

EFEITOS DO TREINAMENTO AERÓBICO NO INDIVÍDUO ASMÁTICO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Viviane Innocente da Silva ¹

Adriana Lários Nóbrega Gadioli ²

RESUMO

A asma é uma doença crônica de característica inflamatória primária das vias aéreas respiratórias inferiores, que pode ser desencadeada por fatores alérgenos, infecções respiratórias, exposições ocupacionais ou por fator ambiental. Ela causa a hiperresponsividade brônquica que tem como consequência a obstrução do fluxo aéreo, que pode ser reversível de forma espontânea ou por meio de medicamentos. Essa doença vem afetando milhares de pessoas em todo o mundo havendo um aumento na prevalência devido a crescente urbanização. No Brasil, a prevalência da asma varia por região, fazendo com que a média seja de 23,2% no país, sendo um problema para a saúde pública. Das intervenções utilizadas na fisioterapia, o treinamento aeróbico tem demonstrado grande eficácia no condicionamento cardiorrespiratório, controle da asma e na qualidade de vida quando implementados dentro da rotina do paciente asmático. O objetivo dessa revisão foi descrever os efeitos na capacidade física, controle clínico da asma e qualidade de vida no indivíduo asmático. A realização da busca de dados foi por meio da base de dados eletrônica PEDro (Physiotherapy Evidence Database), PubMed (National Library of Medicine) e Scielo (Scientific Electronic Library Online – Biblioteca Virtual em Saúde) entre o ano de 2012 a 2022, com a inclusão de 14 artigos. Conclui-se que o uso do treinamento aeróbico para tratamento da asma é eficaz na melhora dos sintomas clínicos da asma, condicionamento cardiorrespiratório e qualidade de vida.

Palavras-chave: Asma. Treinamento aeróbico. Treinamento físico. Exercício na asma.

ABSTRACT

Asthma is a chronic disease with a primary inflammatory characteristic of the lower airways, which can be triggered by allergenic factors, respiratory infections, occupational exposures or by environmental factors. It causes bronchial hyperresponsiveness that results in airflow obstruction, which can be reversible spontaneously or through medication. This disease has affected thousands of people around the world, with an increase in prevalence due to increasing urbanization. In Brazil, the prevalence of asthma varies by region, causing the average to be 23.2% in the country, being a problem for public health. Of the interventions used in physical

¹ Graduando do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Salesiano. E-mail: innocentesilva@gmail.com

² Graduada em Fisioterapia pela Universidade de Mogi das Cruzes e Mestra em Ciências Fisiológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: al.gadioli.com

therapy, aerobic training has shown great effectiveness in cardiorespiratory conditioning, asthma control and quality of life when implemented within the routine of the asthmatic patient. The objective of this review was to describe the effects on physical capacity, clinical asthma control and quality of life in asthmatic individuals. The data search was carried out through the electronic database PEDro (Physiotherapy Evidence Database), PubMed (National Library of Medicine) and Scielo (Scientific Electronic Library Online - Virtual Health Library) between 2012 and 2022, with the inclusion of 14 articles. It is concluded that the use of aerobic training for the treatment of asthma is effective in improving clinical symptoms of asthma, cardiorespiratory fitness and quality of life.

Keywords: Asthma. Aerobic training. Physical training. Exercise in asthma.

1. INTRODUÇÃO

A asma é uma doença crônica heterogênea de característica inflamatória primária das vias aéreas respiratórias podendo ser desencadeada por fatores alérgenos, infecções respiratórias, exposições ocupacionais ou por fator ambiental. Essa inflamação causa a hiperresponsividade brônquica que tem como consequência a obstrução do fluxo aéreo. Outros fatores também podem desencadear uma crise de asma, como exercício físico, questões climáticas, fumaça, estresse e hiperventilação. Essa inflamação ocorre devido a predominância dos linfócitos T-halper 2 na mucosa e submucosa brônquica provocando a obstrução do fluxo de ar acompanhada por uma camada de muco diminuindo ainda mais o calibre das vias aéreas (WILKINS, STOLLER, KACMAREK, 2009; AZEREDO, 2002; MEDGRUPO, 2017). Os sinais clínicos da doença são os sibilos, falta de ar, respiração pesada e tosse que podem variar de intensidade tendo sua piora frequentemente durante a noite ou ao acordar, podendo ter todos os sintomas clínicos ou não, mas dificilmente um sintoma isolado. O diagnóstico é feito através da anamnese, avaliação física, testes de função pulmonar, exames complementares. Seu tratamento pode ser apenas medicamentoso ou em conjunto com exercícios físicos (PROTOCOLO CLÍNICO E DIRETRIZES TERAPEUTICAS DA ASMA, 2021).

A asma é uma doença que possui tratamento, no entanto ainda é alto o índice de mortalidade no Brasil (CARDOSO, et al, 2017). Para muitas pessoas o impacto da asma torna difícil a prática de atividade física ou até mesmo uma simples atividade de vida diária (AVD), implicando em sua qualidade de vida de vida (GAZZOTTI, et al, 2013).

Essa doença vem afetando milhares de pessoas em todo o mundo havendo um aumento na prevalência devido a crescente urbanização. No Brasil, a prevalência da asma varia por região, fazendo com que a média seja de 23,2% no país, sendo um problema para a saúde pública no Brasil, visto que o custo da internação é alto. Foi pontuado também que ainda não se tem dados nacionais oficiais sobre o impacto da asma em toda a América Latina (BARRETO, 2014; CARDOSO, 2017; SORIANO, et al, 2017).

Sabemos que quando um indivíduo sem comorbidades acrescenta em seu cotidiano a prática de alguma atividade aeróbica como corrida, ciclismo, natação, etc, seu condicionamento cardiorrespiratório melhora. E quanto aos indivíduos asmáticos, a prática de alguma dessas atividades físicas supracitadas aumentam o condicionamento cardiorrespiratório, eliminando ou, ao menos, reduzem os sintomas clínicos da asma, passando a ter uma melhora em sua qualidade de vida?

A fisioterapia possui técnicas que trazem benefícios no controle da asma e melhoram o condicionamento físico (BRUURS, GIESSEN, MOED, 2013). Das intervenções utilizadas na fisioterapia, o treinamento aeróbico tem demonstrado grande eficácia no condicionamento cardiorrespiratório, controle da asma e na qualidade de vida quando implementados dentro da rotina do paciente asmático (CARSON, 2013).

Visto isso, propôs-se como objetivo geral compreender os efeitos do treinamento aeróbico em indivíduos asmáticos, no quesito bem estar geral. De forma mais específica buscamos: descrever os efeitos na capacidade física, controle clínico da asma e qualidade de vida.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 FISIOPATOLOGIA DA ASMA

A asma é uma doença crônica de característica inflamatória primária das vias aéreas respiratórias inferiores, que pode ser desencadeada por fatores alérgenos, infecções respiratórias, exposições ocupacionais ou por fator ambiental. Essa inflamação causa a hiperresponsividade brônquica que tem como consequência a obstrução do fluxo aéreo, que pode ser reversível de forma espontânea ou por meio de medicamentos. Outros fatores também podem desencadear uma crise de asma, como exercício físico, questões climáticas, fumaça, estresse e hiperventilação (WILKINS, STOLLER, KACMAREK, 2009).

