Até o início dos anos 2000, as recomendações mundiais de alimentação saudável seguiam um padrão construído para o guia alimentar americano conhecido como pirâmide alimentar (9), na qual os alimentos ricos em carboidratos (pães, bolos, biscoitos e arroz, por exemplo) ocupavam a base da pirâmide, sendo esses os que deveriam ser consumidos em maiores quantidades. No centro, estavam as frutas, verduras e legumes; bem como as fontes de proteína como leite e derivados, carnes, ovos, feijões e outras leguminosas. Por último, no topo da pirâmide, estavam os alimentos fontes de gordura e os doces e açúcares. A orientação tradicional era a de consumir em menores quantidades os alimentos dispostos nas camadas mais altas da pirâmide e fazer com que a base da alimentação diária fosse composta pelos alimentos dispostos na base da pirâmide alimentar. Porém, essa recomendação não considerava a composição de cada alimento dentro de uma mesma classe, independentemente dos ingredientes utilizados e do nível de processamento. Por exemplo, carnes *in natura* pertenciam a mesma classe das carnes processadas (hambúrgueres, nuggets, salsichas, entre outros), pães e biscoitos caseiros à mesma classe dos pães processados e salgadinhos a base de cereais. Dessa forma, alimentos com perfis nutricionais diferentes recebiam a mesma recomendação para composição da dieta, a partir de uma estrutura quantitativa (7).

Na primeira edição do Guia Alimentar para a População Brasileira (10), apesar de não recomendar diretamente a pirâmide alimentar, as recomendações de consumo eram apresentadas por porções diárias de cada grupo de alimentos (10). Em 2010, Monteiro e colaboradores propuseram uma classificação dos alimentos segundo o grau de processamento, onde os alimentos eram divididos em três grupos: Alimentos *in natura* e minimamente processados; Alimentos processados e ingredientes culinários, e; Alimentos ultraprocessados. Essa classificação foi aprimorada para ser utilizada na versão mais recente do Guia Alimentar para a População Brasileira em que o grupo de alimentos processados foi dividido em dois: Alimentos processados e, Ingredientes culinários. Assim, com quatro grupos de alimentos, essa classificação ficou conhecida como classificação NOVA (7) e popularizou-se ao ser utilizada como base para as recomendações da 2ª edição do Guia Alimentar para a População Brasileira, atualizado em 2014 (11).

A classificação NOVA divide os alimentos quatro grupos de acordo com os métodos e técnicas utilizados para transformar alimentos e bebidas em produtos alimentícios, são eles: (1) Alimentos *in natura* ou minimamente processados: grupo de alimentos frescos ou que sofreram algum processamento mínimo, geralmente físico, que preserve as características originais do alimento sem alterar sabor e sem adicionar qualquer outra substância ao alimento, mas tornando-o mais seguro e acessível ao consumo; (2) Ingredientes culinários: inclui substâncias extraídas e purificadas de alimentos *in natura* ou minimamente processados que sofrem processamentos físicos e químicos que mudam a natureza dos alimentos originais. São usados nesse grupo de alimentos como hidrogenação ou hidrólise, uso de enzimas e refino. Isoladamente, não são comestíveis, mas que servem para temperar, adoçar ou melhorar a palatabilidade dos demais alimentos como o sal, açúcar, óleos e gorduras, farinhas e amidos; (3) Alimentos processados (AP): são alimentos *in natura* ou minimamente processados que sofreram a adição de um ou mais ingredientes culinários, tornando-se mais palatável e com maior facilidade de conservação como geleias, compotas e alguns enlatados, podendo já serem consumidos pela população em geral mas também servem como matéria prima para a indústria de alimentos; (4) Alimentos ultraprocessados (AUP): Inclui alimentos prontos ou quase prontos para o consumo. Esses alimentos são extensamente processados passando por processos de salgar, adoçar, fritar, defumar, curar que se distanciam tanto em característica quanto em sabor do alimento *in natura* original, pois sofrem adição não apenas de grandes quantidades de ingredientes culinários, mas também de aditivos alimentares como realçadores de sabor, conservantes, aromatizantes, vitaminas e minerais sintéticos e são acondicionados em embalagens mais sofisticadas. São alimentos muito densos energeticamente, com grandes quantidades de açúcares simples e gorduras na sua composição e nutricionalmente pobres em vitaminas, minerais e fibras. Pelas características sensoriais e de fácil armazenamento, são alimentos acessíveis, convenientes e frequentemente consumidos em grandes quantidades (6), o que acaba por limitar a ingestão de alimentos *in natura* ou minimamente processados (12).

Uma alimentação adequada e saudável, segundo a versão mais recente do Guia Alimentar para a População Brasileira (11), deriva não apenas de uma ingestão adequada de vitaminas e minerais, mas também do equilíbrio entre qualidade nutricional e aspectos biopsicossociais. Entre eles, a comensalidade, o respeito às culturas e hábitos alimentares de cada região, a diversidade alimentar, o consumo e produção sustentável de alimentos.

Uma alimentação saudável, segundo o Guia Alimentar para a População Brasileira deriva de um sistema alimentar socialmente e ambientalmente sustentável. Na prática, o arroz e feijão, prato típico brasileiro, é um excelente exemplo que refeição saudável segundo o Guia que, quando acrescentado de dois tipos de hortaliças e vegetais podendo ou não conter um pedaço de carne, para os que consomem, é o prato que melhor traduz a alimentação saudável na população brasileira. Acerca dos demais graus de processamento, a recomendação é que o consumo de alimentos processados seja limitado, de forma que sejam consumidos como ingredientes de preparações culinárias ou como parte de refeições, mas o consumo de AUP deve ser evitado.

O maior consumo de AUP aumenta o risco de mortalidade por todas as causas (13) e doenças crônicas como câncer (14), doenças cardiovasculares (15), síndrome do intestino irritável (16), hipertensão (17), diabetes mellitus tipo 2 (DM2) (18) e sobrepeso/obesidade (19) em adultos. O impacto do consumo desses alimentos na saúde de populações mais jovens foi menos explorado. Em crianças, o consumo AUP aumenta o risco de dislipidemia (20) e, em adolescentes, o alto consumo de AUP está associado com a ingestão inadequada de vitaminas e minerais, como zinco e vitamina B1 (21), excesso de peso (22) e síndrome metabólica (23).

