

FABIANA SERA KIM

Efeito da associação dos exercícios aeróbio e respiratório no controle clínico e aspectos psicossociais de indivíduos com asma moderada à grave

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do título
de Doutor em Ciências

Programa de Pneumologia

Orientador: Prof. Dr. Alberto Cukier

Coorientador: Prof. Celso Ricardo Fernandes de
Carvalho

São Paulo

2023

FABIANA SERA KIM

Efeito da associação dos exercícios aeróbio e respiratório no controle clínico e aspectos psicossociais de indivíduos com asma moderada à grave

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do título
de Doutor em Ciências

Programa de Pneumologia

Orientador: Prof. Dr. Alberto Cukier

Coorientador: Prof. Celso Ricardo Fernandes de
Carvalho

São Paulo

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Kim, Fabiana Sera

Efeito da associação dos exercícios aeróbio e respiratório no controle clínico e aspectos psicossociais de indivíduos com asma moderada à grave / Fabiana Sera Kim. -- São Paulo, 2023.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Programa de Pneumologia.

Orientador: Alberto Cukier.

Coorientador: Celso Ricardo Fernandes de Carvalho.

Descritores: 1.Asma 2.Reabilitação 3.Fisioterapia 4.Exercício físico 5.Exercícios respiratórios 6.Exercício aeróbico 7.Mecânica respiratória 8.Questionários 9.Qualidade de vida 10.Teste de esforço 11.Ensaio clínico controlado randomizado.

USP/FM/DBD-407/23

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

Dedicatória

Apa, Oma e Opa

Minha família, meu tudo

Gabu

Meu parceiro, meu lar

Obrigada por compreenderem que minha ausência

foi em busca de um futuro melhor para vocês

Agradecimientos

A Deus, pela sua presença e sua mão a me guiar, mesmo eu não tendo pedido.

A minha mãe Eliana, que sempre me apoiou e se orgulhou, e seguiu em frente, além de compreender a minha ausência em muitos momentos. Obrigada por me ensinar que sempre terei um lar, e a cultivar um também. Ao meu pai, quem eu perdi há sete anos, mas sinto presente na minha jornada e espelho minha insana busca por uma vida melhor para nossa família. Ao meu irmão, que em meio a dificuldades financeiras, emotivas e todas que existem, foi quem nos sustentou e se sacrificou. Agradeço a Deus pela família, onde estaríamos se não fosse ela?

Ao meu marido Gabriel, que sempre foi meu maior apoiador mesmo sem entender muito bem o que era asma ou fisioterapia. Obrigada por me motivar, me escutar, e me segurar nessa difícil jornada em busca de um sonho de vida. Obrigada também por compreender muitas vezes que disse “não”, foi porque espero que a vida nos dê muitos “sim”! Obrigada por você ser o meu lar!

Ao meu co-orientador, Prof. Celso Carvalho, a quem admiro imensamente, pelo conhecimento, experiência e sabedoria compartilhados, mas acima de tudo, obrigada pela confiança e empenho, que foi muito, em me tornar uma cientista independente e curiosa. Agradeço também pelo imenso coração que tem, que muitas vezes compreendeu minhas falhas e dificuldades, e me inspirou a ser uma profissional e pessoa melhor! Obrigada, obrigada e obrigada!

Ao meu orientador Dr. Alberto Cukier, pela sua confiança em nosso trabalho, na fisioterapia, e no trabalho multidisciplinar aplicado aos pacientes do Ambulatório de Asma do Hospital das Clínicas da FMUSP. Admiro muito sua experiência como Docente e admirável médico, sensível e dedicado aos pacientes desta Instituição!

Às minhas parceiras e amigas de trabalho, Jaqueline Lopes e Amanda Cristina, obrigada pela exemplar dedicação e amor pelos nossos pacientes, com vocês todo o trabalho foi mais divertido! Com certeza chegar até aqui foi graças a vocês! Essa tese também é de vocês! A minha querida amiga Caroline Censo, companheira dessa jornada em que compartilhamos nossas conquistas e dificuldades, happy hours, e comemorações. Obrigada por estar sempre presente!

A todos os membros do grupo LIFFE (Laboratório de investigação em Fisioterapia e fisiologia do exercício), em especial aqueles que contribuíram e enriqueceram este trabalho, Adriana Lunardi, Cibele Marques da Silva, Denielli Bos, Eloise Santos, Andrey Wirgues e Patrícia Freitas! Trabalhar ao lado desse calibre de profissionais foi decisivo na construção do meu caráter profissional e pessoal!

A fisioterapeuta Deise Silva, supervisora do Ambulatório de Fisioterapia, por sempre colaborar e a encontrar soluções para boa execução do nosso estudo! Também agradeço aos funcionários do ambulatório, recepcionistas, responsáveis pela limpeza, e colegas fisioterapeutas do Hospital das Clínicas da FMUSP, obrigada pela dedicação exemplar pelos pacientes!

Agradeço imensamente aos meus pacientes e familiares, pela confiança, dedicação, e pelas conversas e trocas de experiência! Foi graças a vocês e para vocês que este estudo foi desenvolvido!

Agradeço sinceramente, profundamente e imensamente a todos! E a todos que contribuíram de alguma maneira para que este projeto se tornasse possível! Investir na educação e saúde, não é somente admirável, mas essencial para a sociedade!

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo (FAPESP).

Epígrafe

Não se adquire um bom vocabulário com a leitura de livros escritos conforme a faixa etária do leitor. Ele vem da leitura de livros acima da sua capacidade.
J.R.R. Tolkien

Normatização adotada

Esta dissertação ou tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

Sumário

Sumário

Lista de símbolos	
Lista de abreviaturas	
Lista de siglas	
Lista de figuras	
Lista de tabelas	
Resumo	
Abstract	
1	INTRODUÇÃO 1
1.1.	Asma..... 1
1.2.	Estratégias não-farmacológicas..... 2
1.3.	Hipótese..... 4
2	OBJETIVOS 7
2.1	Objetivo Primário..... 7
2.2	Objetivos Secundários..... 7
3	MÉTODOS 9
3.1	Casuística 9
3.2	Delineamento do estudo e aleatorização 10
3.3	Intervenções 11
3.3.1	Programa educacional..... 11
3.3.2	Grupo controle (GC)..... 11
3.3.3	Grupo intervenção (GI) 12
3.4	Métodos de avaliação 17
3.4.1	Dados antropométricos 17
3.4.1.	Avaliação do controle clínico da asma 17
3.4.2.	Fatores de saúde relacionados à qualidade de vida (FSRQV)..... 18
3.4.3.	Sintomas de ansiedade e depressão 18
3.4.4.	Sintomas de hiperventilação..... 19
3.4.5.	Função pulmonar 19
3.4.6.	Capacidade de exercício 19
3.4.7.	Nível de atividade física de vida diária 21
3.4.8.	Alterações do sono 21
3.4.9.	Índice de qualidade do sono de Pittsburgh 22
3.4.10.	Cinemática toracoabdominal 22
3.5	Análise estatística..... 24
4	RESULTADOS..... 26
4.1	Controle clínico da asma 29
4.2	Fatores de saúde relacionados à qualidade de vida 30
4.3	Sintomas de Ansiedade e Depressão 32