De acordo a Global Initiative for Asthma (2021, p. 20) a asma é definida da seguinte forma:

A asma é uma doença heterogênea, geralmente caracterizada por inflamação das vias aéreas. É definida pela história de sintomas respiratórios como sibilos, falta de ar, aperto no peito e tosse que variam ao longo do tempo e em intensidade, juntamente com limitação variável do fluxo aéreo expiratório.

A inflamação é o resultado da ativação dos mediadores inflamatórios liberados pelas células de defesas específicas chamadas de linfócitos T, mais especificamente o linfócito T-helper 2 (Th2) presente na mucosa e submucosa brônquica, onde é encontrada de forma predominante em indivíduos asmáticos. A célula Th2 sintetiza citocinas das quais estimulam a produção da imunoglobina E (IgE) e geram uma série de processos dos quais envolvem várias células do processo inflamatório. Esse mecanismo acaba por gerar a contração da musculatura lisa das vias aéreas provocando uma obstrução brônquica parcial ou incompleta que é uma obstrução do tipo bidirecional, onde o ar tem passagem na inspiração e na expiração, podendo ser observado estertores de forma difusa na árvore traqueobrônquica na fase expiratória. A broncoconstrição vem acompanhada do edema e também de uma camada de muco contribuindo para um menor calibre das vias aéreas. (WILKINS, STOLLER, KACMAREK, 2009; AZEREDO, 2002; MEDGRUPO, 2017).

Segundo Global Initiative for Asthma (2021, p. 20), “os sintomas e a limitação do fluxo de ar podem desaparecer espontaneamente ou em resposta à medicação e, às vezes podem estar ausentes por semanas ou meses”. Ou seja, é uma doença crônica, mas que possui tratamento e pode haver alívio dos sintomas por um longo ou curto período de tempo, dependendo ou não do ambiente ao qual se é exposto.

Pode-se classificar a asma de acordo com a sua gravidade em leve, moderada e grave, levando em consideração o nível de controle da asma se é controlada, parcialmente controlada ou não controlada, ou seja, se a asma cessa de forma espontânea ou por meio de medicações e a intensidade do uso de medicações usadas para o controle clínico (MEDGRUPO, 2017).

Medgrupo (2017, p. 35) define da seguinte forma:

O controle da asma expressa o grau de supressão das manifestações clínicas da doença, sendo variável em dias ou semanas por influência da adesão ao tratamento e exposição a fatores desencadeantes. Já a gravidade é uma característica intrínseca da doença, relacionando-se com a intensidade do tratamento necessário para se obter o controle.

A intensidade do tratamento requerida para o controle da doença define a gravidade da asma, enquanto o nível de controle se dá ao fato da eficácia da terapia em controlar os sintomas a curto ou longo prazo.

Os fatores analisados que indicam a gravidade são a frequência e intensidade dos sintomas, função pulmonar, tolerância ao exercício, uso de medicação necessária para estabilização dos sintomas, uso de corticosteroide sistêmico e número de hospitalizações (SARMENTO, 2015).

Bel, Sally e Wenzel, citado por Gina (2021, p. 21), diz que a asma pode ser classificada de acordo com o seu fenótipo, sendo elas a asma alérgica que é o tipo mais comum, quase sempre tendo seu início na infância e geralmente são tratadas com corticosteroide inalatório; a asma não alérgica que não possui vínculo com alergias e não respondem tão bem aos corticosteroides inalatórios como na asma alérgica; asma tardia que tem início na idade adulta e não tem relação com a asma ocupacional; asma com limitação persistente do fluxo de ar que é baseado na hipótese da remodelação da parede das vias aéreas; e asma com obesidade onde alguns indivíduos com sobrepeso apresentam o processo inflamatório da asma.

2.2 APRESENTAÇÃO CLÍNICA E DIAGNÓSTICO DA ASMA

A asma possui como sinais clínicos da doença os sibilos, falta de ar, respiração pesada e tosse que podem variar de intensidade tendo sua piora frequentemente durante a noite ou ao acordar, podendo ter todos os sintomas clínicos ou não, mas dificilmente um sintoma isolado. A presença de sibilos não significa que necessariamente o indivíduo possui a asma, pois pode ser que seja outro tipo de patologia ou disfunção que esteja causando uma obstrução brônquica, como por exemplo, câncer, corpos estranhos aspirados, laringoespasmo funcional, dentre outros (PROTOCOLO CLÍNICO E DIRETRIZES TERAPEUTICAS DA ASMA, 2021; AZEREDO, 2002).

Para que se tenha um diagnóstico da doença é necessária uma boa avaliação, visto que, quando o indivíduo não está em crise, o diagnóstico pode se apresentar normal, sem alguma alteração, se assemelhando ao de uma pessoa sem distúrbios respiratórios. Por isso, a anamnese se faz parte fundamental na hora da avaliação, onde irá ser investigada a frequência com que ocorre a obstrução do fluxo aéreo, em conjunto com exames laboratoriais; exame físico, que normalmente não aparece alterações quando não está em crise asmática; testes de função pulmonar, que envolvem a espirometria; métodos para induzir a obstrução do fluxo aéreo, como os testes de broncoprovocação, podem ser utilizados para detectar uma

hiperresponsividade das vias aéreas tornando o diagnóstico mais confiável; e medidor de pico de fluxo expiratório (PFE) (BARRETO, 2009; WILKINS, STOLLER, KACMAREK, 2009).

2.3 EPIDEMIOLOGIA E IMPACTO DA ASMA

A asma é uma doença crônica comum presente em todos os países, que afetou aproximadamente 358 milhões de pessoas no mundo em 2015, havendo um aumento na prevalência de asma da qual pode estar associada a crescente urbanização (SORIANO, et al, 2017; MEDGRUPO, 2017). A prevalência da asma no Brasil varia por região, fazendo com que a média seja de 23,2% no país. Em um estudo descritivo realizado em 2017, relata que de 2008 para 2013 houve diminuição no número de hospitalizações e óbitos no Brasil, no entanto as taxas de mortalidade e de internações ainda continuam elevadas, sendo um problema para a saúde pública no Brasil, visto que o custo da internação é alto. Foi pontuado também que ainda não se tem dados nacionais oficiais sobre o impacto da asma em toda a América Latina (BARRETO, 2014; CARDOSO, 2017).

2.4 CAPACIDADE FÍSICA EM ASMÁTICOS

Pessoas com asma tendem a apresentar uma capacidade cardiorrespiratória reduzida em comparação com quem não possui asma, isso é devido ao fato da apresentação dos sintomas clínicos da asma durante um esforço físico, como a hiperresponsividade brônquica, levando a baixa no condicionamento físico. Acontece que esses indivíduos possuem tendência a não participar de atividades físicas devido ao medo da exacerbação da asma, implicando diretamente na sua saúde e na vida social (SARMENTO, 2015).

A qualidade de vida é algo subjetivo, isto é, algo individual que não pode ser generalizado, sendo influenciada por diversas situações como família, convívio social, saúde, ambiente e etc. (SARMENTO, 2015). Em asmáticos a qualidade de vida está ligada ao nível de controle da asma, como nos mostra um estudo observacional de caráter descritivo realizado no Ambulatório de Asma do HUWC-UFC. O estudo relatou uma correlação negativa ($p < 0,01$) entre controle da asma e qualidade de vida, na qual tem o significado de que quanto mais controlados forem os sintomas da asma maior será a qualidade de vida do paciente (PEREIRA, 2011).

