

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

ASSOCIAÇÃO ENTRE CONSUMO ALIMENTAR E ASMA NA POPULAÇÃO
ADULTA BRASILEIRA: DADOS DA PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE (PNS) 2019

Érika Cardoso Abud Parreira

Uberlândia- MG
Julho 2024

Érika Cardoso Abud Parreira

ASSOCIAÇÃO ENTRE CONSUMO ALIMENTAR E ASMA NA POPULAÇÃO
ADULTA BRASILEIRA: DADOS DA PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE (PNS) 2019

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito para o título de Mestre em Ciências da Saúde.

Área de concentração: Ciências da Saúde

Orientadora: Profa. Dra. Catarina Machado Azeredo

Uberlândia-MG

Julho 2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

P259a
2024 Parreira, Érika Cardoso Abud, 1986-
Associação entre consumo alimentar e asma na população adulta brasileira [recurso eletrônico]: dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS)2019 / Érika Cardoso Abud Parreira. - 2024.

Orientadora: Catarina Machado Azeredo.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde.
Modo de acesso: Internet.
Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2025.5502>
Inclui bibliografia.
Inclui ilustrações.

1. Ciências médicas. 2. Asma. 3. Doenças crônicas - Pesquisa. 4. Alimentos - Consumo. I. Azeredo, Catarina Machado, 1983-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde. III. Título.

CDU: 61

Rejane Maria da Silva
Bibliotecária-Documentalista – CRB6/1925

Érika Cardoso Abud Parreira.

ASSOCIAÇÃO ENTRE CONSUMO ALIMENTAR E ASMA NA POPULAÇÃO
ADULTA BRASILEIRA: DADOS DA PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE (PNS) 2019

Presidente da banca: Prof. Dr. Guilherme Moraes Puga

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde. Área de concentração: Ciências da Saúde.

Banca Examinadora

Titular: Profa. Dra. Ana Elisa Madalena Rinaldi

Instituição: UFU

Titular: Prof. Dra. Emanuele Souza Marques

Instituição:UERJ

A minha família Marlus, Annelyza,
João Marlus e Benício pela paciência
e carinho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer a Deus e Maria Santíssima pela oportunidade de realizar o meu sonho e que não desamparou em nenhum momento.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo suporte financeiro durante minha formação acadêmica.

Ao meu esposo, Marlus por me apoiar nesta caminhada. Aos meus filhos, Annelyza, João Marlus e Benício gratidão pela vida de vocês e por estarem do meu lado e não questionarem minha ausência em alguns momentos.

A minha orientadora Catarina gratidão pelo seu “sim”, por seus ensinamentos e auxílio nesta dissertação. E a todo grupo de epidemiologia tão competente e comprometido em ajudar.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	35
Tabela 2	36
Tabela 3	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DCNT- Doença Crônicas Não Transmissíveis

PNS- Pesquisa Nacional da Saúde

UPP- Ultraprocessado
 OR- OddsRatio
 SUS- Sistema Único de Saúde
 Nova- Sistema de Classificação dos Alimentos
 GINA- Global Initiative for Asthma
 TABNET/DATASUS- Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde
 TH2- T-helper 2
 IL- Interleucina
 IgE- imunoglobulina E
 ProAR- Programa tratamento Respiratório
 DataSUS- Sistema Único de Saúde
 IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
 UPA- Unidades Primárias de Amostragem
 DPP- Domicílios particulares permanentes
 CNEFE- Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos
 CONEP- Conselho Nacional de Ética e Pesquisa
 CNS- Conselho Nacional de Saúde
 IMC- Índice de Massa Corporal
 IC- Intervalo de Confiança
 TLR4- Receptor do tipo Toll4

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
2.1 Epidemiologia da asma.....	20
2.2 Fatores de risco da asma.....	21
2.3 Consequências da asma.....	22
2.4 Evidências da alimentação, asma e obesidade.....	23

3 OBJETIVOS.....	27
3.1 Objetivo Geral.....	27
3.2 Objetivos específicos.....	27
4 ARTIGO CIENTÍFICO: ASSOCIAÇÃO ENTRE O CONSUMO ALIMENTAR E ASMA NA POPULAÇÃO ADULTA BRASILEIRA: DADOS DA PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE (PNS,2019).....	28
5 RESUMO.....	28
6 ABSTRACT.....	29
7 INTRODUÇÃO.....	30
8 MÉTODOS.....	31
8.1 Desenho do estudo e a amostragem.....	31
8.2 Desfecho.....	33
8.3 Exposições.....	33
8.4 Covariáveis.....	34
8.5 Análise Estatística.....	34
9 RESULTADOS.....	35
10 Discussão.....	38
11 Conclusão.....	42
12 AGRADECIMENTO DO AUTOR.....	42
13 CONFLITOS DE INTERESSES.....	42
REFERÊNCIAS	43
REFERÊNCIAS DA DISSERTAÇÃO.....	51

APRESENTAÇÃO

Essa dissertação está estruturada de acordo com os critérios do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde dessa Universidade, a qual define que os resultados do estudo sejam apresentados em formato de artigo científico. Este

documento está organizado nas seguintes seções: (1) Introdução, (2) Fundamentação Teórica, (3) Objetivos, (4) Resultados, que contempla o manuscrito elaborado e (5) Referências.

O manuscrito intitulado “Associação entre consumo alimentar e asma na população adulta brasileira: dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS)2019” teve como objetivo avaliar a associação entre o consumo alimentar e a asma em adultos brasileiros.

O manuscrito será enviado para a revista *Cadernos de Saúde Pública*.

*“O ignorante afirma, o sábio
dúvida, o sensato reflete.”*

Aristóteles

RESUMO

A asma é uma Doença Crônica não Transmissível (DCNT), caracterizada por um processo inflamatório crônico dos brônquios pulmonares. Para o diagnóstico clínico de asma, um ou mais dos seguintes sintomas devem estar presentes: sibilância (principal característica), dispnéia, aperto no peito e tosse seca, particularmente à noite ou no início da manhã. Estima-se que a asma afete 235 milhões de pessoas no mundo. Nas últimas décadas, a maior prevalência dessa doença tem sido associada às mudanças ambientais, comportamentais e alimentares. Em crianças, alguns estudos mostraram associação positiva da asma com o consumo de alimentos ultraprocessados e há indicativo de uma proteção com o consumo de alimentos *in natura*/minimamente processados. Em adultos, não foi observada associação significativa entre consumo de alimentos ultraprocessados e asma. A alimentação é um fator modificável e, portanto, passível de intervenção para diminuir o risco de asma em indivíduos com predisposição à doença. Dessa forma, o objetivo do estudo foi avaliar a associação entre consumo alimentar e asma na população adulta brasileira. Trata-se de um estudo transversal, que utilizou dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS, 2019), de 88.531 adultos brasileiros. As exposições foram dois escores alimentares, elaborados pela combinação da frequência de consumo no dia anterior de alimentos *in natura* e alimentos ultraprocessados (UPP). Sendo assim, uma pessoa que relatou ter consumido 5 UPP, teve um escore de 5. Posteriormente, cada grupo foi dividido em tercís, sendo o primeiro tercil o com menor nível de consumo alimentar e o terceiro com maior nível de consumo alimentar. O desfecho foi o diagnóstico médico de asma autorrelatado. No *software* Stata 17.0, foram realizadas análises de regressão logística, com ajustes para idade (anos), raça/cor (branca/preta/amarela/parda/indígena), sexo (feminino e masculino), tabagismo (sim e não), escolaridade (fundamental incompleto/fundamental completo/médio completo/superior completo), consumo de bebida alcoólica (não bebo/menos de uma vez por mês/ uma vez ou mais por mês), atividade física (sim e não), renda per capita (reais) e área de residência (urbana ou rural). Foram consideradas significantes as associações com $p < 0,05$. A prevalência do diagnóstico médico de asma foi 5,5%, os escores de UPP e de *in natura*/minimamente processado variaram de 0,54 à 4,99 e 3,99 à 9,01,

respectivamente. Em adultos, o escore de UPP foi associado positivamente à asma (OR 3ºtercil=1,31 IC95%: 1,11-1,53). Já o escore de alimentos *in natura* não se associou ao diagnóstico da doença (OR 3ºtercil = 0,92 IC 95%: 0,80-1,07). O estudo concluiu que adultos brasileiros que consumiram mais ultraprocessados no dia anterior da entrevista apresentaram maior probabilidade de diagnóstico da asma comparado com aqueles que consumiram menos de um ultraprocessado no dia anterior da entrevista.

Palavras chaves: asma; adultos; consumo alimentar *in natura*; consumo alimentar ultraprocessado.

ABSTRACT

Asthma is a Chronic Non-Communicable Disease (CNCD) characterised by a chronic inflammatory process in the bronchi of the lungs. For a clinical diagnosis of asthma, one or more of the following symptoms must be present: wheezing (the main characteristic), dyspnoea, chest tightness and a dry cough, particularly at night or early in the morning. It is estimated that asthma affects 235 million people worldwide. In recent decades, the increased prevalence of this disease has been associated with environmental, behavioural and dietary changes. In children, some studies have shown a positive association between asthma and the consumption of ultra-processed foods and there is an indication of protection with the consumption of fresh/minimally processed foods. In adults, no significant association was observed between consumption of ultra-processed foods and asthma. Diet is a modifiable factor and can therefore be intervened to reduce the risk of asthma in individuals with a predisposition to the disease. The aim of this study was to assess the association between food consumption and asthma in the Brazilian adult population. This was a cross-sectional study using data from the National Health Survey (PNS, 2019) of 88,531 Brazilian adults. The exposures were two food scores, produced by combining the frequency of consumption of fresh foods and ultra-processed foods (UPP) on the previous day. Thus, a person who reported having consumed 5 UPP had a score of 5. Subsequently, each group was divided into tertiles, the first tertile being the one with the lowest level of food consumption and the third with the highest level of food consumption. The outcome was the self-reported medical diagnosis of asthma. Logistic regression analyses were carried out using Stata 17.0 software, with adjustments for age (years), race/colour (white/black/yellow/brown/indigenous), sex (female and male), smoking (yes and no), schooling (incomplete primary/complete secondary/complete higher education), alcohol consumption (I don't drink/less than once a month/ once a month or more), physical activity (yes and no), per capita income (Brazilian reals) and area of residence (urban or rural). Associations with $p < 0.05$ were considered significant. The prevalence of a medical diagnosis of asthma was 5.5 per cent, and the UPP and in natura/ minimally processed scores ranged from 0.54 to 4.99 and 3.99 to 9.01, respectively. In adults, the UPP score was positively associated with asthma (OR3rd tertile=1.31 95%CI: 1.11-1.53). On the

other hand, the in natura food score was not associated with the diagnosis of the disease (OR 3rd tertile = 0.92 95% CI: 0.80-1.07). The study concluded that Brazilian adults who consumed more ultra-processed foods the day before the interview were more likely to be diagnosed with asthma than those who consumed less than one ultra-processed food the day before the interview.

Key words: asthma; adults; fresh food consumption; ultra-processed food consumption.

1 INTRODUÇÃO

Mundialmente, as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) compreendem 73,4% das mortes, o que representa aproximadamente 540 mortes para cada 100.000 habitantes, quando ajustado pela idade (Roth *et al*, 2017). Dentre as DCNT, enquadram-se as doenças respiratórias crônicas representadas pela asma e pela doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) (WHO, 2022).

A asma atinge 235 milhões de pessoas no mundo (OMS, 2017), é a segunda doença respiratória crônica mais comum (Soriano *et al*, 2020) e no Brasil segundo a Pesquisa Nacional da Saúde (PNS) a asma acomete 5,5% da população brasileira acima de 18 anos (IBGE, 2020). Estima-se que 23,2% da população convivam com a doença, e a incidência varia de 19,8% a 24,9% entre as regiões do país. Na Atenção Primária a Saúde, porta de entrada do brasileiro ao Sistema Único de Saúde (SUS), foram realizados 1,3 milhão de atendimentos no ano de 2021, correspondendo aproximadamente, 231 mil consultas a mais que o ano anterior (Brasil, 2022).