4.4	Sintomas de hiperventilação.....	33
4.5	Capacidade de exercício.....	34
4.6	Função pulmonar.....	35
4.7	Nível de atividade física de vida diária.....	37
4.8	Qualidade do sono.....	37
4.8.1	Alterações do sono.....	37
4.8.2	Índice de qualidade de sono.....	38
4.9	Mecânica toracoabdominal.....	39
4.10	Progressão dos exercícios respiratórios.....	42
5	DISCUSSÃO.....	45
5.1	Efeito dos treinamentos no controle clínico da asma.....	45
5.2	Efeito dos treinamentos nos fatores psicossociais.....	46
5.3	Efeito dos treinamentos no nível de atividade física, nos sintomas de hiperventilação na mecânica toracoabdominal.....	48
5.4	Efeito dos treinamentos na capacidade de exercício.....	49
5.5	Limitações.....	50
6	CONCLUSÃO.....	53
7	ANEXOS.....	55
8	REFERÊNCIAS.....	68

Listas

LISTA DE SÍMBOLOS

$\%$	Porcentagem
$<$	Menor que
\geq	Maior ou igual
$>$	Maior que
$\text{\textcircled{R}}$	Marca registrada
\pm	Mais ou menos

LISTA DE ABREVIATURAS

µg	Micrograma
Delta	Variação dos dados pré e pós intervenção
et al.	E outros
Hz	Hertz
Kg	Quilogramas
L	Litros
m	Metro
min	minutos
mmHg	Milímetro de mercúrio
Nº	Número
s	Segundo

LISTA DE SIGLAS

ACQ	<i>Asthma Control Questionnaire</i>
AFVD	Atividade física de vida diária
ANOVA	Análise de Variância
AQLQ	<i>Asthma Quality of life Questionnaire</i>
COVID-19	Corona virus disease - 2019
CSI	Corticosteroide inalatório
CVF	Capacidade vital forçada
FCmáx	Frequência cardíaca máxima
FCrep	Frequência cardíaca de repouso
FMUSP	Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
FSRQV	Fatores de saúde relacionados à qualidade de vida
GC	Grupo controle
GI	Grupo intervenção
GINA	<i>Global Initiative for Asthma</i>
HADS	<i>Hospital Anxiety and Depression Scale</i>
HC	Hospital das Clínicas
IMC	Índice de massa corporal
ISWT	<i>Incremental Shuttle Walking Test</i>
MPVA	Atividade física moderada e vigorosa
OEP	<i>Optoelectronic plethysmography</i>
PSQI	Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh
SABA	Agonista beta de curta duração
USD	Dólar americano
VAbd	Volume abdominal
VEF ₁	Volume expiratório no 1º segundo
VTi	Volume no tórax Inferior
VTs	Volume no tórax Superior

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma dos participantes do estudo	27
Figura 2. Variações no controle clínico da asma ao longo do estudo e proporção de indivíduos com melhora clinicamente relevante..	29
Figura 3. Variações na qualidade de vida ao longo do estudo, proporção de indivíduos com melhora clinicamente relevante	32
Figura 4. Proporção de melhora dos indivíduos com sintomas de ansiedade e depressão	33
Figura 5. Proporção de melhora dos indivíduos com sintomas hiperventilação	34
Figura 6. Variações na distância percorrida ao longo do estudo e proporção de indivíduos com melhora significativa.....	35
Figura 7. Variações no número de passos diários e na porcentagem de tempo em comportamento sedentário.....	37
Figura 8. Variações da eficiência e latência do sono	38
Figura 9. Proporção de pacientes com melhora da qualidade do sono após a intervenção.	38
Figura 10. Porcentagem de indivíduos que concluíram cada nível dos exercícios respiratórios	42
Figura 11. Associação do tempo de pausa inicial com a porcentagem de melhora dos exercícios respiratórios.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Programa de exercícios respiratórios Buteyko.....	14
Tabela 2. Caracterização inicial dos participantes do estudo.....	28
Tabela 3. Comparação intra e entre grupos nos domínios do AQLQ pós-intervenção	31
Tabela 4. Comparação intra e entre grupo nas variáveis da função pulmonar pós-intervenção	36
Tabela 5. Contribuição compartimental em mililitros	40
Tabela 6. Porcentagem de contribuição dos compartimentos.....	41

Resumo

RESUMO

Kim FS. Efeito da associação dos exercícios aeróbio e respiratório no controle clínico e aspectos psicossociais de indivíduos com asma moderada à grave [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2023.

Introdução: Os exercícios aeróbios e respiratórios são tratamentos não farmacológicos que têm sido utilizados para a melhora o controle clínico e qualidade de vida de indivíduos com asma, e tem sido considerados importantes adjuvantes para o tratamento médico desses indivíduos. Entretanto, os benefícios da associação de ambos os exercícios nessas variáveis nunca foi objeto de estudo. **Objetivo:** O objetivo primário deste estudo foi avaliar o efeito da associação dos exercícios aeróbio e respiratório no controle clínico da asma em indivíduos com asma moderada à grave. Também foram avaliados o status psicossocial, hiperventilação, capacidade de exercício, função pulmonar, nível de atividade física de vida diária, e mecânica toracoabdominal. **Métodos:** Foram analisados 51 indivíduos com asma moderada a grave, divididos, aleatoriamente, em 2 grupos: aeróbio + alongamento (n=25) e aeróbio + respiratório (n=26). Ambos os grupos completaram um programa educacional de acordo com diretrizes de asma. O exercício aeróbio foi realizado utilizando um treinamento com carga constante, e os exercícios respiratórios utilizando a técnica respiratória Buteyko. O programa de treinamento teve a duração de três meses sendo realizado por 20 sessões. Todos os participantes foram avaliados cegamente antes e após a intervenção quanto ao controle clínico, fatores de saúde relacionados à qualidade de vida e do sono, sintomas de ansiedade e depressão, função pulmonar, hiperventilação, capacidade de exercício, nível de atividade física de vida diária e mecânica toracoabdominal. Para o tratamento estatístico das informações, foi testada a normalidade do conjunto de dados analisados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, para comparações inter e intra-grupo, assim como interação grupo x tempo dos dados ao longo do estudo, foram utilizadas Análise de Variância de dois fatores com medidas repetidas e o teste pós hoc de Holm-Sidack ou teste qui-quadrado. A significância adotada para todos os testes foi de 5% ($P < 0,05$). **Resultados:** Foram avaliados 51 indivíduos após um período de 3 meses de intervenção. Os grupos foram similares no início do estudo. Depois da intervenção, ambos os grupos apresentaram melhora nas variáveis analisadas, no entanto, não foram observadas diferenças entre os grupos no controle clínico, na qualidade de vida e do sono, nos sintomas de ansiedade e de depressão, na função pulmonar, hiperventilação, nos níveis de atividade física

de vida diária, ou na mecânica toracoabdominal. Entretanto o grupo aeróbio + respiratório melhorou a capacidade de exercício se comparado ao grupo aeróbio + alongamento.

Conclusão: A associação dos exercícios aeróbios e respiratórios não resultou em melhores efeitos no controle clínico da asma, nos aspectos psicossociais, na função pulmonar, nos níveis de atividade física de vida diária, na hiperventilação, ou na mecânica toracoabdominal se comparado ao exercício aeróbio apenas. No entanto, a associação das duas intervenções levou à melhora da capacidade de exercício em indivíduos com asma moderada à grave.