A melhora da capacidade física pode gerar um efeito positivo no controle da asma e na qualidade de vida através de treinamentos aeróbicos contínuos de intensidade moderada, ou de forma intervalada com alta intensidade, podendo ser aplicado tanto em crianças ou em adultos que sofrem com a asma (FREITAS, SILVA, CARVALHO, 2015).

2.5 TREINAMENTO AERÓBICO

O treinamento aeróbico se refere a qualquer atividade que recrutam grandes grupos musculares sem a necessidade de muita carga e contendo inúmeras repetições, sendo esses exercícios de modo contínuo, e ritmado, ou seja, sem pausas mantendo a mesma intensidade, com o objetivo de melhorar o condicionamento cardiorrespiratório promovendo um aumento na capacidade oxidativa. Com o aumento da demanda de troca gasosa nos pulmões durante o exercício, promove o

aumento do limiar anaeróbico devido ao aumento na distribuição do aporte sanguíneo em todo o corpo resultando na melhora da oxigenação em todos os tecidos, gerando por fim uma melhora na resistência e na capacidade cardiopulmonar diminuindo o trabalho respiratório em qualquer indivíduo. (SANTOS, 2019).

Segundo Prentice (2012, p. 25), o condicionamento cardiorrespiratório é a “Capacidade de manter o corpo inteiro e os músculos grandes em atividade durante períodos de tempo prolongados”, ou seja, o consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) determinará o tempo e a intensidade que o corpo conseguirá manter determinado exercício.

Para que haja aumento na capacidade cardiorrespiratória e o corpo conseguir se manter ativo por um longo período na atividade, é necessário gerar estímulos próximos do limite máximo do VO_{2max} durante o exercício, pois o nível de fadiga está diretamente ligada ao consumo máximo de oxigênio exigida na atividade (PRENTICE, 2012).

Manter os ganhos no aumento do VO_{2max} está diretamente ligado ao tempo, frequência e a intensidade do treinamento, podendo ser reduzida apenas o tempo ou a frequência, mas não a intensidade, visto que a intensidade possui um papel fundamental no ganho e manutenção da aptidão aeróbica (MCARDLE, KATCH, KATCH, 2016).

Existem várias formas de se fazer uma atividade aeróbica, mas os exercícios mais comuns são: a esteira ergométrica, a cicloergômetro e a caminhada livre. O treino aeróbico possui três formas de treinamento: treinamento contínuo de alta, treinamento intervalado, e o treinamento de longa distância e baixa intensidade (treinamento de Fartlek). Todos esses três tipos de treinamento proporcionam um aumento no VO_{2max} sendo ela uma variável importante no ganho de resistência (SANTOS, 2019; POWERS e HOWLEY, 2014).

O treinamento contínuo ou lento e de longa distância é caracterizado por uma intensidade de moderada a alta, sem um ritmo a ser seguido, no entanto, para que haja mudança significativa na aptidão aeróbica atingindo o treino precisa atingir 60 a 80% do VO_{2max} , com progressão de carga dentro da zona de conforto. Em contraste, o treinamento intervalado possui tempo para a atividade física e para o repouso, proporcionando para os indivíduos praticantes dessa modalidade de exercício aeróbico uma maior quantidade de exercícios intensos devido a curta duração, o que não seria possível se fosse contínuo. Por ultimo, o treinamento Fartlek, que possui um estilo livre, sem tempo determinado de intervalo ou de intensidade, como nas corridas, que se treinado da forma correta é capaz de gerar sobrecarga no sistema cardiorrespiratório levando ao aumento do VO_{2max} (MCARDLE, KATCH, KATCH, 2016).

2.5.1 Treinamento aeróbico para asmáticos

Já foi comprovado através de evidências científicas que o treinamento aeróbico reduz o quadro inflamatório da asma assim como os seus sintomas em alguns pacientes asmáticos. É seguro dizer que todos os indivíduos que possuem essa doença crônica, podem participar de qualquer tipo de atividade física ou esporte,

com exceção do mergulho autônomo, pois corre o risco de provocar um barotrauma (POWERS e HOWLEY, 2014).

A Cochrane publicou uma revisão sobre treinamento físico para asma na qual 13 estudos foram incluídos. Essa revisão aponta que qualquer tipo de exercícios aeróbicos que possuíssem um mínimo de quatro semanas com duração mínima de 20 minutos sendo os exercícios praticados duas vezes na semana sem precisar de qualquer outro tipo de intervenção, como consultas, orientações dietéticas e etc., produzem benefícios para pacientes asmáticos no condicionamento cardiorrespiratório, controle da asma e na qualidade de vida (CARSON, 2013).

Em uma revisão e metanálise aceita no ano de 2020, na qual o objetivo era investigar a eficácia do treinamento aeróbico de forma contínua no indivíduo asmático, onde de fato foi verificado que o exercício aeróbico de baixa a moderada intensidade e de forma contínua provocou melhoras na função pulmonar e na qualidade de vida tanto em crianças quanto em adultos (WU, GAO, LIAN, 2020). Assim como neste estudo de revisão de literatura que mostrou que através do treinamento físico aeróbico se obteve a diminuição dos sintomas noturnos da asma, bem como a melhora na qualidade de vida em crianças e adultos (FRANCISCO, 2020).

Outro estudo explorou os efeitos do treinamento físico no controle da asma, chegando a conclusão que o treinamento se faz necessário ao ser observado que alguns pacientes apenas com o tratamento medicamentoso não atingiam o controle clínico da doença. O treinamento físico é capaz de potencializar o controle da asma em conjunto com a medicação quando se é feito duas vezes na semana com intensidade de leve a moderado. Alguns estudos explorados mostraram melhora capacidade aeróbica e na qualidade de vida (FREITAS, SILVA, CARVALHO, 2015).

Para indivíduos com doenças respiratórias crônicas, como a asma, o treinamento intervalado é uma possível alternativa se for observado que esses pacientes sentem dificuldade em cumprir com a intensidade e a duração do exercício devido aos sintomas da doença que aparecem quando expostos a grande demanda física. (SANTOS, 2019).

2.6 OS PULMÕES SE ADAPTAM AO TREINAMENTO FÍSICO?

O pulmão tem capacidade elástica sendo facilmente distensível, onde a principal função é levar o ar rico em oxigênio até os alvéolos para que ocorra a hematose e logo depois expulsar de o ar de forma passiva que agora está predominantemente composto por dióxido de carbônico. O ar é puxado para dentro dos pulmões a medida que ocorre a contração da musculatura do diafragma, o principal músculo responsável na respiração, com auxílio dos músculos intercostais (WEST, 2013).

O ar chega aos tecidos do corpo graças a troca gasosa que acontece dentro dos pulmões entre alvéolo e capilar graças ao gradiente de pressão que faz com que o oxigênio flua com facilidade para o sangue. No entanto, a hematose pode ser prejudicada quando há um espessamento da membrana alveolar decorrente de alguma patologia respiratória, resultando na diminuição da troca gasosa. Durante a prática de atividade física os pulmões captam grandes volumes de ar, na qual um indivíduo saudável teria condições de absorver grande parte desse oxigênio. No indivíduo que possui patologias respiratórias, não conseguirá absorver de forma

eficiente o oxigênio ofertado pelos pulmões, prejudicando o desempenho durante a atividade física (WEST, 2013).