Nas últimas décadas, mesmo com o aumento na produção de conhecimento sobre os riscos para saúde, os AUP têm consumo crescente em países desenvolvidos (24), principalmente devido à substituição gradual de refeições frescas e não processadas, fato que também pode ser observado nos países em desenvolvimento (6). Análises de séries temporais de estatísticas de vendas de alimentos em 79 países (25) indicam tendência generalizada de aumento do consumo de AUP, com maior crescimento em países de renda média, como o Brasil (12).

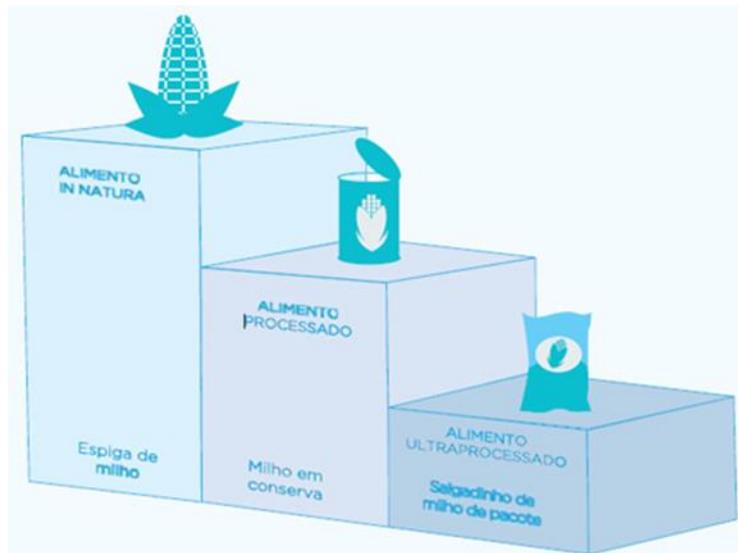


Figura 1. Ilustração do grau de processamento de alimento segundo a classificação NOVA.

Adaptado de: Ministério da Saúde. Guia Alimentar para População Brasileira, 2ª edição. Pg 51. 2014. Alimentos in natura ou minimamente processados: alimentos que passaram por processos como higienizar, selecionar, descascar e fracionar; Alimentos processados: sofreram adição de algum ingrediente culinário e passaram por processo de salmoura ou conserva, por exemplo; Alimentos ultraprocessados: que passaram por processamentos extensos como adoçar, fritar, defumar em que há adição de aditivos alimentares.

O consumo desses alimentos aumentou em 142% entre os suecos em um período de 50 anos (26), mesmo que o padrão alimentar escandinavo seja considerado um dos mais saudáveis do mundo, e até em países orientais e mais tradicionais, a mudança no consumo de AUP aumenta a cada ano, especialmente entre os jovens (27,28). Nas Américas, pesquisas de orçamentos familiares (POF) em três países (29–31) já alertavam, no início da década, para um aumento no consumo de AUP. No Chile, pesquisa realizada pelo Instituto Nacional de Estatística avaliou o gasto com alimentos em três momentos diferentes, entre 1986–1987, 1996-1997 e, por último, 2006-2007 quando o gasto médio das famílias na aquisição de AP aumentou de 42% a 57% do total gasto na compra de alimentos (30). Neste estudo, a definição utilizada para determinar AP foi qualquer alimento pronto para o consumo.

No Brasil, na década de 1980, a maior participação de AUP na dieta era limitada às regiões metropolitanas, mas a partir dos anos 2000, observou-se uma expansão em todo o país e em todos os estratos de renda (29). Os dados de consumo obtidos pelas POF em

2002-2003 e 2008-2009 permitiram observar um aumento de 22% no consumo de AUP (de 20,8% para 25,4%) (29). Esse aumento foi acompanhado da redução no consumo de alimentos *in natura*, minimamente processados e ingredientes culinários.

Com a crescente divulgação de pesquisas acerca das mudanças no padrão alimentar da população, é imprescindível analisar o impacto dessas modificações entre as populações mais jovens, sobretudo os adolescentes, para reduzir os problemas de saúde na idade adulta. A adolescência é definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como o período de transição entre a infância e a vida adulta, que abrange a faixa etária de 10 a 19 anos, e é caracterizado por importantes transformações físicas e biológicas (32). Durante esse período, devido ao ganho progressivo de autonomia, os adolescentes elegem preferências alimentares e estão mais expostos a alimentos de menor qualidade nutricional (33,34). Estudos mostram que o consumo de frutas e verduras dos mais jovens começa a reduzir a partir dos 7 anos de idade em ambos os sexos e atinge o nível mais baixo na adolescência quando essas são substituídas por alimentos prontos para o consumo e de fácil aquisição, como os AUP (23). É sabido que as escolhas alimentares são determinadas não apenas pelas necessidades fisiológicas, mas também pelas influências ambientais como qualidade, disponibilidade, acessibilidade, conveniência dos alimentos, publicidade e preço (35). Essas facilidades associadas ao consumo de AUP são promovidas em todos os meios de comunicação (36).

No Brasil, estudos transversais de diferentes regiões do país encontraram diferentes implicações na saúde relacionadas ao consumo de AUP. Dentre eles, um estudo (21) no Rio Grande do Norte com adolescentes de 10 a 19 anos, relatou que o consumo médio de AUP varia de 21,4% (DP = 4,9) no primeiro quartil até 61,5% (DP = 11,7) no quarto quartil. No estudo, o consumo alimentar foi avaliado utilizando dois R24h realizados com intervalo de 30 a 45 dias entre eles para aferição do consumo habitual de forma mais acurada (21). O consumo de AUP foi associado a maior prevalência de ingestão inadequada de selênio (RP = 1,97, IC95% 1,22–3,1) e a menor prevalência de ingestão inadequada de zinco (RP = 0,43; IC95% 0,23–0,78) e vitamina B1 ($p = 0,03$; RP = 0,49; IC95% 0,25–0,94) (21). Outro estudo transversal realizado no interior do Rio Grande do Sul, com 784 estudantes com idades entre 12 e 19 anos, da rede pública e privada, observou consumo médio de 49,2% do total de calorias consumidas eram provenientes de AUP. Nesse estudo, adolescentes que se autodeclararam pardos ou

negros e de menor condição socioeconômica consumiam mais AUP (37). No mesmo estudo, adolescentes com o peso adequado à altura apresentaram consumo maior de AUP do que aqueles com excesso de peso.