Palavras-chave: Asma. Reabilitação. Fisioterapia. Exercício físico. Exercícios respiratórios. Exercício aeróbico. Mecânica respiratória. Questionários. Qualidade de vida. Teste de esforço. Ensaio clínico controlado randomizado.

Registro do ensaio clínico: ClinicalTrials Identifier: NCT04412720

Abstract

ABSTRACT

Kim FS. Effects of combined aerobic exercise and breathing exercises on clinical control and psychosocial status in patients with moderate to severe asthma [thesis]. São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo”; 2023.

Background: Aerobic and breathing exercises are nonpharmacological interventions that improve asthma control and quality of life and have been considered important adjuvants for medical treatment in individuals with asthma. However, the benefits of combining both interventions in these outcomes have never been tested. **Objective:** The primary objective of this study was to evaluate the effects of the combination of aerobic and breathing exercises on asthma control in individuals with moderate-to-severe asthma. Psychosocial status, hyperventilation, exercise capacity, lung function, daily physical activity levels, and thoracoabdominal kinematics were also assessed. **Methods:** Individuals with moderate-to-severe asthma were randomly assigned to the aerobic + muscle-stretching group (n=25) or aerobic + breathing exercises group (n=26). Both groups completed an educational program according to asthma guidelines. The aerobic exercise was performed using constant-load training and breathing exercises using the Buteyko breathing technique. The training program lasted 20 sessions. All individuals were blindly assessed before and after the interventions for asthma control, health-related quality of life, anxiety and depression symptoms, sleep quality, hyperventilation, exercise capacity, lung function, daily physical activity levels, and thoracoabdominal kinematics. The normality of continuous outcomes was assessed via the Kolmogorov–Smirnov test. Group x time interactions were derived using a two-way repeated measures analysis of variance with post hoc Holm–Sídák or χ^2 tests. The results with P values <0.05 were considered statistically significant. **Results:** Fifty-one patients were analyzed after 3 months of intervention. The groups were similar at baseline. After the intervention, both groups improved outcomes; however, no between-group differences were observed in asthma control, asthma-related quality of life, sleep quality, anxiety and depression symptoms, lung function, hyperventilation, daily physical activity levels, or thoracoabdominal kinematics. On the other hand, the aerobic + breathing exercises group improved exercise capacity compared to the aerobic + muscle-stretching group. **Conclusion:** The combination of aerobic and breathing exercises did not induce greater benefits in asthma control, psychosocial status, lung

function, levels of physical activity in daily life, hyperventilation, or thoracoabdominal kinematics compared with aerobic exercise alone. However, the combined intervention improved exercise capacity in individuals with moderate-to-severe asthma.

Keywords: Asthma. Rehabilitation. Physical therapy. Exercise training. Breathing exercises. Aerobic exercise. Respiratory mechanics. Questionnaires. Quality of life. Exercise test. Randomized controlled trial.

Trial registration: ClinicalTrials Identifier: NCT04412720

Introdução

1 INTRODUÇÃO

1.1. Asma

A asma é uma doença heterogênea, geralmente caracterizada por inflamação crônica das vias aéreas. Ela é definida através do histórico de sintomas respiratórios, como sibilância, dispneia, aperto no peito e tosse, que variam ao longo do tempo quanto à sua frequência, ocorrência e intensidade, acompanhada pela obstrução reversível ao fluxo aéreo. Esses sintomas são, frequentemente, desencadeados por fatores como exercício, exposição a alérgenos e/ou irritantes, alterações climáticas ou infecções respiratórias virais (1).

A asma é uma das doenças respiratórias crônicas mais comuns no mundo, podendo afetar até 29% da população em diferentes países e atingindo valores superiores a 10% no Brasil (2). No Brasil, estima-se que aproximadamente 20 milhões de pessoas tenham asma, tornando-se uma causa considerável de absenteísmo no ambiente escolar e no trabalho (3). A alta prevalência da doença tem sido associada à urbanização, caracterizada pela poluição, tabagismo passivo, dieta desequilibrada, e outras alterações no estilo de vida, como por exemplo o sobrepeso/obesidade, e tem sido relacionado como um fator de risco para o desenvolvimento da doença (4-6).

A asma é uma doença que gera um alto gasto do orçamento da saúde de diversos países, porém podendo variar de país para país, como exemplo na Europa onde o custo com um paciente com asma é cerca de 1.900 USD, comparado aos 3.100 USD nos Estados Unidos da América (7). No Brasil, as despesas relacionadas com hospitalizações e medicamentos é de 733,00 USD por paciente, o que destaca os elevados custos econômicos da asma no país (8). Entre os anos de 2008 e 2013, aproximadamente 170 milhões de USD foram gastos com internações hospitalares por asma no Brasil (7).

A asma não tem cura, mas com a abordagem adequada suas manifestações clínicas podem ser controladas, abordagem que tem como principais objetivos alcançar a longo prazo o bom controle dos sintomas e manter os níveis normais de atividades; além disso, minimizar o risco de mortes relacionada a doença, exacerbações e obstrução persistente do fluxo aéreo e seus efeitos adversos (1).

O tratamento farmacológico da asma apresenta índices terapêuticos bastante favoráveis, e consiste em tratamento contendo corticosteroide inalatório (CSI) para reduzir o risco de exacerbações graves e controle de sintomas. O tratamento contendo CSI pode ser realizado com tratamento diário regular ou com CSI em dose baixa, conforme a necessidade. A redução das exacerbações graves é uma alta prioridade em todas as etapas do tratamento, para reduzir o risco para os pacientes e a sobrecarga para o sistema de saúde (1). O tratamento para adultos tem duas faixas, baseada na escolha do CSI. O tratamento pode ser escalonado para cima ou para baixo das faixas, usando o mesmo CSI, ou alternando entre as faixas, de acordo com as necessidades individuais do paciente. A faixa 1 (*Track 1*) se baseia no uso de CSI-formoterol em dose baixa, e faixa 2 (*Track 2*) uso de agonista beta de curta duração (SABA) ou CSI-SABA (1).

1.2.Estratégias não-farmacológicas

Para complementar o tratamento farmacológico, outras estratégias podem ser consideradas para auxiliar na melhora da sintomatologia e/ou reduzindo futuros fatores de risco, tais como evitar uso de medicamentos que possam piorar a doença, como corticosteroides orais; cessação do tabagismo e exposição à fumaça do cigarro; evitar a exposição ocupacional, identificando e eliminando os sensibilizadores assim que possível; lidar com estresse emocional que possa agravar a asma, e propiciar avaliação da saúde mental aos que apresentam sintomas de depressão ou ansiedade; além do consumo de dieta rica em frutas e vegetais, e

perda de peso aos indivíduos que forem obesos; e como parte integrante dos programas de reabilitação exercícios aeróbios e respiratórios têm sido altamente recomendadas (1).

