



UNICEPLAC
CENTRO UNIVERSITÁRIO

Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC
Curso de Medicina
Trabalho de Conclusão de Curso

A correlação entre a asma e a obesidade em uma revisão narrativa

Gama-DF
2024

**LEONARDO CARVALHO MONTEIRO GUIMARÃES
STHÉFANY BUENO CHRISTOVAM**

A correlação entre a asma e a obesidade em uma revisão narrativa

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientador (a): Prof (a). Me. Ramiro Dourado Maranhão

Gama-DF
2024

**LEONARDO CARVALHO MONTEIRO GUIMARÃES
STHÉFANY BUENO CHRISTOVAM**

A correlação entre a asma e a obesidade em uma revisão narrativa

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Gama-DF, 23 de maio de 2024.

Banca Examinadora

Prof. Me. Ramiro Dourado Maranhão
Orientador

Prof. Me. Alessandro Ricardo Caruso da Cunha
Examinador

Prof. Dr. Carlos de Almeida Baptista Sobrinho
Examinador

A correlação entre a asma e a obesidade em uma revisão narrativa

Leonardo Carvalho Monteiro Guimarães¹

Sthefany Bueno Christovam²

Resumo:

A asma é uma doença inflamatória crônica das vias inferiores, na qual decorre da interação entre a exposição ambiental a alérgenos e fatores genéticos que facultam o desenvolvimento da síndrome. A obesidade é uma doença inflamatória sistêmica, estabelecida como fator de risco para algumas doenças incluindo condições respiratórias, como a asma. A prevalência entre ambas têm aumentado nas últimas décadas devido a obesidade estar cada vez mais presente na população, sendo um fator de gravidade para asmáticos, e tornando-se um problema de saúde pública. Os prejuízos fisiológicos, como resultados da associação dessa condição na função pulmonar, incluíram a redução nos volumes pulmonares, a restrição da parede torácica e o aumento do custo respiratório de oxigênio, contribuindo para uma exposição conjunta a outras comorbidades, como o refluxo gastroesofágico e a apneia do sono, desencadeando os quadros típicos para a dispneia e os sibilos. O objetivo do presente estudo deu-se mediante ao entendimento na correlação entre as duas patologias, de acordo com as revisões literárias selecionadas, bem como as suas limitações e as suas necessidades para uma melhora da saúde pública.

Palavras-chave: Asma; Obesidade; Crônica; Quadro clínico; Inflamatório.

Abstract:

Asthma is a chronic inflammatory disease of the lower tract, which results from the interaction between environmental exposure to allergens and genetic factors that enable the development of the syndrome. Obesity is a systemic inflammatory disease, established as a risk factor for some diseases including respiratory conditions, such as asthma. The prevalence of both has increased in recent decades due to obesity being increasingly present in the population, being a serious factor for asthmatics, and becoming a public health problem. The physiological losses, as a result of the association of this condition with lung function, included a reduction in lung volumes, restriction of the chest wall and an increase in respiratory oxygen costs, contributing to joint exposure to other comorbidities, such as gastroesophageal reflux and sleep apnea, triggering the typical symptoms of dyspnea and wheezing. The objective of the present study was to understand the correlation between the two pathologies, according to the selected literary reviews, as well as their limitations and their needs for improving public health.

Keywords: Asthma; Obesity; Chronicle; Clinical condition; Inflammatory.

¹ Graduando(a) do Curso de Medicina, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: leonardoguimaraes391@gmail.com .

² Graduando(a) do Curso de Medicina, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: thefanybc@outlook.com.br .