Em contrapartida ao estudo anterior (37), ao avaliar a relação entre consumo de AUP e indicadores de obesidade em adolescentes de Campinas, em São Paulo (SP), utilizando uma avaliação única através de um questionário de frequência alimentar semi-quantitativo (QFAS), foi encontrada associação positiva entre o nível socioeconômico e o consumo desses alimentos (35). Prevalências maiores de sobrepeso, obesidade e obesidade abdominal foram observadas dentre os que menos consumiam AUP (13,3 a 40,4% do consumo total). A média de consumo de AUP na amostra de 200 adolescentes com idade entre 10 e 18 anos foi de 50,6% do consumo calórico total (35).

Resultados semelhantes foram encontrados em outro estudo (38), realizado em Minas Gerais, que utilizou como método de avaliação do consumo alimentar um único R24h de um dia não atípico. Neste estudo, o consumo relatado pelos adolescentes de 10 a 12 anos de idade foi de 31% do total calórico diário. O consumo de AUP foi maior na rede privada de ensino (36% vs. 28% kcal/dia na rede pública) e também foram estes os que consumiam maior proporção de AUP dentro do ambiente escolar. O ambiente escolar, mesmo em alguns casos tendo a oferta de preparações oferecidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), acaba sendo um importante ambiente de exposição e consumo de AUP nessa faixa etária.

2.1 Consumo de alimentos ultraprocessados e desfechos em saúde

Um estudo de revisão sistemática com metanálise ao investigar a associação do consumo de AUP com mortalidade por todas as causas observou um aumento de 28% (HR = 1,28; IC95% 1,11 – 1,48) (39). Ao investigar a relação do consumo de AUP e mortalidade, um estudo de coorte realizado na França com adultos maiores de 45 anos, encontrou que o aumento de 10% do consumo de AUP, aumentou o risco de mortalidade por todas as causas (HR para acréscimo de 10% = 1,14; IC 95% 1,04 – 1,27) (13). No estudo, o consumo médio de AUP foi de 29,1% do total de calorias/dia e o aumento de 10% do consumo de AUP também apresentou associação positiva com o maior consumo de gordura saturada e de açúcares e com a baixa ingestão de fibras. Além disso, o aumento do risco de eventos relacionados ao aumento do consumo de AUP pode ser explicado pela

maior ingestão de sódio, mineral presente em grande quantidade nos AUP, que se associa com morte cardiovascular (40) e aumento do risco para câncer de estômago (41). Ainda, há alta concentração de açúcar adicionado e reduzido teor de fibras, características dos AUP, que também são variáveis já relacionadas com o risco de mortalidade, o primeiro sendo associado com o aumento do risco de mortalidade por DCNT (42) e o segundo por já haver evidências da associação do consumo de fibras dietéticas na redução do risco de mortalidade (43,44).

Outros estudos, em suas análises, destacaram o papel da qualidade nutricional geral da dieta, e não apenas no grau de processamento dos alimentos, bem como destacaram a influência de compostos usados no processamento e embalagem dos alimentos, em especial os AUP, no risco para alguns tipos de câncer e mortalidade (45–47). Ao analisar o efeito do consumo de AUP na qualidade da dieta e no risco cardiometabólico, um estudo transversal analisou o diário alimentar de sete dias de mais de 9 mil policiais do Reino Unido (48). No estudo, a média de idade foi de 40,9 (\pm 9,2) anos sendo em sua maioria policiais do sexo masculino (60,8%) e o consumo médio de AUP, classificado segundo a classificação NOVA, foi de 58,3% do total calórico/dia. O estudo demonstrou que o efeito do consumo de AUP no risco cardiometabólico é mediado pela qualidade da dieta. Em ambas análises, há associação inversa entre AUP e qualidade da dieta ($\beta = -0,197$; $p < 0,001$) e qualidade da dieta com risco cardiometabólico ($\beta = -0,008$; $p < 0,001$). Ao realizar análises para explorar a associação direta entre AUP e risco cardiometabólico, foi encontrado um aumento do risco cardiometabólico ($\beta = 0,003$; EP= 0,001; $p = 0,001$) que perdeu significância após ser controlada para qualidade da dieta ($\beta = 0,001$; EP= 0,001; $p = 0,209$).

Outro estudo analisou a associação do consumo calórico proveniente de AUP com parâmetros de saúde cardiovascular em uma amostra representativa da população americana. No total foram avaliados mais de 11 mil adultos com mais de 20 anos de idade participantes da *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) 2011-2016 com consumo médio de 55,4% das calorias diárias provenientes de AUP. Segundo os autores, a cada 5% a mais de calorias provenientes de AUP há uma redução de 0,14 pontos no escore de saúde cardiovascular utilizado. Ainda, à medida que o consumo de AUP aumenta, a chance de estar com a saúde cardiovascular inadequada também aumenta [OR = 1,40 (IC95% 1,23 – 1,60), 1,82 (IC 95% 1,45 – 2,29), e 2,57 (IC95% 1,79 – 3,70)],

comparando o quartil 2, 3 e 4 com o quartil 1 de consumo de AUP, respectivamente (49). O escore utilizado no estudo foi baseado no “*Life’s Simple 7*” desenvolvido pela *American Heart Association’s* (AHA) (50) e inclui dados de tabagismo, atividade física, alimentação saudável, IMC, pressão arterial, colesterol total e insulina de jejum. As evidências do impacto dos AUP vão além. Outro estudo com dados da NHANES de 2009-2014 encontrou que o aumento do consumo de 10% de AUP está associado ao aumento de 4% da prevalência de síndrome metabólica em adultos americanos (PR = 1,04; IC95% 1,02 – 1,07) (51). A associação do consumo de AUP e desenvolvimento de síndrome metabólica é mais forte em jovens adultos de 20 a 39 anos e reduz com o aumento da idade (RP entre maior e menor quintil de consumo = 1,94; IC95% 1,39 – 2,72). No estudo, síndrome metabólica foi classificada pela presença de três ou mais critérios sendo eles: (1) circunferência da cintura elevada; (2) insulina de jejum elevada; (3) pressão arterial elevada; (4) triglicérides elevados e (5) HDL-c reduzido, segundo os critérios da *Joint Scientific Statement definition* (52).