Vários estudos envolvendo a aplicação de exercícios físicos aeróbios em pacientes com asma foram publicados, mostrando os benefícios que esse tipo de treinamento pode proporcionar (9-11). Dentre estes ganhos estão a redução do número de crises, e do uso da medicações (10, 12, 13), do broncoespasmo induzido pelo exercício (9), da hiperresponsividade da via aérea (14), e do risco de exacerbação da asma (15). Além disto, observou-se melhora da qualidade de vida (10, 16) e do controle clínico da asma (17). Há também duas revisões sistemáticas com metanálise que evidenciaram que o treinamento físico aeróbio proporciona melhora na capacidade aeróbia máxima e fatores de saúde relacionados à qualidade de vida (FSRQV), porém não modifica as variáveis da função pulmonar (18, 19). Além disso, em um estudo do nosso grupo de pesquisa comprovou que o treinamento aeróbio reduz a hiperresponsividade e as citocinas pró-inflamatórias, diminui as exacerbações em pacientes com asma moderada ou grave, além de melhorar a qualidade de vida de indivíduos com asma (11).

Os exercícios respiratórios para indivíduos com asma utilizam-se de diferentes técnicas como a prática da Yoga (20-22), do Papworth (23) e do Buteyko (24-26). Os resultados encontrados incluem a redução da sintomatologia e do uso de broncodilatador (27, 28), assim como a redução do uso dos medicamentos (29), do número de crises semanais (30), melhoras nos FSRQV (28, 31, 32), e nas variáveis do pico de fluxo expiratório máximo, do volume expiratório no 1º segundo (VEF_1), e do broncoespasmo induzido pelo exercício (33). Bruton et al. demonstraram em um ensaio clínico randomizado que os exercícios respiratórios melhoraram os FSRQV, e que os mesmos ganhos podem ser alcançados através de um programa à distância, com material digital auto-guiado (31). No entanto, os pesquisadores concluem que ainda são necessários novos estudos para que esse tipo de treinamento possa ser

incluído na rotina da prática clínica, conclusão semelhante foi na revisão sistemática de Freitas et al. (34).

Em um estudo clínico randomizado, Cooper et al. comparou duas técnicas de exercícios respiratórios, Yoga e Buteyko, e concluiu que a técnica respiratória Buteyko foi superior ao diminuir a frequência de sintomas de asma, e do uso de broncodilatadores, e melhorou os FSRQV. Já em outro estudo recente, comparou-se o efeito dos exercícios aeróbio e respiratório, e os pesquisadores demonstraram resultados positivos de ambas as intervenções (11). Após três meses de intervenção ambos os grupos melhoraram significativamente a capacidade física e diminuíram marcadores inflamatórios, porém, apenas o grupo do treinamento aeróbio melhorou os FSRQV que permaneceu após 3 meses o tratamento.

Os exercícios aeróbio e respiratório demonstram ter diversos benefícios em indivíduos com asma, entretanto, os efeitos da combinação de ambos os exercícios permanecem pouco estudadas. No nosso conhecimento existe apenas um estudo que associou os exercícios aeróbio e respiratório (35), com o objetivo de determinar os efeitos da combinação dos exercícios nas variáveis da função pulmonar apenas, e concluíram que a associação dos exercícios melhorou o VEF_1 , a relação VEF_1/CVF (capacidade vital forçada), o pico de fluxo expiratório comparado ao grupo controle. Entretanto, o efeito da associação dos exercícios no controle clínico da asma, principal objetivo do bom manejo da asma, permanece desconhecido.

1.3.Hipótese

De acordo com o exposto, da importância do controle clínico no tratamento de indivíduos com asma e que os exercícios aeróbios e respiratórios proporcionam melhoras no tratamento destes indivíduos, justifica-se investigar a associação das duas abordagens. Portanto, a nossa hipótese é que o tratamento não farmacológico associando os exercícios

aeróbio e respiratório num único protocolo de intervenção em indivíduos com asma moderada à grave induz a melhoras clínicas e significantes mais importantes do que somente uma das intervenções isolada.

Objetivos

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Primário

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da associação de exercícios aeróbio e respiratório no controle clínico da asma em indivíduos com asma moderada à grave.

2.2 Objetivos Secundários

- Avaliar o efeito da associação dos exercícios nos fatores de saúde relacionados à qualidade de vida, e do sono.

- Avaliar o efeito da associação dos exercícios nos aspectos psicossociais.

- Avaliar o efeito da associação dos exercícios na função pulmonar.

- Avaliar o efeito da associação dos exercícios nos sintomas de hiperventilação, capacidade de exercício e nível de atividade física diária.

- Avaliar o efeito da associação dos exercícios na mecânica toracoabdominal.

Métodos

3 MÉTODOS

3.1 Casuística

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP) (82195718.8.0000.0068) e está registrado no ClinicalTrials.gov (NCT: 04412720).

Os participantes foram recrutados no ambulatório de asma da Pneumologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, e após receberem informações sobre a pesquisa os participantes deram consentimento livre e esclarecido por escrito (ANEXO A). Os critérios de inclusão foram: ter idade entre 18 e 59 anos, possuir diagnóstico de asma moderada à grave de acordo com os critérios do GINA (*Global Initiative for Asthma*) (2018) (36); possuir índice de massa corporal (IMC) <35 Kg/m²; ser sedentário (realizar menos de 60 minutos de atividade física estruturada por semana); estar sob tratamento médico-ambulatorial há, pelo menos seis meses; estar em quadro clínico estável durante pelo menos, 30 dias (ausência de visitas aos serviços de atendimento médico de emergência, mudanças de medicação, e hospitalizações); e estar em uso de terapia medicamentosa otimizada (sem modificação da dose ou medicação há pelo menos 1 mês).

Foram estabelecidos como critérios de exclusão: participação em outros projetos de pesquisa, presença de outras doenças pulmonares crônica, cardiopatia e/ou doenças osteomusculares que pudesse interferir a realização das avaliações ou do treinamento, ser tabagista ou ter histórico tabágico (≥ 10 maços.ano), gestação, diagnóstico de doenças psiquiátricas sem acompanhamento médico, hipertensão arterial ou diabetes não controlada e uso crônico de corticosteroide oral.

3.2 Delineamento do estudo e aleatorização

Trata-se de um ensaio clínico controlado e aleatorizado, comparativo, e de avaliador cego, cuja intervenção é a associação dos exercícios aeróbio e respiratório, e teve a duração de três meses. O estudo foi realizado entre duas consultas médicas, para evitar qualquer alteração nas medicações durante as intervenções.

Os indivíduos que aceitaram participar do estudo e que preencheram os critérios previamente definidos, após avaliação, foram divididos aleatoriamente por sorteio, em grupo aeróbio + alongamento (Grupo controle) e grupo aeróbio + respiratório (Grupo intervenção), através do método de aleatorização gerada por computador (www.randomization.com), realizado por um investigador que não foi envolvido no recrutamento ou intervenção dos participantes. Foram incluídos para aleatorização um número maior que o cálculo amostral do estudo a fim de garantir que os últimos indivíduos aleatorizados apresentem a mesma probabilidade de pertencerem ao grupo controle ou intervenção. A alocação dos sujeitos foi secreta utilizando envelopes consecutivos numerados, selados e opacos. Ambos os grupos foram submetidos a um programa educacional com duração de dois dias.