1 INTRODUÇÃO

A asma é uma doença respiratória crônica comum que afeta populações em diferentes países. Tal doença é caracterizada por sintomas variáveis de sibilos, de falta de ar, de aperto no peito e/ou tosse e por limitação variável do fluxo aéreo expiratório. Entretanto, tanto os sintomas quanto a limitação do fluxo aéreo variam caracteristicamente ao longo do tempo e em intensidade, como os períodos diurnos e noturnos. Estas variações são frequentemente desencadeadas por fatores predisponentes, como o exercício, a exposição à alérgenos ou irritantes, as alterações no clima ou as infecções respiratórias virais (GINA, 2022). Por ser uma síndrome respiratória crônica, diagnosticada clinicamente, acompanhada pela inflamação dos dutos respiratórios, obstrução e hipertrofia das vias aéreas, influenciando na capacidade de vital do determinado sistema, quando acometido. Um conjunto de fatores e interação entre características e hereditariedade, poluição do ar, infecções do trato respiratório e exposições desencadeantes como o tabagismo e entre outros. Os conjuntos dessas causas possam, de maneira negativa, influenciarem durante o manejo para o tratamento da doença. Estima-se que 7,1 milhões indivíduos com menos de 18 anos de idade estavam atualmente afetados com asma e 4,1 milhões sofriam de doenças periódicas, como a asma ou ataque de asma em 2011. (ULRIK, C. *et al.*)

Nessa temática e por ser uma doença heterogênea e com diferentes processos patológicos, muitos fenótipos clínicos podem ser identificados como predisponentes, tal qual as rinites alérgicas, alergias medicamentosas ou alimentares, muitas vezes descobertas na infância, e as não alérgicas, como demonstrado pelo perfil celular do paciente, avaliados pelo neutrófilo, eosinófilos ou células inflamatórias (paucigranulocíticas). É importante salientar a respeito dos fatores de risco para desfechos negativos da asma, tal como o uso elevado de medicamentos SABA; demais condições médicas, como obesidade, rinosinusite crônica, DRGE e gravidez; exposições a alérgenos como tabagismo e poluição do ar.

Nesse viés, as escolhas farmacológicas podem corroborar para uma exacerbação. O exemplo comum que temos nessa condição são os efeitos adversos dos corticoides inalatórios (CI) em longo prazo, incluindo alguns hematomas faciais, risco usual relacionado à idade de osteoporose, catarata e glaucoma, e supressão adrenal. Outrossim, a inatividade ou efeitos derivados do uso contínuo de corticosteroides sistêmicos mostraram-se como um desencadeador para a obesidade em pacientes asmáticos. Ademais, tal consequência é oriunda da elevação diretamente proporcional na condição clínica da asma e do IMC em pacientes predisponentes à obesidade e são portadores dessa insuficiência respiratória, em virtude de um contexto dose-dependente. É notório ressaltar um ponto do estudo, no qual não é relatadas diferenças entre os gêneros para a condição, há uma heterogeneidade, ou seja, não há uma distinção significativa e precisa entre sexos para o presente trabalho. (DAVID, A. *et al.*)

O International Study of Asthma and Allergy in Childhood (ISAAC), idealizado na década de 90 estabeleceu um método internacionalmente padronizado, utilizado para facilitar a colaboração epidemiológica entre os países, inserindo pontos específicos, como descrever a prevalência e gravidade da asma, obter medidas basais das prevalências e fornecer subsídios para estudos etiológicos. Os dados para a aferição da asma são realizados mediante um questionário epidemiológico especialmente validado para doenças alérgicas em crianças, ISAAC (SOIÉ *et al.*, 2023), e a partir desse método, foi inserido dados relatando uma alta prevalência no Brasil, classificando-o em oitavo lugar no mundo, quanto à sua taxa de prevalência, sendo, crianças brasileiras de 6 a 7 anos e de 13 a 14 anos, encontrando-se em torno de 19 a 24,3%, respectivamente (FARESIN *et al.*,

2014).