Diferente da maioria das evidências acerca do consumo de AUP e saúde cardiometabólica, que são resultados de estudos transversais, um grupo de pesquisadores analisou o impacto de uma dieta rica em AUP no ganho de peso em adultos saudáveis, em um ensaio clínico randomizado (53). O estudo contou com 20 participantes (10 homens e 10 mulheres) com média de idade de 31,2 anos e com IMC médio de 27 kg/m². Os participantes ficaram internados por 28 dias onde manteriam uma dieta rica em AUP por duas semanas, seguida de uma dieta com alimentos *in natura* por outras duas semanas. A ordem de realização das dietas foi aleatória e os participantes foram orientados a consumir tanto quanto desejassem (*ad libitum*). Após o tempo de intervenção, observou-se que o consumo energético durante as duas semanas de dieta rica em AUP era cerca de 508 (DP = 106) kcal/dia maior, além de aumentar o consumo de carboidrato e gordura. As alterações de peso durante as intervenções foram correlacionadas com o consumo energético ($r = 0,8$; $p < 0,001$) com aumento de 0,9 (DP= 0,3; $p = 0,009$) kg durante a dieta rica em AUP e de perda de 0,9 (DP = 0,3; $p = 0,007$) kg durante a dieta com alimentos *in natura* (53).

Ao avaliar o consumo alimentar dos adolescentes brasileiros, dados da POF, realizada nos anos de 2008 e 2009, utilizando duas avaliações de recordatório alimentar de 24 horas (R24h) em dias não consecutivos, observou uma relação inversa entre o

consumo de vegetais e AUP (21). O consumo desses alimentos foi mais alto nas regiões sul e sudeste do país, principalmente entre os residentes de áreas urbanas (54). Durante a POF 2008-2009, os AUP representavam cerca de 30% do total consumido pelos brasileiros maiores de 10 anos de idade (55). Após ajustes para confundidores, aqueles no maior quintil de consumo de AUP ($\geq 44\%$ kcal/dia) apresentaram *odds ratio* (OR) de 1,98 (IC95% = 1,26; 3,12) para obesidade e de 1,26 (IC95% = 0,95; 1,69) para excesso de peso em comparação aos que menos consumiam AUP ($\leq 17\%$ kcal/dia). E, analisando apenas a amostra de adolescentes entre 10 e 19 anos, o OR para obesidade foi de 2,74 (IC95% = 0,78; 9,60) nos adolescentes que consumiam 52% ou mais calorias provenientes de AUP no dia em relação aos que consumiam até 17% (55). Foi observado, ainda, que o maior consumo de AUP apresentou associação negativa com os níveis de HDL-c e positiva com os níveis de triglicerídeos (56).

Uma revisão sistemática (57), encontrou associação com o aumento do risco de mortalidade por todas as causas, doenças cardiovasculares, coronarianas e cerebrovasculares, hipertensão, síndrome metabólica, sobrepeso e obesidade, depressão, síndrome do intestino irritável, cânceres em geral, câncer de mama pós-menopausa e obesidade gestacional em adultos; em adolescentes, foi encontrada associação com asma, sibilância e fraqueza. Outra revisão sistemática (58) avaliou o efeito do consumo de AUP no perfil lipídico tanto de crianças quanto de adolescentes. A maioria dos estudos incluídos encontrou piora nos parâmetros relacionados ao perfil lipídico entre indivíduos que mais consumiam AUP. Dos estudos incluídos, apenas um avaliou o efeito dos AUP como um grupo, sem desmembrar os ultraprocessados em sub-grupos como refrigerantes, *snacks* e doces (20) e observou associação com aumento do colesterol total e do LDL-c em crianças de 7 e 8 anos após *follow-up* de 4 anos. Segundo o estudo, as gorduras saturadas e trans presentes nos AUP, podem ajudar a explicar a associação com maiores concentrações lipídicas. As gorduras saturadas ocasionam o aumento das concentrações de LDL-c e as gorduras trans, além de induzirem o aumento dessa fração lipídica, causam redução das concentrações de HDL-c (59). Todavia, estudos com maior tempo de seguimento sobre os impactos do consumo de AUP desde a juventude não foram encontrados.

Entre 2020 e 2021, período de pandemia de COVID-19, os estudos que avaliaram o consumo de AUP no Brasil, apresentaram tendência de aumento no consumo de AUP

nas regiões economicamente menos desenvolvidas e por adultos com menor escolaridade (60). Em adolescentes, um estudo que avaliou jovens de todo o mundo, encontrou redução do nível de atividade física e de consumo de AUP entre os adolescentes residentes na América Latina, inclusive no Brasil (61).

2.2 O Estudo de Risco Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA)

O Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA) é um estudo transversal multicêntrico, nacional, de base escolar realizado nos anos de 2013 e 2014 com adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos de idade. A amostra foi estratificada em 32 estratos geográficos sendo eles as capitais do país e outros cinco estratos com cidades com mais de 100 mil habitantes de cada região (Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-oeste) do Brasil. Em cada estrato, as escolas foram selecionadas proporcionalmente ao número de alunos matriculados entre o sétimo ano do ensino fundamental e o terceiro ano do ensino médio, e inversamente à distância entre a escola e a capital do estado. Em cada uma das escolas avaliadas, foram selecionadas para participar do estudo três turmas de combinações de ano de ensino e turno (manhã ou tarde) aleatórias. Todos os alunos de cada uma das turmas selecionadas foram convidados a participar do estudo (62). A amostra analisada para artigo que integra essa dissertação foi composta por 36.952 adolescentes com idade entre 12 e 17 anos, estudantes da rede pública ou privada de ensino. Na amostra foram incluídos apenas os adolescentes que estudavam no turno da manhã, uma vez que o jejum noturno era necessário para a realização dos exames de sangue.