Os participantes do estudo realizaram dois dias não consecutivos de avaliações na mesma semana, antes e após as intervenções. Na primeira visita, foram avaliadas as medidas antropométricas, o controle clínico da asma, os FSRQV, os sintomas de ansiedade e de depressão, a hiperventilação, o índice de qualidade do sono, e submetidos à avaliação da cinemática toracoabdominal. Ao final da primeira visita, os participantes receberam dois acelerômetros e instruções de como usá-los para avaliar o nível de atividade física diária, e a qualidade do sono durante uma semana. Na segunda visita, os participantes devolveram o acelerômetro e foram realizadas a prova de função pulmonar, e o teste de capacidade de exercício. O programa de treinamento teve duração de três meses, na qual foram realizadas 20 sessões, com duração de 70 minutos aproximadamente, e realizado 2 vezes por semana. Para

amenizar o absenteísmo ao programa de reabilitação, os participantes tiveram os custos com transporte (ônibus e/ou metrô) subsidiados, e receberam a medicação para asma prescrita pelos médicos.

3.3 Intervenções

3.3.1 Programa educacional

Ambos os grupos participaram do mesmo programa educacional que consistiu em duas aulas, uma vez por semana, com duração total de 4 horas. O conteúdo programático foi abordado em discussões em grupo e apresentações de vídeos para educação da asma (ABC da asma) (2). Foram abordados temas referentes à fisiopatologia da asma, uso correto da medicação e do monitor de pico de fluxo, técnicas de auto-monitoramento, higiene ambiental, controle dos sintomas por meio de diários, conforme realizado previamente pelo nosso grupo de pesquisa (11, 37).

3.3.2 Grupo controle (GC)

O programa de treinamento aeróbio foi realizado em esteira ergométrica (Imbramed export Plus, Brasil), duas vezes por semana, durante 20 sessões, por 3 meses consecutivos. Cada sessão de treinamento aeróbio consistiu em 35 minutos divididos em 5 minutos de aquecimento, 25 minutos de exercício aeróbio e 5 minutos de desaquecimento. A intensidade do exercício variou de 60% a 80% da frequência cardíaca máxima (FC_{máx}) predita pela fórmula de Karvonen et al (1975): $\text{percentual FC} = \text{FC}_{\text{rep}} + \text{percentual} (\text{FC}_{\text{máx}} - \text{FC}_{\text{rep}})$, onde $\text{FC}_{\text{máx}} = 220 - \text{idade (anos)}$ e $\text{FC}_{\text{rep}} = \text{frequência cardíaca obtida durante cinco minutos de repouso}$ (38). O programa de treinamento teve início com um período de duas semanas de adaptação, ou seja, com intensidade de 60% da FC_{máx}. Quando e se o paciente se mostrasse

capaz de sustentar ininterruptamente a nova intensidade de treinamento por duas sessões consecutivas sem piora nos sintomas respiratórios a intensidade do treinamento foi aumentada. O treinamento foi interrompido caso o paciente apresentasse algum sintoma clínico e/ou desconforto respiratório, retomando-o tão logo apresentasse melhora do quadro respiratório. Durante todas as sessões foram monitorados a FC e o nível de percepção subjetiva ao esforço (Borg, 1982), antes do exercício e após 15 e 30 minutos do seu início.

O tratamento sham constituiu de um programa que associa exercícios de alongamento (com efeito placebo sobre os desfechos avaliados) dos seguintes músculos: glúteos, isquiotibiais, paravertebrais, grande dorsal, adutores pubianos, trapézio e peitoral maior e menor. O alongamento foi realizado por 30 segundos, seguido por 30 segundos de repouso, três vezes para cada músculo, em cada lado, a intensidade foi de acordo com a recomendação do Colégio Americano de Medicina do Esporte (39). Este mesmo protocolo de alongamento foi utilizado em estudos prévios do nosso grupo de pesquisa como sham, e não foram observados nenhum efeito adicional em indivíduos com asma (40, 41).

3.3.3 Grupo intervenção (GI)

O GI realizou o mesmo treinamento de exercício aeróbio realizado pelo GC (descrito acima), e em adição aos exercícios aeróbios, o GI foram submetidos a um programa de exercícios respiratórios, baseado na técnica respiratória Buteyko (42). Para este estudo, desenvolvemos um programa progressivo de exercícios com cinco estágios, com duração de suas semanas cada. A progressão foi individualizada para cada participante, e estes iniciavam cada novo estágio apenas se executassem todos os exercícios apropriadamente.

A técnica respiratória Buteyko que se divide em duas partes, a primeira consiste nos exercícios para higiene nasal, e a segunda, mais extensa, é dividida em técnicas para aumentar

o tempo em pausa respiratória e o controle do volume respiratório. Os exercícios para higiene nasal foram mantidos durante todo o período de treinamento. A técnica utiliza o tempo de pausa respiratória para melhorar a sensação de dispnéia aumentando progressivamente o tempo em apnéia, sem causar desconforto respiratório ao paciente. Melhoras no tempo em pausa respiratória eram esperadas a cada suas semanas, e o controle do volume respiratório objetivava a redução do volume corrente e frequência respiratória progressivamente a cada estágio. Os detalhes do programa de exercícios respiratórios, e cada estágio de treinamento estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Programa de exercícios respiratórios Buteyko

Exercícios para higiene nasal (parte 1)	Repetição	Duração
Realizar inspiração e expiração nasal dentro do volume corrente, estender a cabeça e ao inspirar, flexionar a cabeça ao expirar	10 ciclos respiratórios	60 segundos aproximadamente
Realizar inspiração e expiração nasal dentro do volume corrente, obstruir levemente as narinas, estender e flexionar a cabeça.	3 – 6	10 – 15 segundos aproximadamente
Realizar inspiração e expiração nasal dentro do volume corrente, obstruir levemente as narinas, e aumentar a pressão em vias aéreas superiores.	1	5 segundos
Exercícios para Tempo de pausa e controle da respiração (parte 2)	Repetição	Duração
Semanas 1 e 2		
Tempo de pausa (tempo em apnéia até sentir a primeira sensação de falta de ar), seguido pela respiração tranquila (10 ciclos respiratórios dentro do volume corrente). Repouso de 30 segundos antes de cada repetição.	5	60 segundos cada repetição
Semanas 3 e 4		

Tempo de pausa seguido pela respiração curta (10 ciclos respiratórios em volumes menores, aproximadamente 30%, do que o volume corrente). Repouso de 30 segundos.	1	60 segundos
Tempo de pausa seguido pela respiração curta. Repouso de 30 segundos.	1	60 segundos
Tempo de pausa longa (tempo em apnéia além da primeira sensação de falta de ar) seguido pela respiração curta. Repouso de 30 segundos.	1	60 segundos
Tempo de pausa longa seguido pela respiração curta. Repouso de 30 segundos.	1	60 segundos
Tempo de pausa seguido pela respiração curta. Repouso de 30 segundos.	1	60 segundos

Semanas 5 e 6

Tempo de pausa seguido pela respiração curta. Repouso de 30 segundos.	1	60 segundos
Tempo de pausa seguido pela respiração curta. Repouso de 30 segundos.	1	60 segundos
Tempo de pausa longa seguido pela respiração curta. Repouso de 30 segundos.	1	60 segundos
Tempo de pausa máxima (tempo máximo que o indivíduo consiga manter-se em apnéia) seguido pela respiração curta. Repouso de 30 segundos.	1	60 segundos
Tempo de pausa seguido pela respiração curta. Repouso de 30 segundos.	1	60 segundos