A obesidade, definida como um índice de massa corporal (IMC) ≥ 30 kg/m², é uma condição médica cada vez mais preocupante, cuja prevalência está aumentando e alcançando proporções epidêmicas. A obesidade e o sobrepeso possuem como característica principal o acúmulo excessivo de gordura corporal analisado pelo índice de massa corporal (IMC). É importante ressaltar as doenças do sistema respiratório na qual se associam à obesidade, como a apneia obstrutiva do sono, a asma, a hipoventilação alveolar, a Policitemia secundária e a hipertrofia ventricular direita (MANCINI *et al.*, 2015). Ao relatar sobre a epidemiologia, os índices de prevalência a respeito da obesidade têm crescido duas vezes mais entre crianças e adolescentes, quando comparado aos adultos. Somado a isso, é importante destacar que a agregação de tecidos moles e gordurosos ao redor da caixa torácica dos indivíduos predisponentes a obesidade, eleva a pressão sobre os pulmões e conseqüentemente, elevando o volume sanguíneo na região ocasionando uma incapacidade da função do Sistema respiratório. (ULRIK, C. *et al.*).

A obesidade e a asma são condições crônicas e prevalentes que representam um desafio significativo para o meio médico bem como para a saúde pública em âmbito global. É notório que a obesidade cursa como um agravante da asma em crianças e adultos, associado com o aumento dos sintomas diários. Vários mecanismos estão implicados na relação causal, com a maioria delas ao redor do princípio no qual a obesidade leva a um estado pró-inflamatório, piorando a complacência das vias aéreas e desencadeando a hiperreatividade (MANCINI *et al.*, 2015). O ganho de massa corporal pode acontecer devido a medicamentos utilizados para controle da asma, por outro lado, o sedentarismo pode ser um dos fatores contribuintes para o desencadeamento do quadro, acarretando como conseqüências fisiopatológicas da síndrome, o aumento do volume sanguíneo total e pulmonar, a redução dos volumes pulmonares, da capacidade pulmonar total, da capacidade residual funcional e do volume expiratório de reserva, e conseqüentemente, reduzindo a eficiência dos músculos respiratórios, e aumentando a demanda ventilatória e alterando a plasticidade da musculatura lisa. Somado a isso, a adiposidade contribui para o efeito pró-inflamatório ambiente, sendo o fator provocador de uma inflamação crônica de baixo grau em pacientes obesos (ULRIK, ALI, 2013).

Os pacientes com o IMC elevado e asmáticos mostram disparidades na resposta à terapia e têm um risco quase cinco vezes maior de hospitalizações devido a exacerbações. Em tais pacientes, há uma redução dos volumes correntes devido a uma redução na expansão torácica, causada tanto pelo peso no próprio peito quanto pelo efeito da pressão abdominal. Os prejuízos fisiológicos, como resultados da associação dessa condição, na função pulmonar, incluindo redução nos volumes pulmonares, restrição da parede torácica e aumento do custo respiratório de oxigênio, contribuem para uma exposição conjunta a outras comorbidades, como refluxo gastroesofágico e apneia do sono; desencadeando quadros típicos para dispneia e sibilos, agravando o quadro clínico do portador da asma e a obesidade, que podem ser confundidos como uma simples síndrome asmática em ambiente residencial e hospitalar. (YEUNG, S. *et al.*)

A obesidade tem sido sugerida como um fator de risco desencadeador e modificador da asma, visto que, provoca uma vasta alteração fisiológica, incluindo uma redução na complacência, das vias aéreas, nos volumes pulmonares, no diâmetro das vias aéreas periféricas e hiperprodução de muco. A obesidade é um estado inflamatório em que o tecido adiposo é fonte de citocinas e quimiocinas — que podem ter um efeito adverso sinérgico sobre as vias aéreas —, incluindo leptina, interleucina-6, fator tumoral de necrose alfa, fator transformador de crescimento beta e eotaxina (BOULET *et al.*, 2007)

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Compreender a associação entre a asma e a obesidade.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.1.2.1 Definir os possíveis efeitos entre a asma e a obesidade em indivíduos asmáticos;
- 1.1.2.2 Verificar a prevalência de obesidade dessa condição associada;
- 1.1.2.3 Analisar a relação entre a asma e a obesidade;
- 1.1.2.4 Identificar os fatores de risco para a obesidade em asmáticos.