A ingestão alimentar foi avaliada a partir de recordatório de 24h (R24h) em entrevista realizada por pesquisador treinado, utilizando um software específico para registrar informações diretamente em netbook usando o método de múltiplas passagens (63). Uma subamostra randomizada de dois alunos por turma, respondeu um segundo R24h para estimar a variabilidade intraindividual. Os alimentos e bebidas consumidos em todas as refeições e lanches antes da entrevista foram registrados considerando quantidades e métodos de preparação sempre que apropriado. A estimativa do tamanho da porção foi obtida mostrando as fotografias incluídas no software. Os dados foram transferidos eletronicamente para o banco de dados central. Após a conversão dos itens alimentares em gramas (64), o conjunto de dados foi vinculado a uma tabela de

composição nutricional (65) para obter o consumo de macro e micronutrientes de cada adolescente. O programa MSM (*Multiple Source Method*) (66) foi utilizado para calcular, pela diferença entre o 1º e o segundo R24h, um fator de correção para cada macro e micronutriente a ser aplicado a toda a amostra. O objetivo é remover a variabilidade intraindividual e permitir a estimativa da ingestão usual. O método é aplicável à ingestão de nutrientes e alimentos, incluindo alimentos consumidos esporadicamente. Os AUP foram classificados de acordo com a NOVA classificação de alimentos conforme descrito previamente (7).

As medidas antropométricas foram realizadas com os participantes vestindo roupas leves e sem sapatos. A altura foi medida utilizando estadiômetro portátil (Stadiometer Altuxata®, Minas Gerais, Brasil). O peso corporal foi aferido utilizando balança digital (modelo P150m, capacidade de 200 kg, Líder®, São Paulo, Brasil). O IMC foi calculado através do peso (kg) dividido pelo quadrado da altura (m²). As curvas de referência para IMC da Organização Mundial da Saúde específicas para idade e sexo foram utilizadas para classificar o estado nutricional dos adolescentes (67). Foram utilizados os seguintes pontos de corte: peso normal (escore Z do IMC ≤ 1), sobrepeso (escore Z do IMC > 1 e ≤ 2) e obesidade (escore Z do IMC > 2). Todas as medidas foram realizadas em duplicata para fins de controle de qualidade. Os participantes foram orientados a manter um jejum noturno 12 horas antes do exame. Amostras de sangue em jejum foram coletadas para análises de glicose, insulina, perfil lipídico (colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL e triglicerídeos), hemoglobina glicada (HbA1c) e índice HOMA-IR. Os resultados das variáveis bioquímicas foram categorizados em alterado e normal. Os pontos de corte adotados para verificar alteração de cada uma das variáveis foram os seguintes: colesterol total elevado ≥ 170 mg/dl (68), colesterol HDL baixo < 45 mg/dl (68), colesterol LDL elevado ≥ 130 mg/dl (68), triglicerídeos elevado ≥ 130 mg/dl (68), glicemia de jejum elevada ≥ 100 mg/dl (69), hemoglobina glicada elevada $\geq 5,7\%$ (69), Índice HOMA-IR alterado para meninas $> 2,32$ e para meninos $> 2,87$ (70).

A avaliação da pressão arterial (PA) foi realizada a partir de medida de PA realizada no braço direito, com o escolar sentado e manguito apropriado, cobrindo aproximadamente 80% da distância entre o olecrânio e o acrômio. A bolsa pneumática deveria cobrir pelo menos 40% da circunferência do braço na altura do coração. Foram realizadas três medidas, com intervalo de pelo menos três minutos, após o adolescente

descansar por 5 minutos. A média das duas últimas medidas foram utilizadas. A avaliação da PA foi feita pelo método oscilométrico e para isto será utilizado o aparelho “Omron 705-IT” já validado para uso em adolescentes (71). A pressão arterial foi classificada como alterada quando maior ou igual ao percentil 95 para sexo, idade e estatura (72).

O estudo foi conduzido de acordo com os princípios da declaração de Helsinki. Todos os adolescentes que concordaram em participar do estudo preencheram o termo de assentimento e, em alguns estados, também foi solicitado o termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelo responsável legal do adolescente, de acordo com o respectivo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) ou da Secretaria de Educação do estado para participação no estudo. O estudo ERICA foi aprovado nos CEPs de todos os centros participantes.

Todos adolescentes que responderam adequadamente os questionários, fizeram avaliação antropométrica e coleta de sangue foram incluídos no estudo. Foram excluídos adolescentes com dificuldade de cognição que impedisse o preenchimento adequado dos questionários, que utilizavam próteses de qualquer tipo e adolescentes grávidas. Detalhes dos procedimentos de amostragem e desenho do estudo foram previamente publicados (62,73,74).

3. JUSTIFICATIVA

As doenças crônicas não transmissíveis, como doenças cardiovasculares, diabetes e cânceres foram responsáveis por 71% dos óbitos no mundo todo e 76,4% no Brasil em 2016 (75). Compreender a etiologia e os comportamentos associados ao desenvolvimento dessas doenças, especialmente entre os mais jovens, é essencial para prevenir o desenvolvimento cada vez mais precoce dessas doenças.

De acordo com a Organização Pan-Americana de Saúde, os AUP – principalmente bebidas açucaradas, *fast foods* e *snacks* com alta densidade energética - são os principais fatores relacionados à obesidade, diabetes, doenças cardiovasculares e diversos tipos de cânceres no continente (76). Além disso, o maior consumo de AUP está associado com a redução do consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados que são fundamentais para o crescimento e desenvolvimento saudável (77).

Entretanto, os AUP são, em sua maioria, pouco perecíveis e não exigem preparação prévia ao consumo, sendo também definidos por “alimentos de conveniência” ou “*fast-foods*” (78). Estes são elaborados para serem portáteis, práticos e acessíveis, induzindo padrões de alimentação, tais como pular refeições principais, comer quando se está fazendo outras atividades como assistir televisão, dirigir um automóvel ou trabalhar, e comer sozinho (78).

Durante a adolescência, período da vida em que os hábitos alimentares continuam sendo formados, a adoção de práticas alimentares saudáveis pode reduzir os riscos de desenvolver DCNT ao longo da vida (79,80). Apesar dos avanços das pesquisas nos últimos anos, as principais evidências do efeito dos AUP na saúde ainda são relacionadas a alimentos específicos, como bebidas açucaradas. Porém, o consumo desses alimentos, contribui para alterações lipídicas, ganho de peso e obesidade infantil. No entanto, o impacto do aumento do consumo de AUP na saúde cardiometabólica dos mais jovens ainda é pouco estudado e, sendo assim, o presente estudo pretende avaliar essa associação em uma amostra representativa da população de adolescentes no Brasil.

4. OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

Avaliar a associação do consumo de alimentos ultraprocessados com fatores de risco cardiovasculares e metabólicos em adolescentes brasileiros.

OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

Verificar a participação calórica de alimentos, segundo grau de processamento, na dieta dos adolescentes brasileiros.