Semanas 7 e 8

Tempo de pausa seguido pela respiração lenta (10 ciclos respiratórios em volumes menores, aproximadamente 30%, do que o volume corrente, e prolongar o tempo de cada inspiração e expiração). Repouso de 30 segundos.	1	60 segundos
Tempo de pausa seguido pela respiração lenta. Repouso de 30 segundos.	1	60 segundos
Tempo de pausa longa seguido pela respiração lenta. Repouso de 30 segundos.	1	60 segundos
Tempo de pausa máxima seguido pela respiração lenta. Repouso de 30 segundos.	1	60 segundos
Tempo de pausa seguido pela respiração lenta. Repouso de 30 segundos.	1	60 segundos

Semanas 9 e 10

Tempo de pausa seguido pela respiração muito lenta (10 ciclos respiratórios em volumes menores que diminuem a cada ciclo, e prolongar o tempo de cada inspiração e expiração). Repouso de 30 segundos.	1	60 segundos
Tempo de pausa seguido pela respiração muito lenta. Repouso de 30 segundos.	1	60 segundos
Tempo de pausa longa seguido pela respiração muito lenta. Repouso de 30 segundos.	1	60 segundos
Tempo de pausa máxima seguido pela respiração muito lenta. Repouso de 30 segundos.	1	60 segundos
Tempo de pausa seguido pela respiração lenta. Repouso de 30 segundos.	1	60 segundos

3.4 Métodos de avaliação

3.4.1 Dados antropométricos

Foram obtidas medidas de massa corporal e estatura, utilizando uma balança, com precisão de 0,1 Kg e um estadiômetro com régua milimetrada e precisão de 0,1 cm (43). A partir desses dados foram calculados o IMC, por meio da relação entre a massa corporal (Kg) dividida pela estatura (em metro) ao quadrado.

3.4.1. Avaliação do controle clínico da asma

O desfecho primário do estudo foi a melhora clínica da asma avaliada através do *Asthma Control Questionnaire* (ACQ) (Anexo B), questionário elaborado e validado para mensuração do controle clínico da asma em adultos com idade ≥ 17 anos (44), validado para a língua portuguesa (45). É um instrumento simples, de fácil uso e utilizado mundialmente em diversos ensaios clínicos, composto de seis questões que abordam os sintomas de asma (sintomas noturnos, sintomas matinais, limitações de atividades diárias, dispneia e sibilos), uso de medicação (beta2-agonista de curta duração) e uma questão que pontua o VEF₁ predito pré-broncodilatador. O paciente respondeu utilizando uma escala que varia de zero a seis (0=sem limitação e 6=limitação máxima). O escore clínico do VEF₁% predito foi pontuado utilizando a mesma escala citada acima.

Os itens foram igualmente calculados e o escore do ACQ correspondeu à média dos sete itens. Considera-se que valores acima de 1,5 indicam asma não controlada, entre 0,75 a 1,5 parcialmente controlada e valores menores que 0,75 totalmente controlado (46). Variações de 0,5 ponto no escore médio serão consideradas clinicamente relevante (47).

3.4.2. Fatores de saúde relacionados à qualidade de vida (FSRQV)

Os FSRQV foram avaliados por meio do questionário *Asthma Quality of life Questionnaire* (AQLQ) (Anexo C) (48), este questionário é composto por uma sequência de 32 perguntas referentes às duas últimas semanas. Cada pergunta apresenta sete opções de resposta, onde um representa muitíssimo ou sempre e sete representa nenhum ou nunca, e a escala de dois a seis constitui graduações intermediárias. O questionário é composto de quatro domínios: limitações de atividades (11 itens), sintomas (12 itens); função emocional (5 itens) e estímulo ambiental (4 itens). Cada questão do questionário apresenta o mesmo peso, sendo analisado diretamente a partir dos escores assinalados e os resultados expressos como um escore médio para cada domínio, também variando de um a sete. A pontuação média total foi obtida pela soma da pontuação das questões dividida pelo número de questões sendo que a pontuação média dos domínios foi analisada de maneira similar. Este questionário é autoadministrável e enfoca aspectos mais importantes da doença, tanto o físico, como o emocional, além de ser capaz de detectar pequenas mudanças evolutivas da doença, levando em consideração o aspecto subjetivo do estado de saúde. Quanto maior a pontuação melhor a qualidade de vida. A variação de 0,5 ponto no escore é considerada clinicamente relevante (49).

3.4.3. Sintomas de ansiedade e depressão

Os sintomas de ansiedade e depressão foram quantificados com uso do questionário *Hospital Anxiety and Depression Scale* (HADS) (Anexo D) (50). Esta escala contém 14 itens, referentes à última semana do paciente, e divide-se em duas subescalas de sete itens bem definidas para cada transtorno de humor, sendo que um avaliam sintomas de ansiedade e a outra avaliam sintomas de depressão. Para cada item existem quatro alternativas com uma pontuação, conforme a alternativa assinada, que vai de zero a três, sendo que a soma da

pontuação obtida para os itens de cada subescala fornece uma pontuação total que vai de zero a 21. Score acima de nove em cada sub-escala indica a presença de sintomas de ansiedade e/ou depressão.

3.4.4. Sintomas de hiperventilação

Os participantes responderam ao questionário Nijmegen traduzido (Anexo E) (51). Este questionário é composto de 16 questões, que pontua sintomas de hiperventilação em uma escala de 0 a 4 (nunca-0, raramente-1, às vezes-2, frequentemente-3 e muito frequente-4). A pontuação total de sintomas > 17 foi adotada como ponto de corte positivo (52).

3.4.5. Função pulmonar

A espirometria foi realizada utilizando o espirômetro Koko® (PDS Instrumentation Inc., Louisville, CO, EUA) em todos os participantes antes e 15 minutos após a inalação 400 μ g de salbutamol em forma de aerossol dosimetrado, por via inalatória. Os procedimentos técnicos e os critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade adotados são os recomendados pela *American Thoracic Society/European Respiratory Society* (53), de acordo com os padrões de normalidade para a população brasileira (54). Foram registradas as seguintes medidas: a CVF, VEF₁ e a relação VEF₁/CVF. Foram realizados três testes com variação inferior a 5% e foi aceito o teste com maior valor.

3.4.6. Capacidade de exercício

O teste utilizado para avaliar a capacidade de exercício foi o *Incremental Shuttle Walking Test* (ISWT), que foi criado originalmente para pacientes com doença pulmonar

obstrutiva respiratória crônica (55). Neste teste os participantes foram instruídos a caminhar num corredor de 10 metros limitados por cones e a velocidade determinada por um sinal sonoro, que aumenta a velocidade em 0,17m/s a cada minuto, podendo totalizar até 15 estágios. Os participantes foram orientados a caminhar em velocidade que permita chegar nos cones no momento que o sinal sonoro tocar, sendo que no final de cada minuto foi dado um sinal adicional para alertar o aumento de velocidade. A duração máxima do teste era de 12 minutos e não foram permitidas pausas, de forma que o participante deveria permanecer marchando no lugar até ouvir o próximo sinal sonoro e reiniciar a caminhada. O final do teste foi determinado quando a distância que o paciente estivesse do cone for maior que 0,5 metros o indivíduo não conseguisse alcançar o final do percurso antes do sinal sonoro, por duas vezes consecutivas, ou caso o paciente relatasse dor torácica, dispnéia intensa, fadiga e exaustão, ou caso solicite. Foram registrados as etapas e o número de voltas alcançadas no teste para cálculo da distância percorrida.