2 METODOLOGIA

O presente estudo precedeu de múltiplas pesquisas atualizadas em 2024, utilizando a base de dados da PubMed e SciElo. Somado a isso, a estratégia foi definida com caráter amplo e com fito a maximizar a captura de citações para publicações revisadas em materiais relevantes para a asma e a obesidade. Tais buscas no banco de dados utilizaram os seguintes algoritmos de termos MeSH, como asma e a obesidade. O conjunto de citações foi complementado a partir da avaliação manual das listas de referências das revisões sistemáticas de aspectos relacionados à asma em indivíduos obesos e demais publicações relevantes ao tema para complementação da investigação.

Durante a pesquisa do trabalho, realizou-se uma pesquisa exploratória e descritiva, no qual consistiu-se em uma revisão da literatura. A metodologia escolhida é um tipo de estudo no qual visa elaborar uma síntese da literatura, de maneira mais abrangente e assertiva, não sistematizada em busca de atualizações a respeito do determinado assunto.

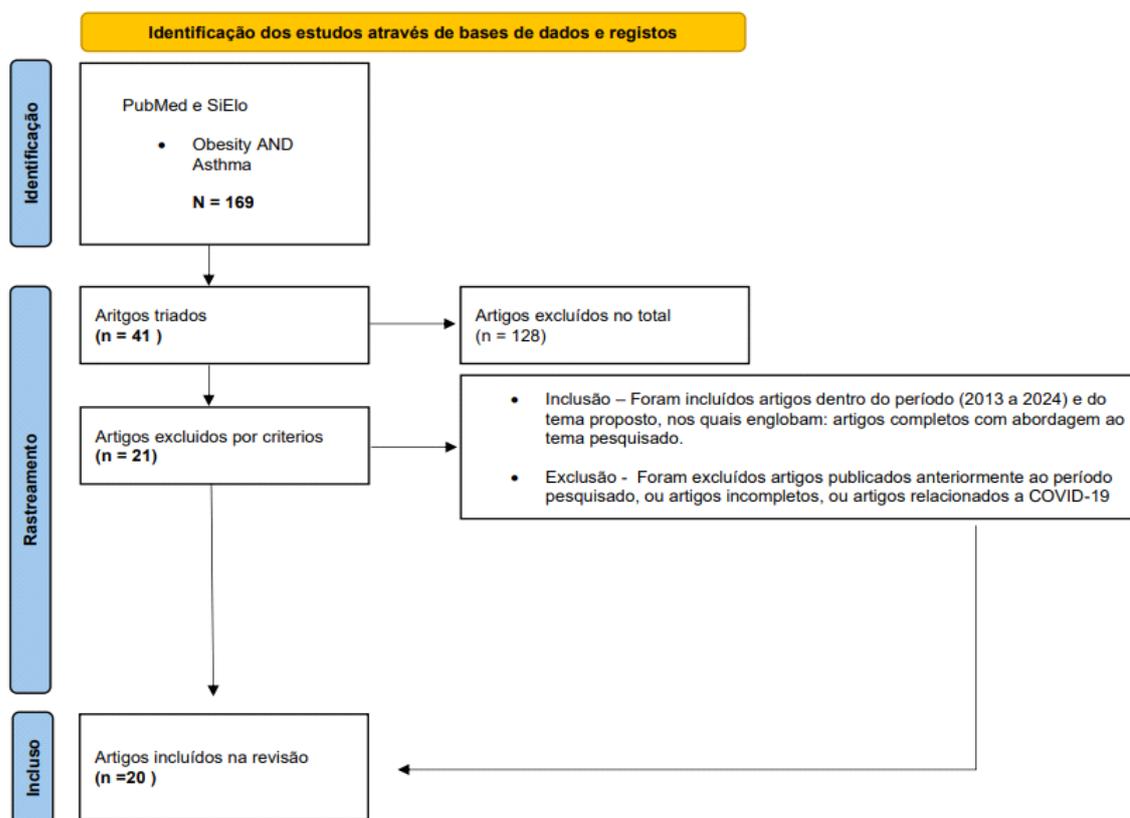
Para alcançar o objetivo proposto, foram selecionados artigos de 2013 a 2024 que tratem de questões relacionadas à obesidade e asma. Somado a isso, foram incluídos os textos com abordagens relacionadas ao tema pesquisado dentro do período selecionado. O presente estudo será realizado com base no levantamento de textos já publicados, não serão utilizadas pesquisas diretas com humanos ou uso de prontuários, não sendo necessárias a submissão e aprovação do Comitê de ética e Pesquisa conforme a resolução 466 CNS 2012. Foram excluídos artigos publicados anteriormente a este período, ou artigos incompletos, ou artigos relacionados à COVID-19, ou artigos com ênfase em tópicos distintos ao proposto. A base dos artigos selecionados deriva dos dados da PubMed e da SciElo.