Neste contexto, a asma é uma doença inflamatória crônica que afeta as vias respiratórias, apresentando manifestações clínicas e funcionais. Um ou mais dos seguintes sintomas devem estar presentes como indicativo do diagnóstico clínico de asma: sibilância/chiado (principal característica), dispnéia, aperto no peito e tosse seca, particularmente à noite ou no início da manhã (Pizzichini *et al*, 2020)

Embora, a asma seja uma doença inflamatória crônica, sua etiologia e mecanismos são ainda mal compreendidos (Gina, 2018). O aumento da sua prevalência nas últimas décadas tem sido associado às mudanças ambientais e comportamentais (Gina, 2018; Varraso; Camargo, 2012; Lieberoth *et al*, 2021), especialmente mudanças nos hábitos alimentares, como o aumento do consumo de alimentos ultraprocessados e a diminuição no consumo de frutas e hortaliças (Li *et al*, 2016; Andrianasolo *et al*, 2018; Hosseini *et al*, 2017). A alimentação pode influenciar em fatores que desempenham um papel importante na etiologia da asma, como na microbiota intestinal, modulação epigenética, desenvolvimento físico e remodelamento das vias aéreas (Dixon *et al*, 2010). Por outro lado, o consumo de alimentos pró inflamatórios pode favorecer a inflamação sistêmica e das vias aéreas por um mecanismo ainda não compreendido (Li *et al*, 2016).

Os alimentos e bebidas ultraprocessadas são tipos de alimentos inflamatórios, além de serem atrativos, hiperpalatáveis, baratos e prontos para o

consumo, possuem baixo teor de vitaminas, fibras e minerais, e são ricos em energia, gordura e açúcar (Serra *et al*, 2023).

A partir de 2009, um grupo de pesquisadores criou uma classificação dos alimentos- Nova de acordo com o processamento industrial (Monteiro, 2009). O Sistema de Classificação dos Alimentos- Nova agrupa em 4 categorias de acordo com o nível de processamento dos alimentos pelo qual passou antes de chegar ao consumidor. O 1º grupo é composto por alimentos *in natura* ou minimamente processados, que são alimentos que são obtidos diretamente das plantas e animais sem ter sofrido nenhuma alteração; o 2º grupo são os ingredientes culinários processados, correspondem a substâncias extraídas do primeiro grupo que sofreram prensagem, centrifugação e concentração (Monteiro *et al*, 2010). No 3º grupo estão os alimentos processados, neste constam alimentos do primeiro grupo que sofreram processamentos industriais simples e tiveram adição de algum ingrediente e no 4º grupo encontram-se os alimentos ultraprocessados, são formulações de substâncias obtidas por fragmentos dos alimentos do primeiro grupo (Monteiro *et al*, 2010).

Os brasileiros estão trocando as refeições por lanches, preferindo comprar alimentos prontos, sendo estes os alimentos e bebidas ultraprocessadas, e/ou comer fora de casa (Bezerra; Sichieri, 2009). Estudos apontam que estes alimentos estão associados às DCNT e a obesidade sendo um fator de risco importante e um modificador da doença da asma em crianças e adultos (Peters *et al*, 2018).

A alimentação é um fator modificável, que a partir de políticas e ações pode ser alterada para diminuir o risco de asma entre indivíduos com predisposição à doença. Alguns estudos mostraram associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e os sintomas da asma como chiado e falta de ar em crianças e adolescentes (Galarraga *et al*, 2021; Melo *et al*, 2018), enquanto, outros não observaram associações, como o exemplo o estudo com os dados da Coorte de Pelotas 2004 (Azeredo *et al*, 2019). Neste contexto, até onde temos conhecimento, somente um estudo avaliou a associação entre consumo de alimentos ultraprocessados e asma em adultos, utilizando-se dados da coorte de Ribeirão Preto (1978-1979), no qual não foi observada associação (Serra *et al*, 2023).

Uma revisão de literatura concluiu que a relação entre uma dieta com alto consumo de frutas e verduras é fator de proteção para o risco de desenvolvimento da asma principalmente em crianças (Guillemínault *et al*, 2017). Uma meta-análise que agrupou resultados dos estudos com adultos e crianças, observou associação

inversa entre ingestão de frutas e verduras e o risco de chiado na infância. O consumo total de frutas e verduras reduziu o risco de asma em adultos e crianças (Seyedrezazadeh *et al*, 2014).

O manejo da asma e as suas diretrizes são regidos pela *Global Initiative for Asthma* (GINA) que é uma entidade internacional que trabalha para reduzir a prevalência de asma, morbidade e mortalidade. Em concordância as suas diretrizes, os fatores dietéticos são fundamentais para a prevenção primária da asma, incluindo uma dieta rica em fruta e vegetal (GINA, 2020). Estes alimentos são ricos em vitaminas, antioxidantes e fibras que contribuem com a redução dos radicais livres e na manutenção da saúde (Geronikaki; Gavalas, 2006), além do alto teor de fibras e baixa densidade energética que podem ser protetores na asma (Serra *et al*, 2023). Alguns destes alimentos possuem na sua composição os flavonóides, que tem propriedades antioxidantes, antiinflamatórios, anticancerígenos, cardioprotetores e neuroprotetores, o que acarreta o interesse na prevenção das DCNT, dentre elas, a asma (Chen *et al*, 2004; Hwang *et al*, 2012). No grupo dos flavonóides temos a quercetina que contém na maçã, a hesperidina na laranja e a naringenina no tomate, que também estão relacionadas à menor incidência de asma (Knekt *et al*, 2002; Tabak *et al*, 2001).

De acordo com o Guia Alimentar da População Brasileira de 2014, os alimentos ultraprocessados devem ser evitados e os alimentos *in natura* e minimamente processados devem ser predominantes no preparo das refeições e no consumo alimentar brasileiro (Saúde, 2014), recomendação corroborada por diversas pesquisas que mostram melhores desfechos em saúde a partir dessa recomendação (Nasreddine *et al*, 2018; Melo *et al*, 2017).

Em suma, identificar essas associações entre adultos pode auxiliar a preencher lacunas científicas sobre o tema. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar a associação entre consumo alimentar e asma na população adulta brasileira.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Epidemiologia da asma

A asma é uma Doença Crônica não Transmissível(DCNT)que afeta crianças nos primeiros cinco anos de vida, adolescentes e adultos(OMS, 2017).É uma doença inflamatória com estreitamento das pequenas vias áreas e os sintomas são tosse, sibilância/chiado, falta de ar e aperto no peito e podem piorar no período da noite ou durante o exercício físico(Gina, 2020).No ano de2019, a asma afetou cerca de 292 milhões de pessoas em todo mundo e causaram 455.000 mortes, sendo a maioria das mortes ocorreram em países de baixa e média renda(Organização Mundial da Saúde, 2017).

No Brasil, a asma é um dos problemas de saúde pública mais recorrente, estima-se que 23,2% da população vivam com a doença, a incidência varia de 19,8% a 24,9% entre as regiões do País e a prevalência de 39% no sexo feminino. O número de atendimento na pandemia para casos de broncoespasmo teve um aumento significativo no atendimento da atenção primária, o que demonstra a importância da asma na atenção básica de saúde (Brasil, 2022).

A asma,afeta diretamente no estilo de vida do paciente acarretando prejuízo no absenteísmo na escola e no trabalho,além de serem onerosos os medicamentos,consultas médicas e internações tanto para redes públicas quanto particulares (Oliveira *et al*, 2002).

Em um estudo observacional com os dados do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde-SUS(TABNET/DATASUS),foianalisada a epidemiologia da asma no período de 2016 a 2021, segundo a internação e mortalidade nas regiões do Brasil. Com tendência na redução dos dados para internação encontrou-se que as internações foram mais frequentes nas regiões Nordeste e Sudeste, em crianças e adolescentes sendo, os óbitos mais frequentes nos idosos (Marques *et al*, 2022).

As transições ambientais como exposição a poeiras, fumaças, aos ácaros e fungos, as comportamentais relacionadas às emoções ansiedade e depressão(Gina, 2018; Varraso;Camargo, 2012; Lieberoth *et al*, 2021) e as alimentares como o aumento do consumo de ultraprocessados e a diminuição do consumo *in natura*/minimamente processado, podem estar associadas ao aumento da prevalência da asma(Li *et al*, 2016; Andrianasolo *et al*, 2018; Hosseini *et al*, 2017).

O desenvolvimento da asma tem múltiplos fatores, a principal etiologia é o mecanismo inflamatório que surge da interação dos alérgenos ambientais com células do sistema imunológico, como os macrófagos, quando observam a presença dos alérgenos, capturam e apresenta aos linfócitos Th2, que vão liberando citocinas inflamatórias contra a substância desconhecida, no caso, os alérgenos, iniciando todo o processo inflamatório. Além disso, outras células liberam marcadores inflamatórios como os mastócitos, macrófagos, eosinófilos, neutrófilos e as células endoteliais (Bagantin *et al*, 2006).

O manejo da asma dá-se do uso de dispositivos inalatórios farmacológicos, no qual fará que este paciente minimize os sintomas em fase aguda e perante as mudanças nas últimas décadas no manejo, as diretrizes e recomendações internacionais recentes recomendam que seja realizado um tratamento por etapas e que o objetivo seja alcançar e manter o controle da doença para evitar os sintomas exacerbados (Pizzichini *et al*, 2020). As diretrizes da *Global Initiative for Asthma* em concordância aos fatores dietéticos são fundamentais para a prevenção primária da asma, incluindo uma dieta rica em fruta e vegetal (Gina, 2020).

Dessa maneira, o consumo alimentar é um fator modificável e este sofreu mudanças nos últimos anos e refletiu no consumo reduzido de antioxidantes, vitaminas e minerais que são compostos bioativos com potencial ação protetora ao sistema respiratório e na redução da ocorrência de asma (Devereux; Seaton, 2005; Allen *et al*, 2009; Garcia-Marcos *et al*, 2013). Consequentemente, o elevado consumo de gordura saturada e menor consumo de ácido graxos poli-saturado Omega3 aumenta a ocorrência de asma (Devereux; Seaton, 2005; Wood; Gibson, 2009; Chatzi; Kogevinas, 2009).

2.2 Fatores de risco para asma

A asma é uma doença respiratória crônica que afeta adultos e crianças, e a prevalência vem aumentando em todo mundo (Castro *et al*, 2012). É comum os primeiros sintomas aparecerem na infância, predominantemente no gênero masculino e estar relacionado a aspectos genéticos (Moraes *et al*, 2001) e obesidade além dos fatores ambientais como poeira, infecções virais, alérgenos (ácaro, pólen e pelo de animais), fumaça de cigarro e irritantes químicos (Brasil, 2010).

Na infância a maior prevalência é no gênero masculino devido anatomia do trato respiratório inferior, os meninos apresentam menor diâmetro, maior tônus das

vias aéreas e menos fluxo pulmonar em relação ao gênero feminino (Caracta, 2003). Alguns estudos encontraram a predominância no gênero feminino (Castro *et al* 2012; Chatkin; Menezes, 2005).

O aspecto genético desempenha um papel importante na asma, quando os pais têm o diagnóstico da asma há uma probabilidade dos filhos terem. Um estudo de Pelotas aninhado em coorte com 494 crianças de 6 a 7 anos, avaliou a história de asma na família, considerando os parentes próximos pai, mãe e irmãos, encontrando-se um risco de 2,8 vezes maior de asma associado a essa variável (Chatkin; Menezes, 2005). Em um estudo recente, que identificou a possibilidade dos fatores de riscos estarem associados com a asma em crianças, encontrou 75% de chance das mães com asma terem filhos com a asma (Porto Neto *et al*, 2020).