Antes e após os testes de esforço foram avaliados a frequência respiratória, a saturação de pulso de oxigênio, a frequência cardíaca, a pressão arterial, e a Escala de Borg que foi explicada e mostrada aos participantes solicitando que graduem tanto o grau de dispnéia como a presença de dor em membros inferiores (ANEXO F). A frequência cardíaca máxima permitida durante o teste foi considerada como 85% do valor obtido pela fórmula de Tanaka (2001) (56).

Os critérios de interrupção do teste incluíram: pressão arterial diastólica acima de 140 mmHg; queda sustentada da pressão arterial sistólica acima 240 mmHg; incoordenação motora; sensação de desequilíbrio; confusão mental; manifestações clínicas de desconforto respiratório que se exacerbava com o aumento da carga; dispneia desproporcional à intensidade de esforço; claudicação progressiva de membros inferiores; exaustão de membros. Os indivíduos foram

orientados a não ingerirem bebidas que contivessem cafeína por pelo menos 12 horas antes do teste, assim como não realizarem exercícios intensos 24 horas antes.

3.4.7. Nível de atividade física de vida diária

O nível de atividade física de vida diária (AFVD) foi avaliado através da contagem de passos diários quantificada de forma objetiva através do acelerômetro “Actigraph GT3X” (ActiGraph, EUA), um monitor triaxial que fornece medições da quantidade e intensidade da AFVD em tempo real de frequência, intensidade e duração através de variações de aceleração (57), sendo considerado uma das melhores formas de avaliá-la (58). Foram avaliados a média do número de passos total durante sete dias, o número de passos em intensidade moderada e tempo médio semanal. Para o cálculo da média de passos realizados por dia, foi desconsiderado o primeiro e o último dia da monitoração, por não quantificarem os dados de um dia todo. Também serão avaliados de forma mais detalhada o sedentarismo e a atividade física moderada e vigorosa (MPVA). Os acelerômetros foram inicializados para coletar dados em 60 “epochs” nos 3 eixos utilizando o software ActiLife 6.9.5 Firmware version (59), e foram utilizados durante 7 dias consecutivos no quadril (lado não dominante) através de um cinto elástico. Referente ao número de passos diários, os indivíduos serão posteriormente classificados em: muito ativos (>12.500 passos/dia), ativo (12.500-10.000 passos/dia), pouco ativo (10.000-7.500 passos/dia), muito pouco ativo (7.500-5.000 passos/dia) e inativo (<5.000 passos/dia) (57).

3.4.8. Alterações do sono

A análise da eficiência (relação entre tempo de vigília por tempo total do sono) e da latência (tempo percorrido entre o ato de deitar-se e o de adormecer) do sono foram avaliados

pela acelerometria noturna, utilizando o acelerômetro “ActiSleep GT9X Link” (Actigraph, EUA), durante sete noites consecutivas no punho não-dominante. A actigrafia é instrumento válido e confiável para avaliar ciclos de sono/vigília através do registro da atividade motora comparada à polissonografia sendo, portanto, um método de menor custo, apesar de não a substituir (60). O “Actisleep” registrou a movimentação do paciente durante o sono devido a sua alta sensibilidade ao movimento (30Hz), assim como a quantidade de vezes que o paciente despertou durante o sono, a eficiência do sono, e quanto tempo o paciente ficou acordado em cada despertar.

3.4.9. Índice de qualidade do sono de Pittsburgh

O Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI), desenvolvido por Buysse, avalia a qualidade do sono no último mês através de um questionário padronizado, que busca diferenciar 'bons dormidores' e 'maus dormidores' (61) (ANEXO G). A combinação de informações quantitativas e qualitativas sobre a qualidade do sono destaca-se como uma característica importante deste questionário. Ele é composto por 10 questões, que contemplam sete componentes: a qualidade subjetiva do sono; a latência do sono; a duração do sono; a eficiência habitual do sono; os distúrbios do sono; o uso de medicação para dormir; e a sonolência diurna e distúrbios durante o dia. A pontuação máxima é de 21 pontos, sendo que os escores superiores a 5 pontos classificados como maus dormidores ou qualidade do sono ruim, e acima 10 pontos como presença de distúrbio do sono (61).

3.4.10. Cinemática toracoabdominal

Os volumes pulmonares foram avaliados indiretamente por meio da pletismografia optoeletrônica (OEP, do inglês *optoelectronic plethysmography*) (BTS OEP SYSTEM®, BTS

Bioengineering, Itália), sistema não invasivo que realiza avaliação computadorizada de movimento e permite analisar o volume de toda caixa torácica e os volumes compartimentais (tórax superior, tórax inferior e abdome). Para análise da mecânica toracoabdominal, foram utilizadas 8 câmeras de vídeo operando em 100Hz, sincronizadas com luzes de diodo infravermelhas piscantes ligadas a refletores estroboscópicos. Quatro câmeras posicionadas em frente ao sujeito e as outras quatro atrás, enviando sinais infravermelhos de 89 marcadores retrorreflexivos fixados nas fazes anterior e posterior do tronco do sujeito, de acordo com protocolo previamente descrito por Aliverti et al. (62).

O equipamento foi calibrado em três dimensões de acordo com as recomendações do fabricante. Após verificação dos sinais vitais, o paciente era preparado e posicionado em sedestação no cicloergômetro, com orientação para permanecer com os membros superiores relaxados e respirar tranquilamente. Os sujeitos eram orientados a não falar, tossir ou movimentar-se e manter a respiração tranquila para a coleta dos dados inicial (Repouso), com duração de 30 segundos. Ao término da coleta em repouso, o paciente era instruído a pedalar no cicloergômetro em velocidade de 60 rotações por minuto sem carga, durante 3 minutos. Uma nova coleta era realizada (Sem carga) por 30 segundos. A partir desse ponto, havia incremento gradual de carga (10 Watts) ao exercício, durante dois minutos, até atingir 60% da carga máxima predita pela equação de Neder (1999) (63). Após estabilização com a carga durante 30 segundos, era realizada a última coleta de dados (60%), também com duração de 30 segundos (Com carga). Após as 3 coletas, tinha-se início o período de recuperação do esforço. Os sinais vitais foram novamente medidos ao final do teste.

Os dados coletados foram convertidos em arquivo de dados e exportados com dados numéricos que correspondem às variáveis mensuradas ciclo a ciclo. Foram obtidas as seguintes variáveis: volume no tórax Superior (VTs), volume no tórax Inferior (VTi), volume abdominal

(VAbd); e porcentagem de contribuição do tórax superior, tórax inferior e abdome para o volume corrente.