Durante qualquer tipo de exercício, tanto o sistema musculoesquelético como o sistema circulatório comunicam-se entre si, e ambos sofrem adaptações durante as atividades físicas. No entanto, mesmo que um indivíduo passe anos treinando, não se consegue ver diferença entre o pulmão desse indivíduo e o pulmão de um indivíduo sedentário. Ou seja, ainda não se sabe qual a mudança que ocorreu nos pulmões que gerou uma melhora na troca gasosa (POWERS, HOWLEY, 2014).

Essa mudança não ocorre da mesma forma como na musculatura esquelética porque os nossos pulmões já trabalham com sua estrutura funcional no máximo, podendo suportar altas demandas de oxigênio e dióxido de carbono durante os exercícios (POWERS, HOWLEY, 2014).

Acontece que nos indivíduos que possuem alguma patologia respiratória, como a asma, pode haver fadiga dos músculos respiratórios limitando a atividade de baixa, moderada ou alta intensidade, mas em indivíduos saudáveis a fadiga muscular não é considerada um fator limitante durante o treinamento físico (POWERS, HOWLEY, 2014).

3. METODOLOGIA

Esse projeto é uma revisão bibliográfica com uma abordagem de caráter qualitativo, pois pretende levantar questões um pouco mais profundas como, por exemplo, o bem-estar, relações sociais, família, etc.

De acordo com Apollinário (apud CARVALHO, 2019, p. 29) tanto a pesquisa quantitativa quanto a qualitativa “ambas são fundamentais na escrita da metodologia em um projeto, pois mostram quais os direcionamentos que o estudo tomará em sua feitura”. A pesquisa quantitativa analisa fatos e transforma em dados numéricos, dados estatísticos, e a pesquisa qualitativa analisa o fenômeno por trás das estatísticas, sendo a interpretação uma parte fundamental. No entanto a revisão será apenas de caráter qualitativo (CARVALHO, et al, 2019).

Optou-se pela realização de uma revisão bibliográfica que para Gil (2002, 54), consiste em um tipo de pesquisa que é “desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

Foi escolhida a abordagem qualitativo do tipo descritivo, pois, o estudo pretende verificar e descrever os efeitos do treino aeróbico no indivíduo asmático. Julga-se ser o tipo de pesquisa e a abordagem ideal para se alcançar os objetivos propostos e chegar à resposta para o problema.

A realização da busca de dados foi por meio da base de dados eletrônica PEDro (Physiotherapy Evidence Database), PubMed (National Library of Medicine) e Scielo (Scientific Electronic Library Online – Biblioteca Virtual em Saúde) entre o ano de 2012 a 2022 com as seguintes palavras-chave: Asthma (asma), aeróbic training (treinamento aeróbico), physical training (treinamento físico) e exercise in asthma (exercício na asma).

Os critérios de elegibilidade adotados foram artigos entre o ano de 2012 até a presente data, que correspondessem com o objetivo desta revisão. Foram excluídos artigos que não contribuíam para a realização do trabalho. A primeira etapa foi a

seleção de ensaios clínicos que estivessem relacionados com o tema do trabalho e que continham como objeto de estudo indivíduos asmáticos e apresentavam em seu objetivo a investigação dos efeitos do treinamento aeróbico nesses indivíduos. Visto isso, foram selecionados 23 artigos para serem revisados na segunda etapa, onde foi analisado se o artigo era condizente com o objetivo proposto pelo autor e se correspondia aos critérios acima. Ao final, 14 artigos foram selecionados para a contribuição dessa revisão.

4. RESULTADOS

Nessa revisão, 23 textos foram revisados e apenas 14 foram considerados relevantes para o estudo. Dos 14 artigos selecionados, 6 estudos avaliaram crianças e adolescentes e os outros 8 estudos avaliaram adultos, onde foi observado um total de 1261 participantes. O quadro 1 mostra os principais dados de cada artigo selecionado. Nesses estudos as principais ferramentas utilizadas para avaliar os participantes foram as escalas de qualidade de vida (PAQLQ; PedsQL; AQLQ; PQoLQ), das quais cada estudo utilizou a que fosse mais pertinente de acordo com as características dos participantes; teste de esforço, controle da asma (ACQ ou diário) e outros métodos avaliativos antes e depois do estudo. As formas de atividades empregadas nos participantes eram exercícios aeróbicos, treinamento intervalado de alta intensidade (HIITS) e exercícios de força e resistência. Todos os artigos buscaram entender os efeitos da atividade física no indivíduo asmático.

Quadro 1 – Dados dos artigos

TÍTULO DO ARTIGO	AUTOR / ANO	OBJETIVO	RESULTADOS
Avaliação da função pulmonar, capacidade aeróbica e qualidade de vida pediátrica após 10 semanas de treinamento aeróbico em asmáticos em idade escolar: ensaio clínico controlado randomizado.	Abdelbasset et al., (2018).	Investigar os efeitos do treinamento físico de intensidade moderada em crianças asmáticas em idade escolar.	O grupo de exercício aeróbico (EA) obteve resultados significativamente melhores que o grupo tratamento convencional (Com tt) em todos os quesitos avaliados.
Treinamento com exercícios ativos de videogame melhora o controle clínico da asma em crianças: ensaio clínico controlado randomizado.	Gomes et al., (2015).	Determinar se o exercício aeróbico envolvendo um sistema de videogame ativo melhora o controle da asma, inflamação das vias aéreas e capacidade de exercício em crianças com asma moderada a grave.	Ambos os grupos, videogame (VGG) e esteira (TG), obtiveram melhorias apresentando diferença significativa apenas da fração de óxido nítrico exalado (FeNO) e controle clínico da asma em favor do VGG.
Exercício melhora atividade física diária e comorbidades em adultos obesos com asma.	Freitas et al., (2018).	Avaliar os efeitos do exercício sobre atividade física de vida diária, sintomas de asma e comorbidades psicossociais em adultos obesos com	O grupo perda de peso + exercícios (WL + E) apresentou melhores resultados em todos os pontos estudados do que o grupo emagrecimento +