No PubMed, a primeira investigação realizada deu-se mediante os Descritores em Ciências de Saúde (DeCS): “obesity” AND “asthma” NOT “COVID-19”. Ao realizar a busca foram encontrados 148 artigos de acordo com os critérios descritos e após a leitura dos títulos e *abstract*, e levando em consideração, foram selecionados 30 artigos em análise geral relacionada ao tema, e ao final foram escolhidos 15 como base bibliográfica para o estudo e produção do artigo. Na base de dados da SciElo, com o DeCS: “Obesity” AND “asthma”, foram encontrados 21 artigos, sendo escolhidos 11 artigos em uma avaliação conteudista, e após análise detalhada, selecionamos 5 artigos para referência de conhecimento.

Os dados encontrados serão analisados e descritos conforme a identificação do autor de relevância dos textos e correlação com os objetivos da pesquisa. Ao final da análise de dados espera-se desenvolver um relatório que contenha os principais aspectos

do tema de pesquisa, relacionando com a literatura, criando uma associação entre a obesidade e a asma.

Figura 1 – Fluxograma de seleção de artigos



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatam-se, diante da análise e estudo das literaturas como bases para o trabalho que indivíduos com asma persistente perduram em uma limitação física em práticas laborais ou em práticas de atividades físicas, acarretando uma redução no gasto energético corporal, fator esse contribuinte para o crescente aumento no sobrepeso e, conseqüentemente, na obesidade. Igualmente, é notória uma necessidade intervencionista no estilo de vida do grupo populacional com obesidade e asma, com fito a redução dos índices de massa corpórea, como meio de melhora na diminuição na exacerbação das complicações oriundas de tais transformações fisiológicas, aprimorando de modo qualitativo e quantitativo condicionamento físico. Somado a isso, é possível relatar que tais mudanças, mesmo modestas, podem mostrar serem benéficas para um aumento na qualidade de vida desses indivíduos. Todavia, fazem-se necessários estudos mais detalhados a respeito dessa proposta como terapêutica, haja vista que estudos recentes apresentam essas concentrações de pensamento na linha de resultados, o número de trabalhos não é suficiente, tornando esse estudo essencial para fins de conhecimento e de direcionamento como base para a área.

Nesse sentido, é possível analisar os efeitos entre a asma e a obesidade, tendo em vista que existem dados clínicos e experimentais que conectam a obesidade e a atopia,

como por exemplo, o tecido adiposo contém elevadas concentrações de aromatase e pode aumentar os níveis circulantes de estrogênio em mulheres obesas, e foi demonstrado que o estrogênio melhora a função dos eosinófilos e modula a IL-4 e produção de IL-13 por monócitos. A análise de agrupamento em adultos mostrou que certos fenótipos de “asmáticos obesos” apresentam IgE aumentada.

Algumas alterações nos mecanismos respiratórios, em decorrência da obesidade, como relatado, merece destaque nos estudos, pois ao apresentar uma característica simples, seu efeito causal do excesso de adiposidade gera uma disfunção na capacidade residual funcional, incentivando uma possível relação inversa entre o IMC e a CRF. Outrossim, as mudanças fisiológicas que ocorrem no parênquima elástico da caixa da caixa torácica, pode ser apresentado como a retração ocorrida nas vias aéreas, reduzindo o volume pulmonar. Os pacientes obesos respiram com o volume total mais baixo que em pacientes com o biotipo normal e em frequências mais elevadas, logo e provocado um estiramento e um desprendimento das pontes cruzadas de actina-miosina, resultando em fibrose do ASM.