Quando se trata de fatores ambientais os estudos não apresentam relação estatisticamente significativa para poeira, infecções virais, alérgenos e tabagismo com a presença do diagnóstico de asma (Castro *et al*, 2012). A presença de animais dentro de casa como fator de risco ou de proteção a asma há controvérsia, crianças na presença de gatos em casa tem o risco de agravamento da asma. Num estudo a exposição a gatos no primeiro ano de vida, mas não a cães, foi significativamente associada à asma atual (Porto Neto *et al*, 2020).

2.3 Consequências da asma

A asma é um quadro clínico em que as vias aéreas estreitam caracterizando limitação do fluxo de ar e inflamação das vias aéreas apresentando os sintomas tosse, chiado (sibilância) e falta de ar (Elias *et al*, 2019). A obstrução das vias aéreas é a principal consequência fisiopatológica, levando à hiperinsuflação pulmonar e troca gasosa desordenada (Papi *et al*, 2018), além do processo inflamatório crônico gerando diversos marcadores inflamatórios, alterando irreversivelmente as estruturas das vias aéreas e piora da broncoconstrição, diminuindo a função pulmonar (Mauad *et al*, 2000).

O mecanismo patogênico da asma libera biomarcadores inflamatórios mediada por eosinófilos, mastócitos, basófilos, linfócitos T helper-2 (secretam interleucina IL-4, IL-5 e IL-13), são reconhecidas e associadas aos mecanismos patogénicos da asma (Chung, 2015; Normansell *et al*, 2014), células linfóides inatas do grupo 2 (ILC2s) responsáveis pela asma eosinofílica produtora das

citocinas semelhantes às da células Th2(Normansell *et al*, 2014) e células B produtoras de IgE (Fahy, 2015). Alguns pacientes apresentam evidências de altos níveis de inflamação e outros têm pouca ou nenhuma evidência de inflamação (Fahy,2015). Estudos de coorte demonstraram que neutrófilo sanguíneo elevado também está associada a um risco maior de exacerbações da asma (Nadif *et al*, 2016; Flinkmam *et al*, 2023).

As complicações da asma podem acarretar alterações permanentes como dificuldade para respirar (Gina, 2023), diminuição da qualidade de vida (Gina, 2023), absenteísmo na escola e trabalho (Castro *et al*, 2012) e internações (Franco *et al*, 2007).

O Programa ProAr desenvolveu um estudo com asmáticos severos, mostrou que o controle com supervisão, exames, atendimento e medicação gratuitos pode reduzir a morbidade, menos de 5 dias de hospitalização e menos de 68 visitas à emergência, em média, por ano. Os escores de controle da asma tende a melhorar em 50% e da qualidade de vida em 74%, assim como diminuir os gastos anuais com os serviços de saúde (Franco *et al*, 2007).

Um estudo com dados do DATASUS investigou a prevalência e o impacto das internações por asma no sistema de saúde publica brasileiro revelando que as regiões sudeste e nordeste apresentam maior prevalência de internações (Teixeira *et al*, 2024).

2.4 Evidências da alimentação, asma e obesidade

A mudança no estilo de vida impactou diretamente na alimentação com a diminuição do consumo de alimentos *in natura*/minimamente processado, e dando lugar ao consumo de alimentos e bebidas ultraprocessados conhecidos pela facilidade de preparo e ingestão, praticidade, baixo custo e alta palatabilidade (Pinto;Costa,2021). As principais causas das doenças inflamatórias esta no consumo de alimentos ultraprocessados que podem influenciar na microbiota intestinal, modulação epigenética, desenvolvimento físico e remodelamento das vias aéreas (Pawankar, 2013).

Segundo o sistema de classificação dos alimentos- Nova, os alimentos ultraprocessados são formulações industriais composta por substâncias derivadas de algum alimento ou não, contendo o alimento e são adicionados corantes,

flavorizantes, emulsificantes, espessantes e outros aditivos cosméticos para que se tornem palatáveis sendo estes de uso exclusivo da indústria de alimentos (Monteiro *et al*, 2017; Monteiro *et al*, 2010). Estes alimentos têm características de baixo teor em fibras, vitaminas e densidade energética elevada (Trindade;Sarti, 2022).

A Nova classificou os alimentos em 4 grupos sendo que, o grupo 1 composto por alimentos *in natura* ou minimamente processados são alimentos que a qual temos acesso como eles vem da natureza e os minimamente processados são os alimentos *in natura* que sofre um processamento para chegar ao consumidor final mas não sofre descaracterização do alimento, exemplo ovo, leite, músculo, castanhas e folhas. O grupo 2 são os ingredientes culinários processados que são substâncias extraídas do primeiro grupo que sofreram prensagem, centrifugação e concentração, exemplo destes são o azeite, sal, açúcar e manteiga. No grupo 3 estão os alimentos processados,neste consta, alimentos do primeiro grupo que sofreram processamento industriais simples e teve adição de algum ingrediente do segundo grupo, exemplos conservas de legumes ou pescados e frutas em calda. E no grupo 4 encontra os alimentos ultraprocessados como exemplo, suco de caixinha, sorvete e pão de forma (Monteiro *et al*, 2010).

Nas últimas décadas, o consumo de alimentos ultraprocessados e a prevalência de asma aumentaram drasticamente no Brasil (Melo *et al*, 2018). Os estudos sobre a asma em adultos brasileiros e sua associação com o consumo alimentar são escassos. Um estudo utilizando dados da coorte de Pelotas de 1993 com adultos jovens (18 a 22 anos) avaliaram a associação da qualidade da dieta e os sintomas da asma. Os resultados indicaram que a baixa qualidade da dieta (dieta rica em sódio, gordura saturada e açúcar) aumentou os sintomas da asma como o chiado no peito e a frequência dos chiados, comparados àqueles que tinham uma boa qualidade da dieta (Menezes et al, 2020).

Encontram-se estudos em crianças e adolescentes com maior frequência, comparado aos adultos. Um estudo da coorte avaliou o consumo de produtos ultraprocessados e a doença do chiado na infância demonstrando a associação entre eles (Galarraga *et al*, 2021). Enquanto, a coorte de Pelotas de 2004 não encontrou associação do consumo de ultraprocessados na infância com a asma (Azeredo *et al*,2019). No estudo utilizando o banco da Pense 2012, avaliou a associação no consumo de alimentos e bebidas ultraprocessadas com a presença de asma e chiado, encontrando a associação positiva em adolescentes brasileiros

(Melo *et al*, 2018).

O consumo de alimentos e bebidas ultraprocessadas também está associado à obesidade (Louzada *et al*, 2015; Papoutsakis *et al*, 2013) e é considerado como fator de risco para sibilância e asma (Vijayakanthi *et al*, 2017), embora a hipótese de que a asma causa obesidade também tenha sido pressuposto (Chen *et al* 2017; Forno, 2017). Uma metanálise indicou uma relação dose-resposta entre o peso corporal e a incidência de asma, relatando um risco relativo para asma em crianças com excesso de peso e obesidade (Chen *et al*, 2013). Além disso, uma revisão sistemática de estudos epidemiológicos em crianças e adolescentes encontrou uma associação entre o excesso de peso e o desenvolvimento de asma (Papoutsakis *et al*, 2013). Um estudo, de coorte longitudinal prospectivo que investigou a relação entre a obesidade e a hiper-responsividade das vias aéreas em adultos, encontrou o risco de hiper-responsividade das vias aéreas aumentada com o IMC, e o ganho de peso foi um fator de risco (Litonjua *et al*, 2002).

A população brasileira dispõe de diretrizes alimentares que baseia nas evidências científicas e nos hábitos culturais e alimentares. Segundo, o guia alimentar da população brasileira é preconizados que os alimentos ultraprocessados sejam consumidos em menor quantidade, e que os alimentos *in natura* e minimamente processados sejam predominante no consumo alimentar brasileiro (Brasil, 2014). Os alimentos *in natura* e minimamente processados, são alimentos ricos em vitaminas, com alto teor de fibras e baixa densidade energética e dentro deste grupo estão às frutas e verduras que são alimentos antioxidantes, ricos em vitamina A e C, além de possuírem fibras solúveis que podem ser protetoras na asma (Berthon *et al*, 2021). Um estudo de coorte prospectivo utilizando o banco de dados da NutriNet-Santé, com maiores de 18 anos, observou que, o escore da alimentação saudável está associado a diminuição dos sintomas da asma para mulheres e homens (Adrianasolo *et al*, 2018).

Esta dissertação tem o interesse em investigar a associação do consumo alimentar e asma em adultos brasileiros

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar a associação entre o consumo alimentar e a asma em adultos brasileiros.

3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Estimar a prevalência de diagnóstico médico de asma;
- ✓ Identificar a prevalência do consumo de alimentos não saudáveis (ultraprocessados);
- ✓ Identificar a prevalência do consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados;
- ✓ Avaliar a associação entre o consumo alimentar (alimentos *in natura* e ultraprocessados) e a asma.

ARTIGO CIENTÍFICO: ASSOCIAÇÃO ENTRE CONSUMO ALIMENTAR E ASMA NA POPULAÇÃO ADULTA BRASILEIRA: DADOS DA PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE (PNS) 2019.

RESUMO

A asma é caracterizada por um processo inflamatório crônico dos brônquios pulmonares com episódios de falta de ar, tosse e chiado. Nas últimas décadas, a maior prevalência dessa doença tem sido associada a mudanças ambientais, comportamentais e alimentares. Em crianças, alguns estudos mostraram associação positiva da asma como o consumo de alimentos ultraprocessados e há indicativo de uma proteção com o consumo de alimentos *in natura*/minimamente processados. Entre adultos, essas associações não estão claras. Dessa forma, o objetivo do estudo foi avaliar a associação entre consumo alimentar e asma na população adulta brasileira. Trata-se de um estudo transversal, que utilizou dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS, 2019), de 88.531 adultos brasileiros. As variáveis de exposição foram dois escores alimentares, elaborados pela combinação da frequência de consumo no dia anterior de alimentos *in natura* e alimentos ultraprocessados. Sendo assim, uma pessoa que relatou ter consumido 5 ultraprocessados teve um escore de 5. Posteriormente, cada grupo foi dividido em tercís, sendo o primeiro tercís, aquele com menor nível de consumo e o terceiro com maior nível. A variável desfecho foi o diagnóstico médico de asma autorrelatado. No *software* Stata 17.0, foram realizadas análises de regressão logística, com ajustes para raça/cor, sexo, tabagismo, escolaridade, bebida alcoólica, atividade física, renda per capita e área de residência. Foram consideradas significantes as associações com $p < 0,05$. A prevalência do diagnóstico médico de asma foi 5,5%, os escores de UPP e de *in natura*/minimamente processado variaram de 0,54 à 4,99 e 3,99 à 9,01, respectivamente. Em adultos, o escore de alimentos ultraprocessados foi associado positivamente à asma ($OR_{3^o\text{tercís}}=1,31$ IC95%:1,11-1,53). Já o escore de alimentos *in natura* não se associou ao diagnóstico da doença ($OR_{3^o\text{tercís}}=0,92$ IC 95%:0,80-1,07). O estudo mostrou que adultos brasileiros no maior tercís de consumo de ultraprocessados apresentaram maior probabilidade de asma.

Palavras chaves: asma, adultos, consumo alimentar *in natura*, consumo alimentar ultraprocessado.