		asma.	sham (WL + S).
Efeitos do treinamento aeróbico versus exercícios respiratórios no controle da asma: ensaio randomizado.	Evaristo et al., (2020).	Comparar os efeitos do treinamento aeróbico versus exercícios respiratórios no controle clínico (desfecho primário), qualidade de vida, capacidade de exercício e inflamação das vias aéreas em pacientes ambulatoriais com asma moderada a grave.	Tanto o grupo aeróbico quanto o grupo respiratório apresentaram melhora no controle da asma sem diferença significativa. Mas, quando avaliados de forma individual, o treinamento aeróbico trouxe melhores resultados e mais duradouros.
A eficácia do treinamento aeróbico na melhora do componente inflamatório de crianças asmáticas. Ensaio randomizado.	Andrade et al., (2014).	Avaliar o efeito do exercício aeróbico na inflamação, capacidade funcional, força muscular respiratória, qualidade de vida e escores de sintomas em crianças asmáticas.	Não houve diferença na resposta inflamatória entre o grupo exercício e o grupo controle, apenas nos demais desfechos.
Efeito a curto e longo prazo de um programa de reabilitação pulmonar de alta intensidade em pacientes obesos com asma: ensaio controlado randomizado.	Turk et al., (2019).	Determinar os efeitos a curto e longo prazo de um programa de reabilitação pulmonar de alta intensidade no controle da asma, composição corporal, função pulmonar e capacidade de exercício em pacientes obesos com asma.	O grupo reabilitação pulmonar (PR) e o grupo reabilitação pulmonar + orientações por internet (PR + SMS) obteve melhora significativa no controle da asma e na diminuição do IMC em relação ao grupo controle. A longo prazo o grupo PR+SMS conseguiram manter seus resultados em comparação com o grupo PR.
Efeito de um programa de exercícios combinados na aptidão física, função pulmonar e qualidade de vida em pacientes com asma controlada e sintomas de exercício: um estudo controlado randomizado.	Sanz-Santiago et al., (2020).	Analisar os efeitos de um programa de exercícios combinados (resistência e aeróbico) na aptidão aeróbica, função pulmonar, controle da asma e qualidade de vida em um grupo de crianças asmáticas leves a moderadas com sintomas de exercício.	Grupo intervenção (GI) apresentou melhora apenas na função cardiorrespiratória e força muscular em relação com o grupo controle (GC).
Efeito do treinamento intervalado de alta intensidade em	Winn et al., (2019).	Avaliar a eficácia de uma intervenção de 6 meses de treinamento	Não houve diferenças significativas no grupo intervenção entre

adolescentes com asma: Ensaio de exercícios para asma com Commando Joe's ® (X4ACJ).		intervalado de alta intensidade (HIIT) em adolescentes com e sem asma.	asmáticos e não asmáticos. Mas em comparação entre intervenção e controle, o grupo intervenção obteve melhora no condicionamento cardiorrespiratório e VO_{2max}
Efeitos do exercício e da dieta em pacientes com asma não obesos - um estudo controlado randomizado.	Toennesen et al., (2017).	Efeitos de uma intervenção de 8 semanas de exercício, dieta ou uma combinação dos 2, no controle da asma e resultados clínicos em pacientes não obesos com asma.	O grupo exercício+dieta obteve uma melhora significativa no controle da asma e na qualidade de vida em relação ao grupo dieta e grupo exercício quando comparados ao grupo controle.
Treinamento físico como terapia adjuvante ao montelucaste em crianças com asma leve: um estudo controlado randomizado.	Zang e Yang, (2019).	Investigar a eficácia do treinamento físico como terapia adjuvante ao montelucaste para crianças com asma leve.	O grupo treinamento físico + montelucaste apresentaram melhor eficácia no alívio dos sintomas clínicos e qualidade de vida em comparação com o grupo montelucaste.
Efeitos de um programa de atividade física baseado em pedômetro não supervisionado nos passos diários de adultos com asma moderada a grave: um estudo controlado randomizado.	Coelho et al., (2017).	Avaliar efeitos do exercício físico baseado no pedômetro não supervisionado em adultos com asma moderada a grave.	Não houve diferença significativa no quesito controle clínico da asma, qualidade de vida e outros domínios entre os grupos controle e protocolo. Houve diferença no aumento dos passos.
O treinamento aeróbico diminui a hiperresponsividade brônquica e a inflamação sistêmica em pacientes com asma moderada ou grave: um estudo controlado randomizado.	Pinto et al., (2015).	Investigar os efeitos do treinamento aeróbico hiperresponsividade brônquica e citocinas inflamatórias séricas.	O grupo treinamento (GT) apresentou melhoras em todos os aspectos estudados em comparação com o grupo controle (GC).
Viabilidade do treinamento de alta intensidade em asma.	Toennesen et al., (2018).	Explorar se os níveis de controle da asma pré-intervenção dos pacientes, VEF1, inflamação das vias aéreas e hiperresponsividade das vias aéreas (AHR) previram sua resposta ao treinamento após o programa de treinamento intervalado de alta	O estudo mostrou que os pacientes melhoraram o VO_{2max} e mostrou ser seguro o treinamento de alta intensidade em pacientes com asma leve a moderado.

		intensidade.	
O efeito a longo prazo de uma intervenção de exercício e dieta em pacientes com asma: um acompanhamento de 1 ano em um estudo controlado randomizado.	Bentzon et al., (2019).	Examinar os efeitos de uma intervenção de semanas entre os grupos exercício, dieta, exercício e dieta, e controle após 1 ano de intervenção.	Após 1 ano de intervenção verificou-se que os resultados obtidos pelos participantes logo após a intervenção não possui longa duração.

5. DISCUSSÃO

Esta revisão bibliográfica nos mostra que a atividade física regular é totalmente benéfica em indivíduos asmáticos sejam elas crianças, adolescentes ou adultos. Dentre os 14 artigos analisados, os principais achados foram a melhora do controle clínico da asma, capacidade de exercício e na qualidade de vida.

No estudo de Abdelbasset et al., (2018), foram avaliadas 38 crianças de 8 a 12 anos com asma persistente moderada, na qual foram divididas igualmente em dois grupos: grupo exercício aeróbico (AE) e grupo tratamento convencional (Com ttt). Ao final da intervenção observou-se que na reavaliação do teste de esforço apenas o $VO_{2máx}$ aumentou em ambos os grupos, no entanto a diferença ainda foi maior em favor do grupo AE. Os outros quesitos avaliados dentro do teste de esforço como teste de caminhada de 6 min (TC6) e índice de fadiga obteve diferença significativa de $p < 0,001$ entre os grupos. Isso pode ser explicado devido ao fato em que o grupo Com ttt foi orientado, assim como o grupo AE, a realizar exercícios respiratórios domiciliares. Quanto ao teste de função pulmonar e a qualidade de vida foi observado uma diferença estatística significativa de $p < 0,01$ para o grupo AE, o que pode ser explicado já que a atividade física promove o bem estar, a autoestima e o incentivo para uma vida menos sedentária. Um ponto que fez falta nesse estudo foi a avaliação do controle clínico da asma.

No estudo de Evaristo et al., (2020) realizado em adultos de 30 a 65 anos mostrou através do questionário de controle da asma 6 (ACQ6) que ela pode ser controlada a partir de exercícios aeróbicos e também respiratórios, visto que o objetivo do artigo era comparar exercício aeróbico com exercício respiratório, onde o resultado não apresentou diferença significativa entre os grupos. No entanto, o autor relata que na avaliação individual o grupo exercício aeróbico obteve resultados mais duradouros após a intervenção. Em relação ao $VO_{2máx}$, eles utilizaram o teste incremental de caminhada em vaivém (ISWT), do qual não é o mais indicado para teste de esforço, mas que possui ligação com o VO_2 . Não foi a variável principal desse artigo, mas como o teste ISWT melhorou em ambos os grupos, podendo tirar a conclusão que houve a melhora no $VO_{2máx}$, o que corrobora com a explicação do porque o $VO_{2máx}$ obteve um aumento em ambos os grupos no estudo de Abdelbasset et al., (2018).