Avaliar o consumo de macro e micronutrientes de acordo com o nível de consumo de alimentos ultraprocessados em adolescentes brasileiros.

5. REFERÊNCIAS DA REVISÃO DA LITERATURA

1. United Nations Organization. United Nations Decade of Action on Nutrition (2016–2025) [Internet]. 2016 [citado 1º de março de 2022]. Disponível em: https://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/259
2. Ribeiro ALP, Duncan BB, Brant LCC, Lotufo PA, Mill JG, Barreto SM. Cardiovascular Health in Brazil: Trends and Perspectives. *Circulation*. 26 de janeiro de 2016;133(4):422–33.
3. Schmidt MI, Duncan BB, Azevedo e Silva G, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *Lancet*. 4 de junho de 2011;377(9781):1949–61.
4. Lin JS, O'Connor EA, Evans CV, Senger CA, Rowland MG, Groom HC. Behavioral Counseling to Promote a Healthy Lifestyle for Cardiovascular Disease Prevention in Persons With Cardiovascular Risk Factors: An Updated Systematic Evidence Review for the U.S. Preventive Services Task Force [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2014 [citado 8 de fevereiro de 2022]. (U.S. Preventive Services Task Force Evidence Syntheses, formerly Systematic Evidence Reviews). Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK241537/>
5. World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2010 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2011 [citado 1º de março de 2022]. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44579>
6. 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*. janeiro de 2018;21(1):5–17.

7. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, Castro IRR de, Cannon G. A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. *Cad Saúde Pública*. novembro de 2010;26:2039–49.
8. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 2003;916:i–viii, 1–149, backcover.
9. U.S. Department of Agriculture, organizador. *The Food Guide Pyramid* [Internet]. 1992 [citado 1º de março de 2022]. Disponível em: <http://www.nal.usda.gov/fnic/Fpyr/pmap.htm>
10. Brasil, Ministério da Saúde. *Guia alimentar para a população brasileira*. 1º ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2006.
11. Ministério da Saúde, organizador. *Guia alimentar para a população brasileira*. Eduardo Alves Melo; 2014.
12. Costa Louzada ML da, Martins APB, Canella DS, Baraldi LG, Levy RB, Claro RM, et al. Ultra-processed foods and the nutritional dietary profile in Brazil. *Rev Saude Publica*. 2015;49:38.
13. Schnabel L, Kesse-Guyot E, Allès B, Touvier M, Srouf B, Hercberg S, et al. Association Between Ultraprocessed Food Consumption and Risk of Mortality Among Middle-aged Adults in France. *JAMA Intern Med*. 1º de abril de 2019;179(4):490–8.
14. Fiolet T, Srouf B, Sellem L, Kesse-Guyot E, Allès B, Méjean C, et al. Consumption of ultra-processed foods and cancer risk: results from NutriNet-Santé prospective cohort. *BMJ*. 14 de fevereiro de 2018;360:k322.

15. Srour B, Fezeu LK, Kesse-Guyot E, Allès B, Méjean C, Andrianasolo RM, et al. Ultra-processed food intake and risk of cardiovascular disease: prospective cohort study (NutriNet-Santé). *BMJ*. 29 de maio de 2019;365:11451.
16. Schnabel L, Buscail C, Sabate JM, Bouchoucha M, Kesse-Guyot E, Allès B, et al. Association Between Ultra-Processed Food Consumption and Functional Gastrointestinal Disorders: Results From the French NutriNet-Santé Cohort. *Am J Gastroenterol*. agosto de 2018;113(8):1217–28.
17. Mendonça R de D, Lopes ACS, Pimenta AM, Gea A, Martinez-Gonzalez MA, Bes-Rastrollo M. Ultra-Processed Food Consumption and the Incidence of Hypertension in a Mediterranean Cohort: The Seguimiento Universidad de Navarra Project. *Am J Hypertens*. 1º de abril de 2017;30(4):358–66.
18. Srour B, Fezeu LK, Kesse-Guyot E, Allès B, Debras C, Druésne-Pecollo N, et al. Ultraprocessed Food Consumption and Risk of Type 2 Diabetes Among Participants of the NutriNet-Santé Prospective Cohort. *JAMA Intern Med*. 1º de fevereiro de 2020;180(2):283–91.
19. Mendonça R de D, Pimenta AM, Gea A, de la Fuente-Arrillaga C, Martinez-Gonzalez MA, Lopes ACS, et al. Ultraprocessed food consumption and risk of overweight and obesity: the University of Navarra Follow-Up (SUN) cohort study. *Am J Clin Nutr*. novembro de 2016;104(5):1433–40.
20. 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*. janeiro de 2015;25(1):116–22.
21. Falcão RCTM de A, Lyra C de O, Morais CMM de, Pinheiro LGB, Pedrosa LFC, Lima SCVC, et al. Processed and ultra-processed foods are associated with high prevalence of

- inadequate selenium intake and low prevalence of vitamin B1 and zinc inadequacy in adolescents from public schools in an urban area of northeastern Brazil. *PLoS One*. 2019;14(12):e0224984.
22. Monteles N L, Santos O K dos, Gomes KRO, Pacheco R MT, Gonçalves F K de M, Monteles N L, et al. The impact of consumption of ultra-processed foods on the nutritional status of adolescents. *Revista chilena de nutrición*. agosto de 2019;46(4):429–35.
 23. Tavares LF, Fonseca SC, Garcia Rosa ML, Yokoo EM. Relationship between ultra-processed foods and metabolic syndrome in adolescents from a Brazilian Family Doctor Program. *Public Health Nutr*. janeiro de 2012;15(1):82–7.
 24. Machado PP, Steele EM, Levy RB, da Costa Louzada ML, Rangan A, Woods J, et al. Ultra-processed food consumption and obesity in the Australian adult population. *Nutr Diabetes*. 5 de dezembro de 2020;10(1):39.
 25. Monteiro CA, Moubarac JC, Cannon G, Ng SW, Popkin B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obes Rev*. novembro de 2013;14 Suppl 2:21–8.
 26. Juul F, Hemmingsson E. Trends in consumption of ultra-processed foods and obesity in Sweden between 1960 and 2010. *Public Health Nutr*. dezembro de 2015;18(17):3096–107.
 27. Chen YC, Huang YC, Lo YTC, Wu HJ, Wahlqvist ML, Lee MS. Secular trend towards ultra-processed food consumption and expenditure compromises dietary quality among Taiwanese adolescents. *Food Nutr Res*. 2018;62.
 28. Setyowati D, Andarwulan N, Giriwono PE. Processed and ultraprocessed food consumption pattern in the Jakarta Individual Food Consumption Survey 2014. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2018;27(4):840–7.