ABSTRACT

Asthma is characterised by a chronic inflammatory process of the lung bronchi with episodes of breathlessness, coughing and wheezing. In recent decades, the increased prevalence of this disease has been associated with environmental, behavioural and dietary changes. In children, some studies have shown a positive association between asthma and the consumption of ultra-processed foods, and there is an indication of protection with the consumption of in natura/minimally processed foods; among adults, these associations are unclear. The aim of this study was to assess the association between food consumption and asthma in the Brazilian adult population. This is a cross-sectional study, which used data from the National Health Survey (PNS, 2019) of 88,531 Brazilian adults. The independent variables were two food scores, produced by combining the frequency of consumption on the previous day of fresh foods and ultra-processed foods. For each group (in natura and ultra-processed), a food consumption score was constructed based on the sum of the foods consumed the previous day. Thus, a person who reported having consumed 5 ultra-processed foods had a score of 5. Subsequently, each group was divided into tertiles, with the first tertile relating to the lowest level of consumption and the third to the highest level of consumption. The dependent variable was the self-reported medical diagnosis of asthma. Logistic regression analyses were carried out using Stata 17.0 software, with adjustments for race/colour, gender, smoking, schooling, alcohol consumption, physical activity, per capita income and urban and rural area of residence. Associations with $p < 0.05$ were considered significant. The prevalence of a medical diagnosis of asthma was 5.5 per cent, and the UPP and in natura/minimally processed food scores ranged from 0.54 to 4.99 and 3.99 to 9.01. In adults, the ultra-processed food score was positively associated with asthma (OR3rd tertile=1.31 95%CI: 1.11-1.53). On the other hand, the in natura food score was not associated with the diagnosis of the disease (OR 3rd tertile = 0.92 95% CI: 0.80-1.07). The study showed that people who consumed more ultra-processed foods were more likely to have asthma among Brazilian adults. Key words: asthma, adults, in natura food consumption, ultra-processed food consumption

INTRODUÇÃO

A asma é uma doença respiratória inflamatória e é considerada uma doença crônica não transmissível (DCNT) que acomete, globalmente, 235 milhões de pessoas¹. A doença é caracterizada pela inflamação das vias respiratórias, obstrução do fluxo aéreo e hiper-responsividade brônquica². Clinicamente, a asma baseia-se em um ou mais sintomas respiratórios como a sibilância, tosse, aperto no peito e falta de ar³. A asma afeta todas as idades e é umas das cinco DCNT mais prevalentes¹, o que tem sido associado a mudanças ambientais, comportamentais e alimentares^{4,5}.

Dados da população brasileira no período de 1987 a 2018 indicam um aumento na disponibilidade e consumo de ultraprocessados nos domicílios⁶. Analisando a tendência da aquisição domiciliar dos alimentos no período de 30 anos, o estudo concluiu que a presença dos alimentos ultraprocessados na dieta aumentou de 10,2% para 23,7% do total calórico representando um aumento 13,5%⁶.

A alimentação é um fator modificável importante para diminuir o risco da doença. Monteiro e seus colaboradores propuseram o Sistema de Classificação dos Alimentos-Nova, categorizando os alimentos e bebidas ultraprocessadas como formulações industriais que contêm substâncias exclusivas das indústrias alimentícias, como aditivos com propriedades de aumentar o prazo de prateleira e melhorar a aparência dos alimentos, palatabilidade e textura⁷. Estima-se que o aumento do consumo de alimentos e bebidas ultraprocessadas estejam associados a maiores prevalências de asma em crianças e adolescentes, via aumento da obesidade e outras DCNT, bem como por meio de processos inflamatórios decorrentes da composição nutricional desses produtos^{8,9,10}.

As diretrizes da Global Initiative for Asthma, reconhecem que fatores dietéticos são fundamentais para a prevenção primária da asma, incluindo uma dieta rica em frutas e vegetais¹¹. Estes alimentos são ricos em vitaminas, antioxidantes e fibras que corroboram na redução dos radicais livres e na manutenção da saúde. Alguns destes alimentos possuem na sua composição os flavonóides que tem propriedades antioxidantes, antiinflamatórias, anticancerígenas, cardioprotetores e neuroprotetores, o que acarretou o interesse na prevenção das doenças crônicas e inclusive a menor incidência da asma^{12,13}. No grupo dos flavonóides temos a quercetina que contém na maçã, a hesperidina na laranja e a naringenina no tomate,

que também estão relacionadas à menor incidência de asma^{14,15}.

O Guia Alimentar da População Brasileira apresenta recomendações que preconizam que os alimentos ultraprocessados devem ser evitados, enquanto os alimentos *in natura* e minimamente processados sejam predominantes no preparo das refeições e no consumo alimentar brasileiro¹⁶, apresentando desfechos positivos para a saúde^{17,18}.

Alguns estudos em crianças e adolescentes mostraram associação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e os sintomas da asma como chiado, sibilância e falta de ar^{19,20}, enquanto, outros não observaram associações²¹. Ademais, uma revisão de literatura concluiu que a dieta com alto consumo de frutas e verduras é fator de proteção para o risco e desenvolvimento da asma principalmente em crianças²². A meta-análise que agrupou os resultados dos estudos com adultos e crianças, avaliou que a ingestão de frutas e verduras reduziu o risco de chiado na infância. O consumo total de frutas e verduras reduziu o risco da associação de asma em adultos e crianças²³. Encontrou-se um único estudo que analisou a associação entre consumo de alimentos ultraprocessados e asma utilizando dados da coorte de Ribeirão Preto (1978-1979) e não encontrou associação¹⁴.

Identificar se essas associações existem entre adultos pode auxiliar a preencher lacunas científicas sobre o tema. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar a associação entre consumo alimentar e asma na população adulta brasileira.

MÉTODOS

Desenho do estudo e amostragem

Trata-se de um estudo transversal, cujos dados foram provenientes da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 (PNS 2019) realizada no Brasil. A PNS 2019 é um inquérito de âmbito nacional aplicado a indivíduos maiores de 15 anos de idade, cujo objetivo principal é captar e informar dados para avaliação do sistema nacional de saúde, situação de saúde e qualidade de vida, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em parceria com o Ministério da Saúde.

A amostra do inquérito foi composta por indivíduos com 15 anos ou mais de idade residentes em domicílios particulares permanentes, isto é, construídos com a

finalidade exclusiva de habitação²⁵. A estratégia de amostragem, correspondeu a uma amostra complexa em três estágios, com estratificação das Unidades Primárias de Amostragem UPA (setores censitários ou conjunto de setores) e seleção destas para a amostra mestra com probabilidade proporcional ao tamanho, definida pelo número de domicílios particulares permanentes (DPP) e a seleção para a amostra da PNS, com probabilidade igualmente proporcional²⁶. O segundo estágio formou da seleção de domicílios do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE), e a seleção do morador respondente foi realizada por amostragem aleatória simples.

O tamanho da amostra, foi calculado com o nível de precisão desejado para as estimativas, foi considerado alguns indicadores da edição de 2013 da PNS, como os dados de DCNT (diabetes *mellitus*, hipertensão arterial sistêmica, depressão), violências, utilização de serviços de saúde, posse de plano de saúde, tabagismo, prática de atividade física e consumo de álcool, entre outros²⁵. O questionário foi dividido em três partes, a primeira parte contendo informações do domicílio. Na segunda parte com informações gerais dos moradores da residência. E a última parte com perguntas para o morador respondente, sobre características de trabalho e apoio social, percepção do estado de saúde, acidentes, estilo de vida, DCNT, saúde da mulher, atendimento pré-natal, saúde bucal, paternidade e pré-natal do parceiro, para pessoas com 15 anos ou mais; as questões sobre violências, doenças transmissíveis, atividade sexual, relações e condições de trabalho, e atendimento médico, foram respondidas apenas por aqueles com 18 anos ou mais²⁵.

A PNS é o padrão ouro dos inquéritos de saúde brasileiro, por ser a maior e mais completa pesquisa de saúde do país²⁵.

Aprovada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)/Conselho Nacional de Saúde (CNS) sob o parecer nº 3.529.376, emitido em 23 de agosto de 2019 e realizada em concordância com os preceitos éticos na pesquisa²⁵.

Neste estudo, avaliamos dados de indivíduos com idade igual ou maior que 18 anos, sendo a amostra composta por 88.531 indivíduos.

Desfecho

O desfecho do estudo, asma, foi avaliado por meio da pergunta “Algum médico já lhe deu o diagnóstico de asma (ou bronquite asmática)?”, com respostas dicotômicas (sim ou não).

Exposições

Para a construção das exposições do estudo, consideramos as variáveis do consumo de alimentos realizado no dia anterior à entrevista. A partir das variáveis de alimentos consideramos os agrupamentos: a) *in natura* ou minimamente processados²⁵: arroz, macarrão, polenta, cuscuz ou milho verde/ batata inglesa, mandioca (aipim/macaxeira), cará ou inhame/ feijão, ervilha, lentilha ou grão de bico/ carne bovina, suína, frango ou peixe/ ovo frito, cozido ou mexido/ alface, couve, brócolis, agrião ou espinafre/ abóbora, cenoura, batata doce ou quiabo (caruru) / tomate, pepino, abobrinha, berinjela, chuchu ou beterraba/ mamão, manga, melão amarelo ou pequi/ laranja, banana, maçã ou abacaxi/ leite/ Amendoim, castanha de caju ou castanha do Brasil (Pará); b) ultraprocessados: refrigerante/ suco de fruta em caixinha ou lata ou refresco em pó/ bebida achocolatada ou iogurte com sabor/ salgadinho de pacote ou biscoito (bolacha salgado/ biscoito/bolacha doce ou recheado) ou bolo de pacote/ sorvete, chocolate, gelatina, flan ou outra sobremesa industrializada/ salsicha, linguiça, mortadela ou presunto/ pão de forma, de cachorro-quente ou de hambúrguer/ margarina, maionese, ketchup ou outros molhos industrializados/ macarrão instantâneo, sopa de pacote, lasanha congelada ou outro prato congelado comprado pronto industrializado.

O grupo de alimentos *in natura* e minimamente processado foi composto por 12 grupos de alimentos (abóbora, alface, arroz, carne, castanhas, feijão, laranja, leite, mamão, mandioca, ovo e tomate) e de alimentos ultraprocessados, por 10 grupos de alimentos (achocolatado, bolacha doce, embutidos, macarrão instantâneo, molhos industrializados, pão de forma, refrigerante, salgadinho de pacote, sobremesa industrializada e suco de fruta-caixinha). Para cada grupo (*in natura* e ultraprocessado), foi construído um escore do consumo de alimentos obtido a partir da somatória dos alimentos consumidos no dia anterior. Sendo assim, uma pessoa que relatou ter consumido 5 ultraprocessados teve um escore de 5. Posteriormente, cada grupo foi dividido em tercís, sendo o primeiro tercil aquele com menor nível de consumo e o terceiro com maior nível de consumo²⁷.

Covariáveis

Foram analisados fatores sociodemográficos e econômicos como idade (em anos), sexo (masculino e feminino), raça/cor (branca/preta/amarela/parda/indígena), escolaridade (fundamental incompleto, fundamental completo, ensino médio completo e superior completo), área de residência (urbana e rural) e renda per capita (reais). Outras covariáveis relacionadas à saúde também foram incluídas como de interesse: a frequência do consumo de bebida alcoólica (não consome, consome menos de uma vez por mês, consome uma vez ou mais por mês), tabagismo (não, já fumou, fumante atual), atividade laboral com exposição à fumaça (não/sim), prática de atividade física (não/sim) e o estado nutricional obtido a partir do peso e altura auto-referidos para cálculo do índice de massa corporal-IMC (baixo peso – $IMC \leq 18,5$, eutrofia-IMC 18,5 a 24,9, sobrepeso-IMC 25,0 a 29,9 e obesidade – $IMC \geq 30,0$ a 39,9)²⁸. Os valores ausentes ou missing das covariáveis foram considerados na categoria não.