Uma excelente alternativa para se trabalhar com as crianças asmáticas é o videogame ativo que no estudo de Gomes et al., (2015) nos mostra resultados semelhantes aos do treino aeróbico em esteira, se sobressaindo em algumas variáveis. Esse estudo foi realizado em crianças com asma da qual foram divididas aleatoriamente em dois grupos: grupo de videogame (VGG) ou grupo de esteira (TG). Os resultados nos mostram que ambos os grupos obtiveram melhora significativa ($p < 0,01$) no controle da asma (ACQ6) com o grupo VGG evidenciando

melhor resultado. Na fração exalada de óxido nítrico (FeNO), apenas o grupo VGG obteve melhora significativa ($p < 0,05$). Obtiveram melhora também na capacidade física em ambos os grupos, mas em favor do grupo TG. Visto isso, podemos afirmar que o videogame ativo eficiente pode ser uma ótima alternativa para crianças por ser algo mais atrativo e por consequência estimulando o máximo da criança durante a atividade.

Além dos videogames ativos que auxiliam no incentivo do exercício, o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) pode ser outra alternativa, por ser algo menos monótono do que trabalhar com exercícios de intensidade constante, sendo algo mais chamativo para o público jovem. O HIIT através do *commando Joe's®* foi uma estratégia de intervenção utilizada por Winn et al., (2019). O estudo analisou 616 adolescentes (155 com asma e 461 sem asma), um método misto, dos quais foram divididos em grupo controle e grupo intervenção, ambos tinham adolescentes com e sem asma.

Esse programa de HIIT teve uma duração de seis meses, com três sessões semanais de 30 minutos, sendo os exercícios baseados em jogos. Os resultados além de provar que asmáticos podem praticar o HIIT com segurança, mostra que teve aumento na aptidão cardiorrespiratória e um aumento no $VO_{2máx}$ com resultados mantidos 3 meses após a intervenção. O estudo também mostrou nos resultados que esse tipo de programa não causou mudanças significativas na função pulmonar, qualidade de vida e controle da asma.

Zang e Yang, (2019), fizeram um estudo que envolvia treinamento físico adjuvante ao montelucaste em crianças com asma moderada com idade entre 4 e 12 anos. Um total de 72 crianças foram divididas aleatoriamente para o grupo treinamento físico (TE) ou grupo controle. Após o treinamento físico, que envolveu circuitos aeróbicos mais o uso de montelucaste, apresentou melhoras significativas de $p < 0,01$ em comparação com o grupo controle que utilizava apenas o montelucaste, nas variáveis de controle clínico da asma e na qualidade de vida, porém não obtiveram resultados semelhantes na função pulmonar.

Esses dois últimos estudos apresentados entraram em discordância nos quesitos controle clínico da asma e qualidade de vida. No estudo de Winn et al., (2019), o controle clínico da asma e a qualidade de vida não tiveram alterações significativas, já o estudo de Zang e Yang (2019) obtiveram sim uma diferença significativa de acordo com a estatística. Podemos explicar observando o tipo de metodologia aplicada, onde um utilizou o método misto observando tanto os asmáticos quanto os saudáveis e o outro observou apenas asmáticos e comparou resultados entre eles. A inclusão de indivíduos não asmáticos no mesmo grupo de indivíduos asmáticos, sendo que as crianças saudáveis estavam em maior número, poderia ter sido um dos fatores que influenciaram na qualidade de vida e no controle clínico da asma para um resultado não significativo no estudo de Winn e colaboradores.

No entanto, também não houve mudanças significativas na qualidade de vida em um estudo aplicado em crianças e adolescentes com asma controlada de 7 a 17 anos. Sanz-Santiago et al., (2020) utilizou exercícios combinados (cicloergômetro e exercício de resistência) e dividiu os participantes em 2 grupos: exercício e controle. Após o término da intervenção verificou que apenas a aptidão cardiorrespiratória e força muscular apresentaram melhoras significativas, mas não obteve melhora na qualidade de vida assim como no estudo de Winn et al., (2019). Uma possível explicação é que em ambos os estudos os indivíduos já possuísem uma boa

qualidade de vida fazendo com que não haja mudança significativa na pós-intervenção quando o questionário de qualidade de vida era aplicado novamente.

O estudo de Andrade et al., (2014), analisou como desfecho primário a resposta inflamatória após a intervenção de um treinamento aeróbico em 33 crianças e adolescentes asmáticos de 6 a 17 anos, da qual mostrou em seus resultados que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos exercício físico e controle. Andrade e colaboradores sugerem que o fato de não ter encontrado diferença entre os grupos deveria ser por conta do tipo de teste que foi usado para avaliar as citocinas plasmáticas e também por conta do tempo em que foi empregado à intervenção. Também não houve alterações significativas na função pulmonar. Porém os desfechos secundários como capacidade funcional, força muscular respiratória, qualidade de vida e dias sem asma obtiveram resultados significativos para o grupo exercício, o que corrobora com os estudos acima realizados em crianças e adolescentes.

Toennesen et al., (2017), realizou um treinamento HIIT em conjunto com dieta em indivíduos adultos 18 a 65 anos não obesos com asma. A intervenção durou 8 semanas com os participantes sendo divididos em 4 grupos: grupo dieta, grupo exercício, grupo exercício + dieta e grupo controle. O grupo dieta teve um acompanhamento nutricional em grupo e individual com foco em alimentos anti-inflamatórios. O grupo exercício participou de um treinamento HIIT em bicicletas de spinning indoor. O grupo exercício + dieta receberam a mesma dieta e o mesmo exercício dos grupos anteriores. Grupo controle foi incentivado a manter os níveis de atividade física e dieta. Ao final da intervenção o grupo exercício + dieta apresentou resultados significativos em relação aos grupos dieta e exercício quando comparados com o grupo controle nas seguintes variáveis: capacidade aeróbica, controle clínico da asma, qualidade de vida. Isto é explicado porque além do exercício físico aumentar o VO_{2max} , também contribui para uma redução nas células inflamatórias em conjunto com a dieta focada em macronutrientes anti-inflamatórios, apesar de que nesse estudo não houveram mudanças de forma significativa para a estatística, mas podemos hipotetizar que a dieta ajudou a potencializar os resultados.

Uma subanálise do artigo de Toennesen et al., (2017), dirigida pelo mesmo autor Toennesen et al., (2018), analisa a segurança de se utilizar como intervenção o método HIIT e avaliou o comportamento da inflamação das vias aéreas, hiperresponsividade brônquica, controle clínico da asma e volume expiratório forçado em 1 segundo (VEF1) sobre o aumento do VO_{2max} em pacientes que foram randomizados para o grupo exercício. Como resultado a pesquisa mostrou que os níveis de FeNO, hiperresponsividade das vias aéreas, VEF1 e controle da asma não são capazes de pré-dizer uma má resposta na capacidade aeróbica, além de ter demonstrado que o HIIT é uma atividade segura para indivíduos asmáticos.