29. Martins APB, Levy RB, Claro RM, Moubarac JC, Monteiro CA. Increased contribution of ultra-processed food products in the Brazilian diet (1987-2009). *Rev Saude Publica*. agosto de 2013;47(4):656–65.
30. Crovetto M, Uauy R. [Changes in processed food expenditure in the population of Metropolitan Santiago in the last twenty years]. *Rev Med Chil*. março de 2012;140(3):305–12.
31. Moubarac JC, Batal M, Martins APB, Claro R, Levy RB, Cannon G, et al. Processed and ultra-processed food products: consumption trends in Canada from 1938 to 2011. *Can J Diet Pract Res*. 2014;75(1):15–21.
32. Organization WH. Nutrition in adolescence : issues and challenges for the health sector : issues in adolescent health and development [Internet]. World Health Organization; 2005 [citado 16 de janeiro de 2022]. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43342>
33. Deforche B, Van Dyck D, Deliens T, De Bourdeaudhuij I. Changes in weight, physical activity, sedentary behaviour and dietary intake during the transition to higher education: a prospective study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 15 de fevereiro de 2015;12(1):16.
34. Maia EG, Mendes LL, Pimenta AM, Levy RB, Claro RM. Cluster of risk and protective factors for obesity among Brazilian adolescents. *Int J Public Health*. maio de 2018;63(4):481–90.
35. Enes CC, Camargo CM de, Justino MIC. Ultra-processed food consumption and obesity in adolescents. *Rev Nutr [Internet]*. 23 de maio de 2019 [citado 16 de janeiro de 2022];32. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rn/a/dvcDmnHgsS7cZFzmRtSVqDN/abstract/?lang=en>

36. Machado PP, Claro RM, Canella DS, Sarti FM, Levy RB. Price and convenience: The influence of supermarkets on consumption of ultra-processed foods and beverages in Brazil. *Appetite*. 1º de setembro de 2017;116:381–8.
37. D’Avila HF, Kirsten VR. CONSUMO ENERGÉTICO PROVENIENTE DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS POR ADOLESCENTES. *Rev paul pediatri*. março de 2017;35:54–60.
38. Ferreira CS, Silva DA, Gontijo CA, Rinaldi AEM. CONSUMO DE ALIMENTOS MINIMAMENTE PROCESSADOS E ULTRAPROCESSADOS ENTRE ESCOLARES DAS REDES PÚBLICA E PRIVADA. *Rev paul pediatri*. 25 de fevereiro de 2019;37:173–80.
39. Lane MM, Davis JA, Beattie S, Gómez-Donoso C, Loughman A, O’Neil A, et al. Ultra-processed food and chronic noncommunicable diseases: A systematic review and meta-analysis of 43 observational studies. *Obes Rev*. março de 2021;22(3):e13146.
40. Mozaffarian D, Fahimi S, Singh GM, Micha R, Khatibzadeh S, Engell RE, et al. Global sodium consumption and death from cardiovascular causes. *N Engl J Med*. 14 de agosto de 2014;371(7):624–34.
41. World Cancer Research Fund, American, Institute for Cancer Research. Diet, Nutrition, Physical Activity and Cancer: a Global Perspective. A summary of the Third Expert Report [Internet]. 2018. Disponível em: dietandcancerreport.org
42. Yang Q, Zhang Z, Gregg EW, Flanders WD, Merritt R, Hu FB. Added sugar intake and cardiovascular diseases mortality among US adults. *JAMA Intern Med*. abril de 2014;174(4):516–24.

43. Yang Y, Zhao LG, Wu QJ, Ma X, Xiang YB. Association between dietary fiber and lower risk of all-cause mortality: a meta-analysis of cohort studies. *Am J Epidemiol*. 15 de janeiro de 2015;181(2):83–91.
44. Veronese N, Solmi M, Caruso MG, Giannelli G, Osella AR, Evangelou E, et al. Dietary fiber and health outcomes: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Am J Clin Nutr*. 1º de março de 2018;107(3):436–44.
45. Virk-Baker MK, Nagy TR, Barnes S, Groopman J. Dietary acrylamide and human cancer: a systematic review of literature. *Nutr Cancer*. 2014;66(5):774–90.
46. Bouvard V, Loomis D, Guyton KZ, Grosse Y, Ghissassi FE, Benbrahim-Tallaa L, et al. Carcinogenicity of consumption of red and processed meat. *The Lancet Oncology*. 1º de dezembro de 2015;16(16):1599–600.
47. Alonso-Magdalena P, Vieira E, Soriano S, Menes L, Burks D, Quesada I, et al. Bisphenol A exposure during pregnancy disrupts glucose homeostasis in mothers and adult male offspring. *Environ Health Perspect*. setembro de 2010;118(9):1243–50.
48. Effect of ultraprocessed food intake on cardiometabolic risk is mediated by diet quality: a cross-sectional study | *BMJ Nutrition, Prevention & Health* [Internet]. [citado 23 de fevereiro de 2022]. Disponível em:
<https://nutrition.bmj.com/content/early/2021/04/06/bmjnph-2020-000225>
49. Zhang Z, Jackson SL, Martinez E, Gillespie C, Yang Q. Association between ultraprocessed food intake and cardiovascular health in US adults: a cross-sectional analysis of the NHANES 2011-2016. *Am J Clin Nutr*. 2 de fevereiro de 2021;113(2):428–36.
50. Lloyd-Jones DM, Hong Y, Labarthe D, Mozaffarian D, Appel LJ, Van Horn L, et al. Defining and setting national goals for cardiovascular health promotion and disease

reduction: the American Heart Association's strategic Impact Goal through 2020 and beyond. *Circulation*. 2 de fevereiro de 2010;121(4):586–613.