Análise estatística

Primeiramente, descrevemos o perfil sociodemográficos, a prevalência de asma e do consumo alimentar com os respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%).

Em seguida, realizamos modelos de regressão logística simples para obtenção de *oddsratio* (OR) bruto entre os tercis de escore de consumo alimentar (*in natura* e de ultraprocessados) e asma. Adicionalmente, realizamos modelos de regressão logística múltipla com ajuste para as covariáveis, para obter o OR ajustado. Os modelos foram ajustados para as seguintes variáveis: idade, sexo, escolaridade, raça/cor, renda per capita, área de residência, IMC, tabagismo, consumo de bebida alcoólica, atividade física, atividade laboral com exposição à fumaça.

Todas as análises estatísticas foram realizadas considerando a estrutura amostral complexa da PNS e executadas no *software* estatístico Stata/SE versão 17.0.

RESULTADOS

Participaram do estudo 88.531 indivíduos maiores de 18 anos de idade. A maioria dos participantes era do sexo feminino (53,0%), de cor pele pardo (45,6%), com ensino médio completo (40,2%). O sobrepeso e obesidade corresponderam, respectivamente por 36,6% e 25,1%. O diagnóstico médico de asma no Brasil foi de 5,5%. O consumo de alimentos ultraprocessados obteve o escore médio de 2,5, indicando, em média, um consumo de mais de dois ultraprocessados no dia anterior, enquanto o escore médio de consumo de alimentos *in natura* ou minimamente processado foi de 6,4 (Tabela 1).

Tabela 1- Características sociodemográficas, de consumo alimentar e asma entre adultos brasileiros – Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), 2019 (n=88.531)

Características individuais	Total % (IC 95%)
Sexo	
Masculino	47,0 (46,7-47,3)
Feminino	53,0 (52,6-53,2)
Idade média (Erro padrão)	47,18 (0,06)
Cor da pele	
Branca	41,3(40,4-42,0)
Preta	11,8(11,3-12,2)
Amarela	0,8(0,6-0,9)
Parda	45,6(44,8-46,3)
Indígena	0,5(0,4-0,6)
Escolaridade	
Fundamental incompleto	26,9(26,2-27,5)
Fundamental completo	15,8(15,3-16,3)
Médio completo	40,2(39,5-40,8)

Superior completo	17,1(16,3-17,7)
-------------------	-----------------

Índice de Massa Corporal (IMC)

Baixo peso	1,9(1,7-2,1)
------------	--------------

Eutrofia	39,8(39,0-40,5)
----------	-----------------

Sobrepeso	36,6(35,8-37,4)
-----------	-----------------

Obesidade	21,5(20,7-22,4)
-----------	-----------------

Diagnóstico médico de asma	5,5(5,1-5,7)
-----------------------------------	--------------

Escore médio de alimentos ultraprocessados	2,5(1,2)
---	----------

(Erro padrão)

Escore médio de alimentos <i>in natura</i>	6,4 (1,4)
---	-----------

(Erro padrão)

IC=Intervalo de Confiança

Na tabela 2, são apresentadas as frequências de consumo no dia anterior de cada um dos alimentos. Observou-se que a carne (90,7%, IC95%90,2-91,1), o arroz (90,1%, IC95%89,7-90,6) e o feijão (78,1%, IC95%77,5-78,7) foram os alimentos *in natura*/ minimamente processados mais relatados. Quando analisamos os alimentos ultraprocessados, os três alimentos mais consumidos no dia anterior foram os molhos industrializados (48,7%, IC95% 47,9-49,4), refrigerantes (36,0%, IC95% 35,3-36,6) e pães de forma (32,2%, IC95%31,5-32,9).

Tabela 2- Consumo alimentar do dia anterior à entrevista entre adultos brasileiros – Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), 2019 (N=88.531).

Consumo alimentar*	Total % (IC 95%)
---------------------------	-------------------------

Alimentos *in natura* ou minimamente processados

Abóbora	35,3(34,6-35,9)
---------	-----------------

Alface	49,0(48,3-49,7)
--------	-----------------

Arroz	90,1(89,7-90,6)
-------	-----------------

Carne	90,7(90,2-91,1)
Castanhas	12,9(12,4-13,4)
Feijão	78,1(77,5-78,7)
Laranja	58,0(57,3-58,7)
Leite	53,6(52,8-54,3)
Mamão	26,8(26,2-27,4)
Mandioca	39,6(38,9-40,3)
Ovo	39,0(38,3-39,7)
Tomate	57,8(57,1-58,5)
Alimentos ultraprocessados	
Achocolatado	16,2(15,6-16,6)
Bolacha doce	25,0(24,2-25,5)
Embutidos	29,1(28,4-29,8)
Macarrão instantâneo	6,7 (6,4-6,7)
Molhos industrializados	48,7(47,9-49,4)
Pão de forma	32,2(31,5-32,9)
Refrigerante	36,0(35,3-36,6)
Salgadinho de pacote	24,2(23,5-24,8)
Sobremesa industrializada	21,5(20,8-22,0)
Suco de fruta (caixinha)	26,0(25,3;26,7)

*consumo realizado no dia anterior à pesquisa.

*IC=Intervalo de Confiança

As análises apresentadas na tabela 3, mostraram que os indivíduos do tercil mais alto de consumo de ultraprocessados, consumiram em média 5 ultraprocessados no dia anterior, e tiveram 31% mais probabilidade de ter o diagnóstico de asma (OR3ºtercil=1,31 IC95%: 1,11-1,53), comparados àqueles do primeiro tercil, que haviam consumido em média menos de um alimento ultraprocessado no dia anterior. No que se refere, a associação entre o consumo de alimentos *in natura*/ minimamente processados e asma, a associação não foi estatisticamente significativa (OR 3ºtercil = 0,92 IC 95%: 0,80-1.07).

Tabela 3. Média do escore e associação entre o consumo alimentar e asma entre adultos brasileiros, PNS, 2019 (n=88.500).

Tercil de consumo de alimentos	Média do escore do consumo alimentar <i>in natura</i> / minimamente processados	OR (IC95%)		Média do escore do consumo alimentar Ultraprocessados	OR (IC95%)	
	(Min/Máx)	Bruto	Ajustado*	(Min/Máx)	Bruto	Ajustado*
1ºTercil	3,99 (0-5)	1	1	0,57 (0-1)	1	1
2ºTercil	6,49 (6-7)	0,97 (0,85-1,10)	0,96 (0,84-1,09)	2,45 (2-3)	1,08 (0,95-1,23)	1,04 (0,90-1,18)
3ºTercil	9,01 (8-12)	0,95 (0,83-1,08)	0,92 (0,80-1,07)	4,99 (5-10)	1,40 (1,21-1,63)	1,31 (1,11-1,53)

*Ajustado por idade, sexo, cor/raça, IMC, escolaridade, no passado já fumou ou é fumante, atividade laboral (fumaça e poluentes no ar), bebida alcoólica, atividade física, área, renda per capita, alimentação *in natura* com alimentação ultraprocessada e vice-versa. **Consumo do dia anterior ***Alimentos *in natura*: 1ºtercil, que consumiu até 5 alimentos; 2º que consumiu 6 ou 7 alimentos; 3º, que consumiu 8 até 12 alimentos. Tercil do consumo de alimentos ultraprocessados foi organizado em: 1º, que consumiu até 1 alimento; 2º, que consumiu 2 ou 3 alimentos; 3º, que consumiu 4 até 10 alimentos ultraprocessados.

OR= OddsRatio

DISCUSSÃO

Nosso estudo mostrou que o maior consumo de alimentos ultraprocessados se associou com o diagnóstico de asma entre adultos brasileiros.

A associação entre o consumo de ultraprocessados e asma pode ser explicada pelo excesso de substâncias que os alimentos ultraprocessados têm em sua composição, tais como gordura saturada, açúcar e conservantes^{28,29,30}. O consumo de gordura saturada tem mostrado participação no aumento de neutrófilos em asmáticos³¹, assim como ativação do número de genes envolvidos no processo do sistema imune no qual, TLR4 é marcador do aumento da pró-inflamação das vias aéreas³². Além disso, os aditivos como corante vermelho e tartrazina^{33,34}, e os conservantes benzoato de sódio e sulfito de sódio tiveram associação com a formação de citocinas pró inflamatórias no qual, tem um papel no desenvolvimento da asma³⁵. E o açúcar promove o estresse oxidativo e poderá aumentar a suscetibilidade a inflamação alérgica das vias respiratórias³⁶.

Elucidado em artigos científicos que o consumo de ultraprocessados tem associação com a obesidade e, por conseguinte a obesidade pode estar associada ao desenvolvimento da asma na infância e na adolescência^{37,38}. Acredita-se que, a obesidade por ser uma doença inflamatória, apresentando as citocinas pró-

inflamatórias elevadas, além de estar associado à contratilidade do músculo liso das vias aéreas (hiper-responsividade)³⁹. Um estudo sugeriu que seja recomendada a perda de peso de 5-10% para ajudar clinicamente adultos obesos com asma⁴⁰.

Embora, tenhamos observado que a associação entre asma e alimentos *in natura*/minimamente processados não foi significativo, muitos estudos sugerem que a dieta rica em alimentos contendo fibras, vitaminas e componentes antioxidantes, como frutas, verduras, legumes e grãos, podem reduzir o aparecimento dos sintomas de asma^{41,42,22,23,28}. Um possível mecanismo de ação dos alimentos *in natura* e minimamente processados seria o efeito antiinflamatório reduzindo no plasma a Proteína-C reativa e a interleucina-6 que são considerados biomarcadores inflamatórios⁴³. Os antioxidantes, como as vitaminas A, C e E presentes nos alimentos tem capacidade de atrasar ou inibir o estresse oxidativo causado pelos radicais livres³⁹. Nutrientes presentes nas sementes, castanhas, óleos vegetais bem como as vitaminas hidrossolúveis, antioxidantes, gorduras monoinsaturada e poliinsaturada e fibras alimentares também contribuem para redução dos efeitos inflamatórios⁴⁴.

No nosso estudo, foi avaliada uma lista de alimentos consumida pela população nas últimas 24hrs. Uma possibilidade de não apresentar a associação para o consumo de alimentos *in natura*/minimamente processados e asma, é que os participantes não tenham consumido esses alimentos no dia anterior, mas os alimentos podem fazer parte da alimentação cotidiana. Há artigos que avaliaram a qualidade da dieta por um período mais longo (por meio de questionários de frequência alimentar) e este pode ser um dos motivos que o nosso estudo não encontrou associação entre os alimentos *in natura*/minimamente processados e asma. Outra possibilidade, é que esse consumo não tenha associação para pessoas já diagnosticadas uma vez que, este diagnóstico possa ter acontecido na infância e nunca mais ter se manifestado porém na vida adulta relatam este fato.

De acordo com nossos dados, 5% dos brasileiros possuem diagnóstico de asma superior a prevalência relatada em 2013. A tendência da prevalência de asma no Brasil apresentou um aumento significativo entre 2003 (3,6%) e 2013 (4,5%)⁴⁵. Um estudo de revisão de literatura apresentou que uma das possíveis explicações do aumento da prevalência, que seria a melhoria dos diagnósticos de asma na atenção primária à saúde e o aumento no acesso aos serviços de saúde.

Outra possível explicação seria a expansão da urbanização, que aumenta o risco de sintomas da asma comparado as áreas rurais^{46, 47}. As evidências mostram que, o aparecimento de asma na infância e na adolescência também pode ter sido aumentado pelo maior consumo de ultraprocessados e menor consumo de alimentos saudáveis^{20,22,23,48}.