Novamente o estudo de Toennesen et al., (2017) foi utilizado como estudo de acompanhamento por Bentzon et al., (2019). Os participantes do estudo anterior foram acompanhados um ano após o término da intervenção a fim de verificar se o ganho no VO_{2max} e controle clínico da asma se mantiveram ao longo do tempo. Após terem reavaliado todos os participantes (grupos: dieta, exercício, exercício + dieta, controle) chegaram a conclusão em que os níveis de VO_{2max} e o escore de ACQ regrediu para os valores iniciais da pré-intervenção, após 1 ano da conclusão do treinamento. Ou seja, para que se mantenham os resultados é necessário manter certo nível de atividade física, pois o nosso corpo se adapta de acordo com as

condições as quais nos submetemos. Além disso, nosso organismo tende a poupar energia “descartando” o que não precisa, isto é, todo o trabalho que o corpo teve para se adaptar a demanda de oxigênio será perdido aos poucos com o passar das semanas inativas e sedentárias, implicando também no controle da asma.

O estudo de Turk et al., (2019), avaliou os efeitos do exercício com a dieta a curto e longo prazo, entrando em concordância com os três últimos artigos discutidos acima. Esse estudo recrutou adultos obesos com asma com idade entre 18 e 55 anos, no total de 31 participantes. O tipo de intervenção foi o HIIT combinado com dieta e os participantes foram divididos em 3 grupos: grupo reabilitação pulmonar (PR), grupo reabilitação pulmonar com autogestão online (PR+SMS) e grupo cuidados habituais. Ambos os grupos intervenção (PR e PR+SMS) receberam um treinamento HIIT de 12 semanas de 40 a 60 minutos supervisionado por um fisioterapeuta, receberam uma dieta sendo acompanhados por um nutricionista e sessões em grupo de aconselhamento psicológico. O grupo PR+SMS recebeu também uma ferramenta de autogestão baseada na internet “PatientCoach”. O grupo cuidados habituais foi aconselhado a perder peso e se exercitar. O programa teve duração de 1 ano com os participantes sendo reavaliados após 3 meses de intervenção (curto prazo) e após os 12 meses de intervenção (longo prazo).

Foi observado após 3 meses que o controle clínico da asma obteve melhora significativa para ambos os grupos intervenção, assim como a redução de peso. No entanto, a capacidade aeróbica (VO_{2max}) melhorou significativamente apenas para o grupo PR, enquanto que o grupo PR+SMS não obteve aumento da capacidade aeróbica significativa para a estatística. Não foi observado as mesmas mudanças no grupo cuidados habituais a curto prazo. Após 12 meses observou-se que os resultados positivos se mantiveram em favor do grupo PR+SMS. O possível motivo de esse estudo ter conseguido manter os resultados após 12 meses e o estudo de Toennesen et al., (2017) não ter tido o mesmo efeito, foi que eles se utilizaram de algo como a autogestão baseada na internet “PatientCoach”, na qual os participantes do grupo PR+SMS tiveram acesso a longo prazo, por esse motivo Turk e colaboradores conseguiram que seus participantes obtivessem efeitos positivos a longo prazo.

Exercícios aeróbicos também produzem ótimos efeitos em adultos assim como nos mostra os resultados do estudo de Freitas et al., onde foi avaliado 51 adultos asmáticos e obesos com idade de 30 a 60 anos envolvendo exercício em conjunto com a dieta, no qual foram divididos em dois grupos: dieta mais exercício físico (WL+E) e dieta mais Sham (WL+S). Todos receberam acompanhamento com nutricionista e também com psicólogo. Os exercícios aplicados ao grupo WL+E foram: esteira intercalada com bicicleta ou aparelho elíptico, além de exercícios de resistência com progressão de carga. O grupo WL+S, realizou exercícios respiratórios de yoga (pranayama) sem progressão de carga.

Ao final do estudo observou-se que houve uma melhora significativa ($p<0,001$) na atividade física de vida diária (AFVD), ou seja, o grupo WL+E ultrapassou as recomendações internacionais de 10.000 passos diários, enquanto o grupo WL+S não apresentou os mesmos resultados. Foi observado também melhoras nos sintomas de depressão ($p<0,01$), na qualidade do sono ($p<0,03$) e números de dias sem sintomas da asma ($p<0,05$) para o grupo WL+E. Mais uma vez observamos o quão benéfico foi a introdução de uma atividade física para adultos asmáticos, se mostrando também superior a exercícios respiratórios.

Outro estudo usando o pedômetro como base de um treinamento aeróbico mostrou resultados significativos apenas para o aumento dos passos diários ($p < 0,005$) e no TC6 ($p < 0,006$), mas não demonstrou resultados significantes no controle da asma, qualidade de vida e níveis de ansiedade e depressão, além dos resultados não terem sido duradouros. Isso pode ser explicado devido ao tipo de metodologia de intervenção que o autor, Coelho et al., (2017) utilizou em sua pesquisa. Os participantes não foram supervisionados durante a atividade o que pode ter levado eles a não intensificarem a caminhada mesmo que a meta de passos diários propostos fosse alcançada, fazendo com que os resultados fossem prejudicados. Afinal, no estudo de Pinto et al., (2015), prova em seus resultados que um treino aeróbico consegue produzir efeitos positivos sobre indivíduos adultos asmáticos nos quesitos hiperresponsividade brônquica, dias sem asma, qualidade de vida e capacidade aeróbica, assim como a maioria dos artigos que foram discutidos nesta revisão.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Indivíduos asmáticos conseguem através de exercício aeróbico aumentar o seu condicionamento cardiorrespiratório, levando a uma melhora no controle clínico da asma e na qualidade de vida. Exercícios aeróbicos de forma contínua apresentaram maiores eficácias do que os treinos intervalados de alta intensidade no controle da asma e na qualidade de vida, além disso exercícios combinados com dieta promovem a potencialização dos resultados finais. O uso do videogame ativo se mostrou eficaz como terapia alternativa para as crianças quando comparado com os outros treinos aeróbicos. É importante que pessoas com asma diagnosticada iniciem tratamento com exercícios e não apenas a base de medicamentos, pois como podemos observar a atividade física trouxe resultados eficientes nas variáveis analisadas. Outro ponto a ser colocado é a necessidade da orientação profissional quanto a continuação dos exercícios em casa para resultados mais duradouros.

REFERÊNCIAS:

- ABDELBASSET, W. et al. Evaluating pulmonary function, aerobic capacity, and pediatric quality of life following a 10-week aerobic exercise training in school-aged asthmatics: a randomized controlled trial. **Dove Press Journal**. Cairo, v. 12, p. 1015-1023, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2147/PPA.S159622>. Acesso em: 21 de ago. 2022.
- ANDRADE, L. et al. The efficacy of aerobic training in improving the inflammatory component of asthmatic children. Randomized trial. **Respiratory Medicine**. Recife, v. 108, p. 1438-1445, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2014.07.009>. Acesso em: 21 de ago. 2022.
- AZEREDO, Carlos A. C. **Fisioterapia respiratória moderna**. 4. Ed. Barueri, SP: Manole, 2002.
- BARRETO, M. et al. Prevalência de sintomas de asma entre escolares do Brasil: Pesquisa Nacional em Saúde do Escolar (PeNSE 2012). **Rev Bras Epidemiol SUPPL PeNSE**, Salvador, p. 106-115, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/MY55KWYDftQWS6vbWG6hfNf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 6 de set. 2021.

BENTZON, A. et al. The long-term effect of an exercise and diet intervention in asthma patients: a 1-year follow-up on a randomized controlled trial. **ERJ Open Res**, Dinamarca, v. 5, n. 2, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1183/23120541.00032-2019>. Acesso em: 26 de set. 2022.