51. Martínez Steele E, Juul F, Neri D, Rauber F, Monteiro CA. Dietary share of ultra-processed foods and metabolic syndrome in the US adult population. *Prev Med*. agosto de 2019;125:40–8.
52. Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 20 de outubro de 2009;120(16):1640–5.
53. Hall KD, Ayuketah A, Brychta R, Cai H, Cassimatis T, Chen KY, et al. Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain: An Inpatient Randomized Controlled Trial of Ad Libitum Food Intake. *Cell Metab*. 2 de julho de 2019;30(1):67-77.e3.
54. Canella DS, Louzada ML da C, Claro RM, Costa JC, Bandoni DH, Levy RB, et al. Consumption of vegetables and their relation with ultra-processed foods in Brazil. *Rev Saúde Pública [Internet]*. 21 de maio de 2018 [citado 16 de janeiro de 2022];52. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rsp/a/mpNDDFxBDBjFth78tmPhVGD/>
55. Louzada ML da C, Baraldi LG, Steele EM, Martins APB, Canella DS, Moubarac JC, et al. Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. *Prev Med*. dezembro de 2015;81:9–15.
56. Lima LR, Nascimento LM, Gomes KRO, Martins M do C de C e, Rodrigues MTP, Frota K de MG. Associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e parâmetros lipídicos em adolescentes. *Ciênc saúde coletiva*. 7 de outubro de 2020;25:4055–64.

57. Chen X, Zhang Z, Yang H, Qiu P, Wang H, Wang F, et al. Consumption of ultra-processed foods and health outcomes: a systematic review of epidemiological studies. *Nutr J.* 20 de agosto de 2020;19(1):86.
58. Beserra JB, Soares NI da S, Marreiros CS, Carvalho CMRG de, Martins M do C de CE, Freitas B de JES de A, et al. [Do children and adolescents who consume ultra-processed foods have a worse lipid profile? A systematic review]. *Cien Saude Colet.* dezembro de 2020;25(12):4979–89.
59. Santos RD, Gagliardi ACM, Xavier HT, Magnoni CD, Cassani R, Lottenberg AMP, et al. I Diretriz sobre o consumo de gorduras e saúde cardiovascular. *Arq Bras Cardiol.* janeiro de 2013;100:1–40.
60. Steele EM, Rauber F, Costa CDS, Leite MA, Gabe KT, Louzada ML da C, et al. Dietary changes in the NutriNet Brasil cohort during the covid-19 pandemic. *Rev Saude Publica.* 4 de setembro de 2020;54:91.
61. Ruíz-Roso MB, de Carvalho Padilha P, Matilla-Escalante DC, Brun P, Ulloa N, Acevedo-Correa D, et al. Changes of Physical Activity and Ultra-Processed Food Consumption in Adolescents from Different Countries during Covid-19 Pandemic: An Observational Study. *Nutrients.* 30 de julho de 2020;12(8):E2289.
62. Vasconcellos MTL de, Silva PL do N, Szklo M, Kuschnir MCC, Klein CH, Abreu G de A, et al. Sampling design for the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents (ERICA). *Cad Saude Publica.* maio de 2015;31(5):921–30.
63. Conway JM, Ingwersen LA, Vinyard BT, Moshfegh AJ. Effectiveness of the US Department of Agriculture 5-step multiple-pass method in assessing food intake in obese and nonobese women. *Am J Clin Nutr.* maio de 2003;77(5):1171–8.

64. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, organizador. Pesquisa de orçamentos familiares, 2008-2009: Tabela de medidas referidas para os alimentos consumidos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2011. 8 p.
65. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: Tabela de composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil [Internet]. 2011 [citado 11 de janeiro de 2022]. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50002.pdf>
66. Harttig U, Haubrock J, Knüppel S, Boeing H. The MSM program: web-based statistics package for estimating usual dietary intake using the Multiple Source Method. *Eur J Clin Nutr.* julho de 2011;65(1):S87–91.
67. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* setembro de 2007;85(9):660–7.
68. Xavier HT, Izar MC, Faria Neto JR, Assad MH, Rocha VZ, Sposito AC, et al. [V Brazilian Guidelines on Dyslipidemias and Prevention of Atherosclerosis]. *Arq Bras Cardiol.* outubro de 2013;101(4 Suppl 1):1–20.
69. American Diabetes Association. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care.* janeiro de 2019;42(Suppl 1):S13–28.
70. Chissini R de BC, Kuschnir MC, de Oliveira CL, Giannini DT, Santos B. Cutoff values for HOMA-IR associated with metabolic syndrome in the Study of Cardiovascular Risk in Adolescents (ERICA Study). *Nutrition.* março de 2020;71:110608.
71. Stergiou GS, Yiannes NG, Rarra VC. Validation of the Omron 705 IT oscillometric device for home blood pressure measurement in children and adolescents: the Arsakion School Study. *Blood Press Monit.* agosto de 2006;11(4):229–34.

72. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. agosto de 2004;114(2 Suppl 4th Report):555–76.
73. Bloch KV, Cardoso MA, Sichieri R. Study of Cardiovascular Risk Factors in Adolescents (ERICA): results and potentiality. *Rev Saude Publica*. 2 de fevereiro de 2016;50(Suppl 1):2s.
74. Bloch KV, Szklo M, Kuschnir MCC, Abreu G de A, Barufaldi LA, Klein CH, et al. The Study of Cardiovascular Risk in Adolescents--ERICA: rationale, design and sample characteristics of a national survey examining cardiovascular risk factor profile in Brazilian adolescents. *BMC Public Health*. 7 de fevereiro de 2015;15:94.
75. GBD 2016 Brazil Collaborators, organizador. Burden of disease in Brazil, 1990–2016: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 1º de setembro de 2018;392(10149):760–75.
76. Organization PAH. Ultra-processed food and drink products in Latin America: Trends, impact on obesity, policy implications. *Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para las políticas públicas* [Internet]. 2015 [citado 1º de março de 2022]; Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/7699>
77. Albani V, Butler LT, Traill WB, Kennedy OB. Fruit and vegetable intake: change with age across childhood and adolescence. *Br J Nutr*. março de 2017;117(5):759–65.
78. Monteiro CA. Nutrition and health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing. *Public Health Nutr*. maio de 2009;12(5):729–31.

79. 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)*. junho de 2017;93:214–22.
80. Shang X, Li Y, Liu A, Zhang Q, Hu X, Du S, et al. Dietary pattern and its association with the prevalence of obesity and related cardiometabolic risk factors among Chinese children. *PLoS One*. 2012;7(8):e43183.