Com o entendimento de que, o consumo alimentar é um fator modificável, as ações de promoção da saúde poderiam incluir políticas públicas que incentivem o consumo de *alimentos in natura* e desestimulem o consumo de ultraprocessados. Um exemplo, seria a taxaço dos alimentos e bebidas ultraprocessadas, como já ocorre em alguns países como o Polônia, México e Reino Unido, que taxaram as bebidas açucaradas e o resultado foi uma redução de 20%,17% e 6% respectivamente na compra⁴⁹.

A educação nutricional em unidades de saúde seria uma estratégia que possui baixo custo e pode contribuir no controle da asma, uma vez que incentivar melhores escolhas alimentares e o consumo consciente dos alimentos, adquirindo conhecimento dos benefícios de uma boa alimentação e dos riscos de uma má alimentação para saúde e bem estar⁵⁰. O Guia alimentar da população brasileira de 2014 apresenta as diretrizes para alimentação, sendo pioneiro em considerar o grau de processamento dos alimentos em suas recomendações e a orientar que seja evitado o consumo de alimentos ultraprocessados¹⁶. O documento subsidiou a publicação da resolução n. 6 de 8 de maio de 2020, que alinhou o Programa Nacional de Alimentação Escolar e o Guia Alimentar, limitando a aquisição de alimentos processados e ultraprocessados com recursos do programa a 20%, no máximo, e proibiu a oferta de alimentos ultraprocessados para crianças de até três anos de idade⁵¹.

Fatores como a desigualdade social e econômica que geram menor acesso à alimentação saudável e maior consumo de alimentos ultraprocessados por pessoas mais vulneráveis impactam no consumo alimentar^{52,53}. Ações que reduzam as desigualdades no acesso aos alimentos podem contribuir na redução da asma, diminuindo, inclusive, os altos custos da hospitalização e absenteísmo no trabalho e nas escolas⁵⁴.

Nosso estudo apresenta algumas limitações a serem consideradas. Primeiro, a impossibilidade de estabelecer inferência causal em estudos transversais. Inclusive, o diagnóstico da asma foi realizado ao longo da vida, e o

consumo analisado foi nas 24 horas anteriores à pesquisa. Apesar disso, a associação pode refletir o papel dos grupos alimentares estudados na asma e não somente no diagnóstico. Ademais, o consumo alimentar tende a reproduzir hábitos adotados ao longo da vida. Um ponto importante é que observamos um gradiente biológico na associação, com aumento das estimativas de OR entre os tercís, o que fortalece hipótese de associação do consumo de ultraprocessados com a asma em adultos. Além disso, o mecanismo de associação entre a qualidade da dieta e o risco de asma está sustentado em algumas evidências longitudinais como estudo da coorte de Pelotas de 1993 em adultos brasileiros.

A segunda limitação decorrendo uso de uma lista de alimentos consumidos nas últimas 24h ao invés do questionário da frequência alimentar. Esse tipo de registro tende a reproduzir uma alimentação mais recente⁵⁴, enquanto o questionário de frequência alimentar é um método de avaliação do consumo alimentar retrospectivo, que tende a refletir um consumo mais prolongado⁵⁵. No entanto, a lista de alimentos elaborada para a PNS foi validada em estudos anteriores, mostrando uma boa validade em comparação com o recordatório 24h e tendo a vantagem de ser usado em grandes inquéritos nacionais. Um artigo que descreveu e avaliou o escore Novo do consumo de alimentos ultraprocessados utilizou o questionário autorreferido relacionando ao consumo dos alimentos no dia anterior. Encontraram que o escore Nova do consumo alimentos ultraprocessados foi obtido de forma prática, rápida, aplicável e efetivo para o contexto brasileiro²⁷.

Nosso estudo também tem alguns pontos fortes, como a representatividade para a população brasileira, a elevada taxa de resposta (96,5%)²⁵ e a associação de consumo alimentar e asma entre adultos.

CONCLUSÃO

Nosso estudo concluiu que há uma associação positiva entre o consumo de alimentos ultraprocessados e asma em adultos brasileiros e, que não houve associação entre o consumo de alimentos in natura e minimamente processados com a asma.

AGRADECIMENTOS DO AUTOR

Este estudo foi financiado pelo governo brasileiro através da bolsa de mestrado acadêmico da **aluna Érika Cardoso Abud Parreira, por meio do programa de bolsas de demanda social** da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Fundação CAPES.

CONFLITO DE INTERESSES

Declaramos não ter conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

1. Organização Mundial da Saúde. Factsheet nº 307: Asthma [Internet]. 2017. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs307/en/>
2. Pawankar R. Perspectivas atuais sobre inflamação e remodelamento das vias aéreas na asma e na rinite alérgica. Braz J AllergyImmunol. 2013;1(5):243-52.
3. World Health Organization [Internet]. Geneva: WHO. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD).2022 [https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd))
4. Dixon AE, *et al.* An official American Thoracic Society Workshop report: obesity and asthma. Proceedings of the American Thoracic Society. 2010; 7(5):325–35.PubMed: 20844291
5. Kim JH, Ellwood PE, Asher MI. Diet and asthma: looking back, moving forward. Respir Res. 2009; 10:49. PubMed: 19519921
6. Levy RB , Andrade GC, Cruz GL, Rauber F, Louzada MLC, Claro RM, Monteiro CA. Três décadas da disponibilidade domiciliar de alimentos 14 segundo a NOVA – Brasil, 1987–2018, RevSaude Publica. 2022;56:75. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056004570>
7. Monteiro CA, Cannon G, Moubarac J -C, Levy RB, Louzada MLC, Jaime PC. The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra -processing. Public Health Nutrition 2017;1 -13.
8. Martínez Steele E, Baraldi LG, Louzada ML, Moubarac JC, Mozaffarian D, Monteiro CA. Ultra-processed foods and added sugars in the US diet:

- evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ Open* 2016; 6:e009892.
9. Moubarac JC, Batal M, Louzada ML, Martinez Steele E, Monteiro CA. Consumption of ultra-processed foods predicts diet quality in Canada. *Appetite* 2017; 108:512-20.
 10. Machado PP, Steele EM, Levy RB, Sui ZX, Rangan A, Woods J, *et al.* Ultraprocessed foods and recommended intake levels of nutrients linked to noncommunicable diseases in Australia: evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ Open* 2019; 9:e029544.
 11. GINA. Global Initiative for Asthma Management and Prevention: Guia de bolso para o manejo e prevenção da asma (atualizado em 2020); 2020. [(Acesso em 8 de janeiro de 2024)]. Disponível online: https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2020/04/Main-pocket-guide_2020_04_03-final-wms.pdf
 12. Chen CC, Chow MP, Huang WC, *et al.* Flavonoids inhibit tumor necrosis factor- α -induced up-regulation of intercellular adhesion molecule-1 (ICAM-1) in respiratory epithelial cells through activator protein-1 and nuclear factor- κ B: structure-activity relationships. *Mol Pharmacol.* 2004;66: 683–6937.
 13. Hwang SL, Shih PH, Yen GC. Neuroprotective effects of citrus flavonoids. *J Agric Food Chem.* 2012;60:877–885.
 14. Knekt P, Kumpulainen J, Jarvinen R, *et al.* Flavonoid intake and risk of chronic diseases. *Am J Clin Nutr.* 2002;76:560–568.
 15. Tabak C, Arts IC, Smit HA, *et al.* Chronic obstructive pulmonary disease and intake of catechins, flavonols, and flavones: the MORGEN Study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;164:61–64.
 16. BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Guia Alimentar para a População Brasileira. 2. ed. Brasília; Ministério da Saúde, 2014.
 17. Nasreddine L, Tamim H, Itani L, Nasrallah MP, Isma'Eel H, Nakhoul NF, *et al.* A minimally processed dietary pattern is associated with lower odds of metabolic syndrome among Lebanese adults. *Public Health Nutr [Internet].* 2018 Jan [cited 2020 Jan 9];21(1):160-71.
 18. Melo ISV, Costa CACB, Santos JVL, Santos AF, Florêncio TMMT, Bueno NB. Consumption of minimally processed food is inversely associated with excess weight in adolescents living in an underdeveloped city. *PLoS One [Internet].* 2017.

19. Galarraga LM, Martin-Alvarez I, Montero AF, Rocha BS, Barea EC, Calvo NM. Consumption of ultra-processed products and wheezing respiratory diseases in children: The SENDO Project. *AnPediatr (Engl Ed)*. 2021 Jul;95(1):18- 25. doi: 10.1016/j.anpede.2020.05.012.
20. Melo B, Rezende L, Machado P, Gouveia N, Levy R. Associations of ultra - processed food and drink products with asthma and wheezing among Brazilian adolescents. *PediatrAllergyImmunol*, 2018. Doi: 10.1111/pai.12911
21. Azeredo CM, Cortese M, Costa CS, Bjornevik K, Barros AJD, Barros FC, Santos IS, Matijasevich A. Ultra-processed food consumption during childhood and asthma in adolescence: Data from the 2004 Pelotas birth cohort study. *PediatrAllergyImmunol*. 2019;00:1–11. DOI: 10.1111/pai.13126
22. Guillemainault L, Williams E, Scott H, Berthon B, Jensen M, Wood L. Diet and asthma: is it time to adapt our message? *Nutrients* [Internet]. 2017;9(11):1227. doi:10.3390/nu9111227
23. Seyedrezazadeh E, Pour Moghaddam M, Ansarin K, Reza Vafa M, Sharma S, Kolahehdooz F. Fruit and vegetable intake and risk of wheezing and asthma: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev*. 2014;72(7):411–428.
24. Serra HCOA, Rudakoff LCS, Muniz AKOA, Magalhães EldS, Bragança MLBM, Silva AAMd, Vianna EdSO, Bettiol H, Barbieri MA. Association between the Consumption of Ultra-Processed Foods and Asthma in Adults from Ribeirão Preto. São Paulo. Brazil. *Nutrients* 2023. 15; 3165.
25. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa nacional de saúde : 2019 : informações sobre domicílios, acesso e utilização dos serviços de saúde : Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro; IBGE, 2020.
26. Stopa SR, Szwarcwald CL, Oliveira MM, Gouvea ECDP, Vieira MLFP, Freitas MPS, Sardinha LMV, Macário EM. Pesquisa Nacional de Saúde 2019: histórico, métodos e perspectivas. *Epidemiol. Serv. Saude*. Brasília, 29(5):e2020315, 2020.
27. Costa CS, Farial FR, Gabel KT, Sattaminil IF, Khandpurl N, Leitel FHM, Steele EM, Louzada MLZ, Levy RB, Monteiro CA. Escore Nova de consumo de alimentos ultraprocessados: descrição e avaliação de desempenho no Brasil. *Rev Saude Publica*. 2021;55:13. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2021055003580>

28. Menezes AMB, Schneider BC, Oliveira VP, Prieto FB, Silva DLR, Lerm BR, Costa TB, Bouilly R, Wehrmeister FC, Gonçalves H, Assunção MCF. Longitudinal Association Between Diet Quality and Asthma Symptoms in Early Adult Life in a Brazilian Birth Cohort *Journal of Asthma and Allergy*, 13 493–503. 2020. <http://doi.org/10.2147/JAA.S261441>
29. Lane MM, Davis JA, Beattie S, Gomez-Donoso C, LoughmanA, O'Neil A, Jacka F, Berk M, Page R, Marx W, Rocks T. Ultraprocessed food and chronic noncommunicable diseases: A systematic review and meta-analysis of 43 observational studies. *Obesity review Wiley*.2020. DOI: 10.1111/obr.13146
30. Wang CS, Wang J, Zhang X, Zhang L, Zhang HP, Wang L, Good LG, Wang G. Is the consumption of fast foods associated with asthma or other allergic diseases? *Asian Pacific Society of Respirology*.2018. Doi: 10.1111/resp.13339
31. Wood LG, Garg ML, Gibson PG. A high-fat challenge increases airway inflammation and impairs bronchodilator recovery in asthma. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2011; 127; 1133–1140.
32. Li Q, Baines KJ, Gibson PG, Wood LG. Changes in expression of genes regulating airway inflammation following a high-fat mixed meal in asthmatics. *Nutrients* 2016; 8; 30.
33. Polônio ML & Peres F. Food additive intake and health effects: public health challenges in Brazil. *Cadernos Saúde Pública* 2009; 25 : 1653 -16664
34. Tabar -Purroy AI, Alvarez -Puebla MJ, Acero -Sainz S *et al.* Carmine(E -120) - induced occupational asthma revisited. *J Allergy Clin Immunol* 2003; 111; 415 -419.
35. Turner PJ & Kemp AS. Intolerance to food additives - does it exist? *J Pediatr Child Health* 2012;48; 10 -14.
36. Aeberli I, Gerber PA, Hochuli M, Kohler S, Haile SR, Gouni-Berthold I, *et al.* Low to moderate sugar-sweetened beverage consumption impairs glucose and lipid metabolism and promotes inflammation in healthy young men: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2011;94:479–85
37. Louzada ML, Baraldi LG, Steele EM *et al.* Consumption of ultra -processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. *Prev Med.* 2015; 81 : 9 -15.
38. Papoutsakis C, Priftis KN, Drakouli M *et al.* Childhood overweight/obesity and asthma: is there a link? A systematic review of recent epidemiologic evidence.