Ao analisarmos a população com obesidade mórbida, é possível analisar que a respiração corrente, geralmente ocorrendo em torno do volume de fechamento e em conjunto com a oclusão das pequenas vias aéreas, no qual é possível ser observado em muitos indivíduos com excesso de tecido adiposo, durante a respiração, principalmente na posição supina. Somado a tal fato, sugeriram que a abertura e o fechamento recorrente das vias aéreas periféricas, cuja ocorrência sob tais circunstâncias podem levar à ruptura das ligações alveolares aos bronquíolos, desacoplam as vias aéreas das forças retrativas do parênquima pulmonar e, com isso, levam à piora da limitação do fluxo aéreo.

No seguimento de 11 anos, foi observado a correlação entre asma e a obesidade, visto que, a obesidade procedente do IMC aumenta a incidência de asma. Dessa forma, o risco de asma aumenta conforme o aumento do peso, levando em consideração que a medida de controle dessa condição clínica é favorável e notória para o controle do agravamento da asma. Ademais, após as diversas referências e estudos relatando a respeito da associação entre ambas às síndromes e suas complicações ou mudanças fisiológicas no organismo, tornando necessário, como método terapêutico, mediante o acompanhamento por especialistas, com o fito a redução dos índices de mortalidades e demais doenças.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo de caráter narrativo sobre a correlação entre a asma e a obesidade observou-se uma degeneração no controle da asma e uma piora na qualidade de vida do paciente, sendo necessário tratamentos adequados com maiores doses de corticoides inalatórios. Nesse sentido, é possível analisar que os pacientes asmáticos com obesidade teve com mais frequência as comorbidades quando comparados aos pacientes asmáticos sem associação, além de apresentar asma mais grave com mais sintomatologia e piora desses sintomas, maior quantidade de internações, com mais exacerbações e necessidade de uso de corticoide oral.

A fisiopatologia para um quadro mais grave de asma em pacientes obesos está relacionada a vários fatores, como a alterações na estrutura corporal do indivíduo, aumento da inflamação, reatividade brônquica, outras comorbidades envolvidas na obesidade (DRGE e AOS), além de distúrbios na mecânica ventilatória (CVF).

A obesidade, em sua maioria, é uma condição tratável. Portanto, reduzir o IMC é uma forma terapêutica no qual visa melhorar o quadro clínico da asma, contribuindo para

a melhora do controle e da qualidade de vida, assim reduzindo o número de exacerbações. Podendo ser sugerido que o paciente possa iniciar uma dieta equilibrada e atividade física, pois melhora não só a comorbidade, mas também a asma.

Desse modo, levando em conta o que foi argumentado e sobre a correlação entre a asma e a obesidade que foi evidenciada, é necessário que essa associação seja um objeto de pesquisas mais robustas para melhor compreensão desse panorama da saúde no Brasil e no mundo. E dessa forma conseguir atender as necessidades dos pacientes asmáticos que apresentam obesidade.

REFERÊNCIAS

ALI, Z.; ULRİK, C. S. Obesity and asthma: A coincidence or a causal relationship? A systematic review. **Respiratory Medicine**, v. 107, n. 9, p. 1287–1300, set. 2013.

AZIZPOUR, Y. et al. Effect of childhood BMI on asthma: a systematic review and meta-analysis of case-control studies. **BMC Pediatrics**, v. 18, n. 1, 26 abr. 2018.

BENEDETTI, F. et al. Anthropometric indicators of general and central obesity in the prediction of asthma in adolescents; central obesity in asthma. **Nutr Hosp**, v. 32, n. 6, p. 2540–2548, 2015.

BOULET, L.-P.; HAMID, Q. Symposium on Obesity and Asthma –November 2, 2006. **Canadian Respiratory Journal**, v. 14, n. 4, p. 201–208, 2007.