BRUURS, Majolein L. J.; GIESSEN, Lianne J.; MOED, Heleen. The effectiveness of physiotherapy in patients with asthma: A systematic review of the literature. **Respiratory Medicine**, v. 107, n. 4, p. 483-494, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2012.12.017>. Acesso em: 6 de set. 2021.

CARDOSO, Thiago A. et al. Impacto da asma no Brasil: análise longitudinal de dados extraídos de um banco de dados governamental brasileiro. **J Bras Pneumol**, Porto Alegre, v. 43, n. 3, p. 163-168, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-37562016000000352>. Acesso em: 22 de set. 2021.

CARSON, K. et al. Physical training for asthma. **Cochrane Database of Systematic Review**, Austrália, n. 9, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001116.pub4>. Acesso em: 11 de Nov. 2022.

CARVALHO, Luis O. R. et al. **Metodologia científica: teoria e aplicação na educação a distância**. Petrolina: PE, 2019. Disponível em: <<https://portais.univasf.edu.br/dacc/noticias/livro-univasf/metodologia-cientifica-teoria-e-aplicacao-na-educacao-a-distancia.pdf>>. Acesso em: 2 de out. 2021.

COELHO, C. et al. Effects of an unsupervised pedometer-based physical activity program on daily steps of adults with moderate to severe asthma: a randomized controlled trial. **Journal of Sports Sciences**, Minas Gerais, v. 36, n. 10, p. 1186-1193, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2017.1364402>. Acesso em: 16 de set. 2022.

EVARISTO, K. et al. Effects of aerobic training versus breathing exercises on asthma control: A randomized trial. **J Allergy Clin Immunol Pract**, São Paulo, p. 1-8, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2020.06.042>. Acesso em: 21 de ago. 2022.

FRANCISCO, C. Effects of physical exercise training on nocturnal symptoms in asthma: Systematic review. **Plos one**, Australia, v. 13, n. 10, p. 1-18, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204953>. Acesso em: 11 de nov. 2022.

FREITAS, P. et al. Exercise improves physical activity and comorbidities in obese adults with asthma. **Official Journal of the American College of Sports Medicine**, São Paulo, p. 1367-1376, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001574>. Acesso em: 21 de ago. 2022.

FREITAS, Patrícia D.; SILVA, Ronaldo A.; CARVALHO, Celso Ricardo F. Efeitos do exercício físico no controle clínico da asma. **Rev Med**, São Paulo, v. 94, n. 4, p. 246-255, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v94i4p246-255>. acesso em: 8 de nov. 2022.

GAZZOTTI, Mariana R. et al. Nível de controle da asma e seu impacto nas atividades de vida diária em asmáticos no Brasil*. **J Bras Pneumol**, São Paulo, v. 39, n. 5, p. 532-538, 2013.

GIL, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: <
<https://home.ufam.edu.br/salomao/Tecnicas%20de%20Pesquisa%20em%20Economia/Textos%20de%20apoio/GIL,%20Antonio%20Carlos%20-%20Como%20elaborar%20projetos%20de%20pesquisa.pdf>>. Acesso em: 2 de out. 2021.

GLOBAL strategy for asthma management and prevention. **Global Initiative for Asthma**, 2021.

GOMES, E. et al. Active Video Game Exercise Training Improves the Clinical Control of Asthma in Children: Randomized Controlled Trial. **PLoS ONE**, São Paulo, v. 10, n. 8, p. 1-11, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135433>. Acesso em: 21 de ago. 2022.

MACARDLE, William D.; KATCH, Frank I.; KATCH, Victor L. **Fisiologia do exercício: Nutrição, energia e desempenho humano**. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

MEDGRUPO ciclo 1: medcurso. **Pneumologia**. Vol 1. Medyklin editora, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde – SCTIIE. Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas da asma. Brasília, 2021. Disponível em: < https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/consultas/relatorios/2021/20210526_pcdt_relatorio_asma_cp_39.pdf>. Acesso em: 3 de nov. 2022.

PEREIRA, E. et al. Controle da asma e qualidade de vida em pacientes com asma moderada ou grave. **J Bras Pneumol**, Fortaleza, v. 37, n. 6, p. 705-711, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132011000600002>. acesso em: 19 de out. 2022.

POWERS, Scott K.; HOWLEY, Edward T. **Fisiologia do Exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 8. Ed. Barueri: Manole, 2014.

PRENTICE, William E. **Fisioterapia na prática esportiva: uma abordagem baseada em competências**. 14 ed. Porto Alegre: AMGH, 2012.

TOENNESEN, L. et al. Effects of Exercise and Diet in Nonobese Asthma Patients: A Randomized Controlled Trial. **J Allergy Clin Immunol Pract**, Dinamarca, v. 6, n. 3, p. 803-811, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2017.09.028>. Acesso em: 29 de ago. 2022.

TOENNESEN, L. et al. Feasibility of high-intensity training in asthma. **European clinical respiratory journal**. Dinamarca, v. 5, n. 1, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/20018525.2018.1468714>. Acesso em: 26 de set. 2022.

SANTOS, Julia G. **Fisioterapia cardiopulmonar na saúde do adulto**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2019.

SANZ-SANTIAGO, V. et al. Effect of a combined exercise program on physical fitness, lung function, and quality of life in patients with controlled asthma and exercise symptoms: A randomized controlled trial. **Pediatric pulmonology**, Madrid, p. 1-9, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ppul.24798>. Acesso em: 21 de ago. 2022.

SARMENTO, George. **O ABC da fisioterapia respiratória**. 2 ed. Barueri, SP: Manole, 2015.

SORIANO, Joan B. et al. Global, regional, and national deaths, prevalence, disability-adjusted life years, and years lived with disability for chronic obstructive pulmonary disease and asthma, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. **Lancet Respir med**, Seattle, v. 5, p. 691-706, 2017. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(17\)30293-x](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(17)30293-x). Acesso em: 6 de set. 2021.

TURK, Y. et al. Short-term and long-term effect of a high-intensity pulmonary rehabilitation programme on obese patients with asthma: a randomized controlled trial. **Eur Respir J**, Holanda, v. 56, n. 1901820, p. 1-12, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1183/13993003.01820-2019>. Acesso em: 21 de ago. 2022.

WEST, John. **Fisiologia respiratória: princípios básicos**. 9 ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

WILKINS, Robert; STOLLER, James; KACMAREK, Robert. **Fundamentos da terapia respiratória**. 9. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

WINN, C. et al. Effect of high-intensity interval training in adolescents with asthma: The eXercise for Asthma with Commando Joe's (X4ACJ) trial. **Journal of Sport and Health Science**, Reino Unido, v. 10, n. 4, p. 488-498, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.05.009>. Acesso em: 29 de ago. 2022.

WU, Xinggui; GAO, Shiyuan; LIAN, Yixin. Effects of continuous aerobic exercise on lung function and quality of life with asthma: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Thoracic Disease**, China, v. 12, n. 9, p. 4781-4795, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21037/jtd-19-2813>. Acesso em: 9 de nov. 2022.

ZANG, Yan-Feng; YANG, Lin-Dong. Exercise training as an adjunctive therapy to montelukast in children with mild asthma: A randomized controlled trial. **Medicine**, China, v. 98, n. 2, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000014046>. Acesso em: 7 de set. 2022.