- J Acad Nutr Diet. 2013; 113 : 77 -105.
39. Scott HA, Gibson PG, Garg ML, Pretto JJ, Morgan PJ, Callister R, Wood LG
Dietary restriction and exercise improve airway inflammation and clinical
outcomes in overweight and obese asthma: A randomized trial. Clin. Exp.
Allergy. 2013; 43: 36–49
 40. Schwingshackl L, Hoffmann G. Mediterranean dietary pattern, inflammation
and endothelial function: A systematic review and meta-analysis of
intervention trials. Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis. 2014; 24:929–939.
 41. Andrianasolo, RM ,Kesse-Guyot E ,Adjibade M , Hercberg S, Galan P,
Varraso R. Associations between dietary scores with asthma symptoms and
asthma control in adults. EurRespir J 2018; 52: 1702572.
<https://doi.org/10.1183/13993003.02572-2017>
 42. ALWARITH, J. *et al.* The role of nutrition in asthma prevention and treatment.
Nutrition Reviews. v. 78; n. 11:p. 928–938; 1 nov. 2020.
 43. Schwingshackl L, Hoffmann G. Mediterranean dietary pattern, inflammation
and endothelial function: A systematic review and meta-analysis of
intervention trials. Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis. 2014; 24:929–939.
 44. Moraes TM, Rodrigues CM, Kushima H, *et al.* Hancornia speciosa: indications
of gastroprotective, healing and anti-Helicobacter pylori actions. J
Ethnopharmacol. 2008;120:161–168.
 45. Santos FM, Viana KP, Saturnino LT, Lazaridis E, Gazzotti MR, Stelmach R,
Soares C. Tendência da prevalência de asma autorreferida no Brasil de 2003
a 2013 em adultos e fatores associados à prevalência. J Bras Pneumol.
2018;44(6):491-497
 46. Arantes LJ, Shimizu HE, Merchán-Hamann E. Contribuições e desafios da
Estratégia Saúde da Família na Atenção Primária à Saúde no Brasil: revisão
da literatura. Ciên Saúde Coletiva. 2016;21(5):1499- 510.
<https://doi.org/10.1590/1413-81232015215.19602015>
 47. Jaleel A, Aheed B, Jaleel S *et al.* Association of adipokines with obesity in
children and adolescents. Biomark Med. 2013;7 : 731 -735.
 48. Wierzejska, RE. The Impact of the Sweetened Beverages Tax on Their
Reformulation in Poland—The Analysis of the Composition of Commercially
Available Beverages before and after the Introduction of the Tax (2020 vs.
2021). Int J Environ Res Public Health. 2022 Nov; 19(21):

- 14464.Doi: 10.3390/ijerph192114464
49. RAY S, BALL L, LAUR C. Nutrition education for public health. *Public Health*, v. 140; p. 3–6. 1 nov. 2016.
 50. CanellaDS, BandeiraL, OliveiraML, Castro S, Pereira AS, BandoniDH, Castro IRR. Atualização dos parâmetros de aquisição do Programa Nacional de Alimentação Escolar com base no Guia Alimentar para a População Brasileira. *Cad. Saúde Pública* 2021.
 51. CrepaldiBVC. *et al.* Social inequality in food consumption between 2008 and 2019 in Brazil. *Public Health Nutrition*, v. 25, n. 2, p. 214–224, fev. 2022.
 52. Trindade LA, Sarti F. Factors Associated With Regular Consumption of In Natura Foods and Soft Drinks, and Their Influence on Self-Rated Health Among Brazilian Adults. *Current Developments in Nutrition, NUTRITION 2022 LIVE ONLINE Abstracts*. v. 6; p. 404. 1 jun. 2022.
 53. Santos LA. *et al.* Direct costs of asthma in Brazil: a comparison between controlled and uncontrolled asthmatic patients. *Brazilian JOURNAL OF MEDICAL AND BIOLOGICAL RESEARCH*. v. 40; p. 943–948. jul. 2007.
 54. Bueno, AL; Czepielewski, MA. O recordatório de 24 horas como instrumento na avaliação do consumo alimentar de cálcio, fósforo e vitamina D em crianças e adolescentes de baixa estatura. *REVISTA NUTRIÇÃO*, Campinas; 23(1):65-73, jan./fev. 2010
 55. Slater, B. Validação de Questionários de Frequência Alimentar - QFA: considerações metodológicas. *Revista Brasileira Epidemiologia*. Vol. 6; Nº 3. 2003.

REFERÊNCIAS DA DISSERTAÇÃO

ALLEN, S.; BRITTON, J.R.; LEONARDI-BEE, J.A. Association between antioxidant vitamins and asthma outcome measures: systematic review and meta-analysis, **Thorax**, [s.l.], v.64,n.7, p.610-9,2009, DOI:10.1136/thx.2008.101469.

ANDRIANASOLO, R.M . *et al.* Associations between dietary scores with asthma symptoms and asthma control in adults. **The European Respiratory Journal**, [s.l.], v.52, n.1 2018. 1702572. DOI: 10.1183/13993003.02572-2017

AZEREDO, C.M.*et al.* Ultra-processed food consumption during childhood and asthma in adolescence: Data from the 2004 Pelotas birth cohort study. **Pediatric Allergy Immunology**, [s.l.], V. 31, n.1, p.27-37, 2019. DOI: 10.1111/pai.13126

BANGATIN, E.;JARDIM, J.R.B.;STIRBULOV, R. Doença pulmonar obstrutiva crônica ocupacional.**Jornal Brasileiro de pneumologia**, [s.l.], v.32, n.2, 2006. DOI: 10.1590/S1806-37132006000800007

BERTHON, B.S;MCLOUGLIN, R.F.;JENSEN, M.E. *et al.* Efeitos do aumento do consumo de frutas e hortaliças em crianças asmáticas: ensaio clínico randomizado e controlado, **Wiley**, [s.l.],2021. Doi: [https:// doi.org/ 10.1111/cea.13979](https://doi.org/10.1111/cea.13979)

BEZERRA, I.N.; SICHIERI R. Eating out of home and obesity: a Brazilian nationwide survey. **Public Health Nutr.**,[s.l.], v. 12, n. 11, p. 2037- 2043,2009. Doi:10.1017/S1368980009005710

BRASIL. **Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2008. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2008.pdf

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Doenças respiratórias crônicas** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2010. Disponível: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doencas_respiratorias_cronicas.pdf

BRASIL. Ministério da Saúde. **Em um ano, SUS registrou 1,3 milhão de atendimentos a casos de asma na Atenção Primária**. Brasília, DF: Mec, 2022. Disponível em: <https://aps.saude.gov.br/noticia/17036>. Acesso em: 01 de abr. de 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia Alimentar para a População Brasileira**. 2. ed. Brasília; Ministério da Saúde, 2014. Disponível: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf

CARACTA, C.F. Gender differences in pulmonary disease. **The Mount Sinai Journal Medicine**, New York, v.70, n. 4, p.215-24, 2003.

CASTRO, G.C.; SOUSA, *et al.* Sintomas e fatores de risco para asma entre escolares piauienses. **Acta paulista de enfermagem**, [s.l.] v.25, n.6, 2012. Doi: 10.1590/S0103-21002012000600016.

CHATKIN, M.N.; MENEZES, A.M. Prevalence and risk factors for asthma in school children in southern Brazil. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v.8, n.5, p.411-6, 2005.

CHATZI, L.; KOGEVINAS, M. Prenatal and childhood Mediterranean diet and the development of asthma and allergies in children. **Public Health Nutrition**, [s.l.], v.12, n. 9A, p.1629-34, 2009. DOI: 10.1017/S1368980009990474

CHEN, C.C.; CHOW, M.P.; HUANG, W.C. *et al.* Flavonoids inhibit tumor necrosis factor- α -induced up-regulation of intercellular adhesion molecule-1 (ICAM-1) in respiratory epithelial cells through activator protein-1 and nuclear factor- κ B: structure-activity relationships. **Molecular Pharmacology**, [s.l.], v.66, p.683-693, 2004.

CHEN, Y.C.; DONG, G.H.; LIN, K.C.; LEE, Y.L. Gender difference of childhood overweight and obesity in predicting the risk of incident asthma: a systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, [s.l.], v.14, n. 3, p.222-31, 2013. Doi: 10.1111/j.1467-789X.2012.01055.x

CHEN, Z.; *et al.* Effects of Childhood Asthma on the Development of Obesity among School -aged Children. **American Journal Respiratory and Critical Care Medicine**, [s.l.], v.195, p.1181 -1188, 2017.

CHUNG, K.F. Targeting the interleukin pathway in the treatment of asthma. **Lancet**, [s.l.], v.386, n.9998, p.1086-96, 2015.

DEVEREUX, G.; SEATON, A. Diet as risk factor for atopy and asthma. **The Journal Allergy Clinical Immunology**, [s.l.], v.115, p.1109-17, 2005.

DIXON, A.E. *et al.* An official American Thoracic Society Workshop report: obesity and asthma. **Proceedings of the American Thoracic Society**, [s.l.], v. 7, n. 5, p. 325-335, 2010.

ELIAS, B.C. *et al.* Fatores associados à asma em adolescentes brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde do escolar (pense), 2012. **Revista Paulista Pediátrica**. [s.l.], v.37, n.4, p.406-413, 2019. DOI:10.1590/1984-0462/;2019;37;4;00002

FAHY, J.V. Type 2 inflammation in asthma--present in most, absent in many. **Nature Reviews Immunology**, [s.l.], v.15, n.1, p.57, 2015.

FLINKMAN, E. *et al.* Association Between Blood Eosinophils and Neutrophils With Clinical Features in Adult-Onset Asthma. **The Journal Allergy Clinical Immunology**. [s.l.], v.11, n.3, p.811, 2023.

FORNO E. Asthma and Obesity: The Chicken, the Egg, or More Than One Beast? **American Journal Respiratory and Critical Care Medicine**, [s.l.], v.195, p.1124 -1125, 2017.

FRANCO, R. *et al.* Cost-effectiveness analysis of a state funded programme for control of severe asthma. **BMC Public Health**, [s.l.], v.7, n. 82, 2007.

GALARRAGA, L.M. *et al.* Consumption of ultra-processed products and wheezing respiratory diseases in children: The SENDO Project. **Anales Pediatría**, [s.l.], v. 95, n. 1, p. 18-25, jul. 2021. DOI:10.1016/j.anpede.2020.05.012.