FORNO, E. et al. Obesity and adiposity indicators, asthma, and atopy in Puerto Rican children. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v. 133, n. 5, p. 1308-1314.e5, maio 2014.

FORTE, G. C. et al. Prevalence of obesity in asthma and its relations with asthma severity and control. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 59, n. 6, p. 594–599, dez. 2013.

GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA. **2022 GINA Main Report - Global Initiative for Asthma - GINA**. Disponível em: <<https://ginasthma.org/gina-reports/>>.

GRUCHAŁA-NIEDOSZYTKO, M. et al. The influence of obesity on inflammation and clinical symptoms in asthma. **Advances in Medical Sciences**, v. 58, n. 1, p. 15–21, 1 jun. 2013.

JESUS, J. P. V. DE et al. Obesity and asthma: clinical and laboratory characterization of a common combination. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 44, n. 3, p. 207–212, maio 2018.

JESUS, J. P. V. DE et al. Obesity and asthma: clinical and laboratory characterization of a common combination. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 44, n. 3, p. 207–212, maio 2018.

LIU, P.-C.; KIECKHEFER, G. M.; GAU, B.-S. A systematic review of the association between obesity and asthma in children. **Journal of Advanced Nursing**, v. 69, n. 7, p. 1446–1465, 8 abr. 2013.

MANCINI, M.C. et al. **Tratado de Obesidade** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. Acesso em: 4 out. 2023.

OKONIEWSKI, W.; LU, K. D.; FORNO, E. Weight Loss for Children and Adults with Obesity and Asthma. A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. **Annals of the American Thoracic Society**, v. 16, n. 5, p. 613–625, maio 2019.

PETERS, J. I. et al. Impact of obesity in asthma: evidence from a large prospective disease management study. **Annals of Allergy, Asthma & Immunology**, v. 106, n. 1, p. 30–35, jan. 2011.

PETERS, U.; DIXON, A. E.; FORNO, E. Obesity and asthma. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v. 141, n. 4, p. 1169–1179, abr. 2018.

SOLÉ, D. et al. A asma na criança e no adolescente brasileiro: contribuição do International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). **Revista Paulista de Pediatria**, v. 32, p. 114–125, 2014.

SUN, Y.-Q. et al. Adiposity and asthma in adults: a bidirectional Mendelian randomisation analysis of The HUNT Study. **Thorax**, v. 75, n. 3, p. 202–208, 1 mar. 2020.

SUNG, M. Trends of vitamin D in asthma in the pediatric population for two decades: a systematic review. 14 jun. 2023.

ULRIK, C. et al. Asthma and obesity: does weight loss improve asthma control? a systematic review. **Journal of Asthma and Allergy**, v. 5, p. 21, jun. 2012.

WHO. **Obesity and Overweight**. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>>.

YEUNG, S. L. A.; LI, A. M.; SCHOOLING, C. M. A life course approach to elucidate the role of adiposity in asthma risk: evidence from a Mendelian randomisation study. **J Epidemiol Community Health**, v. 75, n. 3, p. 277–281, 1 mar. 2021.

Agradecimentos

Gostaríamos de proferir nossa gratidão aos nossos pais, irmãos e amigos por nos apoiarem e contribuírem para a conclusão deste trabalho, especialmente, por toda a compreensão por nossa ausência durante esse momento de intensa dedicação a este projeto.

Em primeiro lugar, queríamos agradecer a Deus por nos proporcionar vivenciar essa etapa da faculdade com determinação, saúde e companheirismo. Por fim, gostaríamos de agradecer ao nosso orientador, Ramiro Dourado Maranhão, pela orientação e pelo apoio ao longo do processo.

Além disso, desejamos demonstrar reconhecimento um ao outro, Sthefany Bueno Christovam e Leonardo Carvalho Monteiro Guimaraes, pela amizade e companheirismo ao longo deste tempo desafiador. Nossa jornada dupla nos proporcionou maiores aprendizados, crescimento e uma amizade que levaremos por toda a vida.

A todos, nossos mais sinceros agradecimentos.