GARCIA-MARCOS, L. *et al.* Influence of Mediterranean diet on asthma in children: a systematic review and meta-analysis. **Pediatric Allergy Immunology**, [s.l.], v.24, p.330-8, 2013.

GERONIKAKI, A.A.; GAVALAS, A.M. Antioxidants and inflammatory disease: synthetic and natural antioxidants with anti-inflammatory activity. **Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening**, [s.l.], v.9, n.6, p.425-42, 2006.

GINA. **Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2023**. Disponível em : www.ginasthma.org. Acesso em 01 de junho de 2024.

GINA. Global Initiative for Asthma Management and Prevention: **Guia de bolso para o manejo e prevenção da asma**, [s.l.], 2020. Disponível online: https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2020/04/Main-pocketguide_2020_04_03-final-wms.pdf. Acesso em :26 de novembro de 2023

GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA. **Strategy for asthma management and prevention is strategy asthma management prevent**. [s.l.], 2018. Disponível: [HTTPS://ginasthma.org/2023-gina-main-report/](https://ginasthma.org/2023-gina-main-report/) .Acesso em: 23 janeiro.2024.

GUILLEMINAULT, L. *et al.* Diet and asthma: is it time to adapt our message? **Nutrients**, [s.l.], v.9, n. 11, p. 1227, 2017. DOI:10.3390/nu9111227

HOSSEINI, B. *et al.* Effects of fruit and vegetable consumption on risk of asthma, wheezing and immune responses: a systematic review and meta-analysis. **Nutrients**, [s.l.], v. 9, n. 4, p.341, 2017. DOI:10.3390/nu 9040341.0.

HWANG, S.L.; SHIH, P.H.; YEN, G.C. Neuroprotective effects of citrus flavonoids. **Journal Agriculture Food Chemistry**, [s.l.], v.60, p. 877-885, 2012.

IBGE. **Pesquisa nacional de saúde :2019**. Informações sobre domicílios, acesso e utilização dos serviços de saúde : Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro; IBGE, 2020.

KNEKT, P.; KUMPULAINEN, J.; JARVINEN, R. *et al.* Flavonoid intake and risk of chronic diseases. **The American Journal of Clinical Nutrition**, [s.l.], v. 76, p. 560-568, 2002.

LAU, S.; ILLI, S.; SOMMERFELD, C.; NIGGEMANN, B.; BERGMANN, R.; VON MUTIUS, E. *et al.* Early exposure to house dust mite and cat allergens and development of childhood asthma: a cohort study. Multicentre Allergy Study Group. **Lancet**, [s.l.], n.356, v.9239, p.1392-7, 2000.

LI, Q. *et al.* Changes in expression of genes regulating airway inflammation following a high-fat mixed meal in asthmatics. **Nutrients**, [s.l.], v. 8, n. 30, 2016.

- LIEBEROTH, S. *et al.* Intake of alcohol and risk of adult-onset asthma. **Respiratory Medicine**, [s.l.], v. 106, n. 2, p.184–188, 2012. DOI:10.1016/j.rmed.2011.11.0046.
- LITONJUA, A.A.; SPARROW, D.; CELEDON, J.C.; DEMOLLES, D.; WEISS, S.T. Association of body mass index with the development of methacholine airway hyperresponsiveness in men: the Normative Aging Study. **Thorax**, [s.l.], v.57, p.581–5, 2002.
- LOUZADA, M.L.; BARALDI, L.G.; STEELE, E.M. *et al.* Consumption of ultra - processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. **Preventive Medicine**, [s.l.], v. 81, p. 9-15, 2015. DOI: 10.1016/j.ypmed.2015.07.018
- MARQUES, C.P.C. *et al.* Epidemiologia da Asma no Brasil, no período de 2016 a 2020. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 11, n. 8, e 5211828825, 2022. (CC BY 4.0) ,ISSN 2525. DOI:10.33448/rsd-v11i8.288251
- MAUAD, T.; SOUZA, S.L.; SALDIVA, P.H.N.; DOLHNIKOFF, M. Remodelamento brônquico na asma. **Jornal de Pneumologia**, [s.l.], v. 26, n.2, Abr 2000 .Doi: 10.1590/S0102-35862000000200009
- MELÉN, E. *et al.* Influence of early and current environmental exposure factors on sensitization and out come of asthma in pre-schoolchildren. **Allergy**, [s.l.], v.56, n.7, p.646-2, 2001.
- MELO, B.; REZENDE, L.; MACHADO, P.; GOUVEIA, N.; LEVY, R. Associations of ultra - processed food and drink products with asthma and wheezing among Brazilian adolescents. **Pediatric Allergy Immunology**, [s.l.], 2018. DOI: 10.1111/pai.12911
- MELO, I.S.V.; COSTA, C.A.C.B.; SANTOS, J.V.L.; SANTOS, A.F.; FLORÊNCIO, T.M.M.T.; BUENO, N.B. Consumption of minimally processed food is inversely associated with excess weight in adolescents living in an underdeveloped city. **PLoS One**, [s.l.], v.12, n.11, 2017. DOI: 10.1371/journal.pone.0188401
- MENEZES, A.M.B. *et al.* Longitudinal Association Between Diet Quality and Asthma Symptoms in Early Adult Life in a Brazilian Birth Cohort. **Journal of Asthma and Allergy**, [s.l.], v.13, p. 493– 503. 2020. DOI:10.2147/JAA.S261441

MONTEIRO, C.A. Nutrition and health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing. **Public Health Nutrition**, [s.l.], v. 12, n. 5, p. 729–731, 2009.

DOI:10.1017/S1368980009005291

MONTEIRO, C.A. *et al.* Uma nova classificação de alimentos baseada na extensão e propósito do seu processamento. **Caderno de Saúde Pública**, [s.l.], v. 26.

nov. 2010. DOI: 10.1590/S0102-311X2010001100005

MORAES, L.S.L. *et al.* Fatores de risco, aspectos clínicos e laboratoriais da asma em crianças. **Jornal de Pediatria, Rio de Janeiro**, v.77, n.6, 2001.

DOI:10.1590/S002175572001000600006

NADIF, R. *et al.* Blood granulocyte patterns as predictor so fasth maphenotypes in adults from the EGEA study. **European Respiratory Journal**, [s.l.], v.48, n.4, p.1040, 2016.

NAKHOUL, N.F. *et al.* A minimally processed dietary pattern is associated with lower odds of metabolic syndrome among Lebanese adults. **Public Health Nutrition**, [s.l.], v.21, n.1, p.160-71. 2018.

NASREDDINE, L. *et al.* Omalizumab for asthma in adults and children. **Cochrane Data base System Reviews**, [s.l.], v.1, 2014.

OLIVEIRA, M.A.; MUNIZ, M.T.; SANTOS, L.A.; FARESIN, S.M.; FERNANDES, A.L.G. Custo-efetividade de programa de educação para adultos asmáticos atendidos em hospital-escola de instituição pública. **Jornal de Pneumologia**, [s.l.], v.28, n.2, p.71-6, 2002.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Asthma**. [S.l.]: WHO, 2024. Portal WHO. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs307/en/>. Acesso em: 01/06/2024.

PAPI, A. *et al.* Asthma. **The Lancet**, v.391, n.10122, p.783–800, 2018.

DOI:10.1016/s0140-6736(17)33311-1

PAPOUTSAKIS, C.; PRIFTIS, K.N.; DRAKOULI, M. *et al.* Childhood overweight/obesity and asthma: is there a link? A systematic review of recent epidemiologic evidence. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, [s.l.], v. 113, p.77-105, 2013.

PAWANKAR R. Perspectivas atuais sobre inflamação e remodelamento das vias aéreas na asma e na rinite alérgica. **Brazilian Journal of Allergy and Immunology**, [s.l.], v. 1, n.5,p.243-52, 2013.

PETERS, U.; DIXON, A.E.; FORNO, E. Obesity and asthma. **Journal Allergy Clininal Immunology**,[s.l.], v.141, n. 4, p. 1169-1179,Abril 2018. DOI: 10.1016/j.jaci.2018.02.004. PMID: 29627041; PMCID: PMC5973542.

PINTO, J.R.R.; COSTA, F.N. Consumo de produtos processados e ultraprocessados e o seu impacto na saúde dos adultos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, e568101422222, 2021 (CC BY 4.0), ISSN 2525-3409 | DOI: 10.33448/rsd-v10i14.22222.

PIZZICHINI, M.M.M; PINTO, R.M.C.; CANÇADO, J.E.D.*et al.*Recomendações para o manejo da asma da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. **Jornal brasileiro de Pneumologia**, [s.l.], v. 46, n. 01, p. 1-16, 2020. Doi:10.1590/1806-3713/e20190307

PORTO NETO, A.C.*et al.* Risk factors for asthma in schoolchildren in Southern Brazil. **Allergollmunopatol (Madr)**, [s.l.], v. 48, n. 3, p.237-243,2020.DOI: 10.1016/j.aller.2019.07.003.

ROTH, G.A. *et al.* Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **The Lancet**, [s.l.], v. 392, n. 10159, p. 1736–1788, nov. 2018.

SERRA, H.C.O.A. *et al.* Association between the Consumption of Ultra-Processed Foods and Asthma in Adults from Ribeirão Preto. São Paulo. Brazil. **Nutrients**, [s.l.], v. 15, p. 3165, 2023.

SEYEDREZAZADEH,E.; POURMOGHADDAM, M.; ANSARIN, K.; REZAVAFA, M.; SHARMA, S.; KOLAHDOOZ, F. Fruit and vegetable intake and risk of wheezing and asthma: a systematic review and meta-analysis. **Nutrition Reviews**, v. 72, n. 7, p.411-428, 2014.

SORIANO, J.B. *et al.*Prevalence and attributable health burden of chronic respiratory diseases, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study.

Lancet Respiratory, [s.l.], v.8, n. 6, p. 585–596,2020. DOI: 10.1016/S2213-2600(20)30105-3.

TABAK,C.; ARTS, I.C.; SMIT, H.A. et al. Chronic obstructive pulmonary disease and intake of catechins, flavonols, and flavones: the MORGEN Study.

American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, [s.l.], v. 164, p. 61-64. 2001.

TEIXEIRA, M.L.S. et al. Asma na saúde pública: impactos, desafios e estratégias de intervenção. **Revista Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, São José dos Pinhais,v.17, n.4, p. 01-12,2024.DOI: 10.55905/revconv.17n.4-272

TRINDADE, L.A.; SARTI, F. Factors Associated With Regular Consumption of In Natura Foods and Soft Drinks, and Their Influence on Self-Rated Health Among Brazilian Adults. **Current Developments in Nutrition**, [s.l.], v. 6; p. 404. 1 jun. 2022.

VARRASO, R.; CAMARGO, C. A. Can dietary interventions improve asthma control?. **Primary Care Respiratory Journal**, [s.l.], v. 22, n. 1, p. 101-122, 2012. DOI:10.4104/pcrj.2012.0 0095.

VIJAYAKANTHI, N.; GREALLY, J.M.; RASTOGI, D. Pediatric obesity -related asthma: the role of metabolic dysregulation. **Pediatrics**, [s.l.], v.137, p.1 -16, 2016.

WEGIENKA, G.et al. Lifetime dog and cat exposureand dog and cat specific sensitizationat age 18 years. **Clinical & Experimental Allergy**, [s.l.], v.41, n.7, p979-86, 2011.

WOOD, L.G.; GIBSON, P.G. Dietary factors lead to innate immune activation in asthma. **Pharmacology & Therapeutics**,[s.l.],v.123, p.37-53,2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION.**Chronic obstructive pulmonary disease (COPD)**.Geneva: WHO, 2022. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd)). Acesso em: 24 ago. 2023