3.5 Análise estatística

O tamanho da amostra foi estimado com base na melhora clínica de 0,5 no escore de controle clínico da asma (desfecho primário) com um desvio padrão de 0,62 (64). A significância adotada foi de 5% e uma potência estatística de 80%. Desta forma, determinou-se uma amostra de 52 indivíduos (26 em cada grupo) considerando 20% de perda amostral. Os procedimentos estatísticos realizados foram com base na intenção de tratar (65). Para o tratamento estatístico das informações, primeiramente foi testada a normalidade do conjunto de dados analisados pelo teste de *Kolmogorov-Smirnov*, a homocedasticidade por *Levene* e o pressuposto da esfericidade pelo teste de *Mauchly*. A comparação inicial entre os grupos foi realizada utilizando o teste t não pareado ou *Mann-Whitney* para variáveis contínuas iniciais e o teste Qui-quadrado para variáveis categóricas. Para comparações inter e intra-grupo, assim como interação grupo x tempo dos dados ao longo do estudo, foram utilizadas Análise de Variância (ANOVA) de dois fatores com medidas repetidas e o teste pós hoc de *Holm-Sidack* para variáveis paramétricas e teste análogo para variáveis não-paramétricas (Teste de *Friedman*). A comparação das variáveis categóricas e a análise da diferença entre proporção de indivíduos com melhora de variáveis clínicas foi realizada pelo teste Qui-quadrado. O nível de significância adotada para todos os testes foi de 5% ($P < 0,05$), e o programa Sigma Stat 3.5 (Systat Software Inc.; Chicago, IL) foi utilizado para as análises estatísticas.

Resultados

4 RESULTADOS

Foram triados 745 indivíduos e excluídos 694. Destes, 196 com idade igual ou maior a 60 anos, 179 por obesidade grau II (IMC ≥ 35 kg/m²), 81 por diagnósticos de cardiopatias, 52 se recusaram a participar do estudo, 38 por histórico tabágico igual ou maior a 10 anos.maço, 26 possuíam outras doenças pulmonares associadas, 27 apresentaram deficiência osteomuscular, 18 realizavam exercício física regular, 18 apresentaram problemas psiquiátricos, 12 não tinham disponibilidade de horário, 10 estavam clinicamente instáveis, 9 não estavam em tratamento médico-ambulatorial há, pelo menos, 6 meses, 6 faziam uso crônico de corticosteroide oral, 6 estavam grávidas, e 16 entre outros motivos. Portanto, 51 indivíduos foram incluídos e distribuídos aleatoriamente no GC (n=25) ou GI (n=26). Ao longo do estudo, houve perda de 3 participantes do GC, e 4 participantes do GI. Porém, os dados foram analisados com intenção de tratar, portanto foram reanalisados 51 indivíduos (Figura 1).

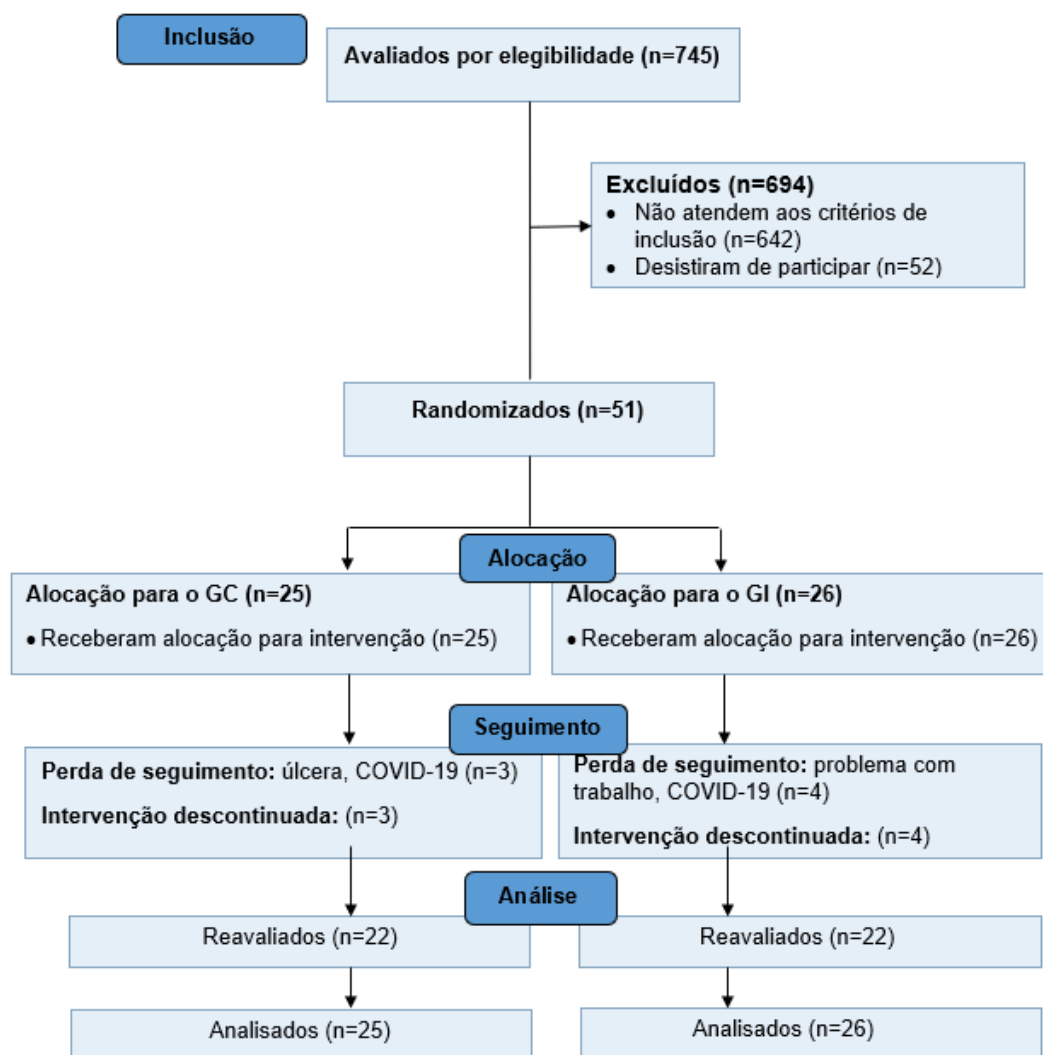


Figura 1. Fluxograma dos participantes do estudo

A tabela 2 mostra as características basais dos participantes, sem diferença entre os grupos. Os participantes eram em sua maioria, do sexo feminino, adultos com sobrepeso, com asma não controlada, e ambos os grupos utilizavam altas doses de corticosteroide. Participantes de ambos os grupos apresentavam obstrução moderada das vias aéreas, baixos níveis de atividade física de vida diária, e qualidade de sono ruim, porém sem sintomas de ansiedade e depressão.

Tabela 2. Caracterização inicial dos participantes do estudo

Características	GC (n=25)	GI (n=26)
Dados antropométricos		
Sexo feminino (%)	21 (84)	18 (69)
Idade (anos)	46,8 (8,9)	48,2 (6,6)
IMC (kg/m ²)	29,6 (3,4)	27,7 (3,8)
Função pulmonar		
VEF ₁ (L)	1,97 (0,68)	1,77 (0,54)
% predito	63,0 (17,2)	57,3 (16,6)
CVF (L)	2,67 (0,70)	2,68 (0,61)
% predito	74,6 (12,9)	70,2 (12,1)
VEF ₁ /CVF, % predito	81,5 (12,7)	80,8 (13,8)
Medicação de asma		
Corticosteróide inalatório (mg.dia)	1.188 (772,6)	887,8 (360,1)
Controle clínico		
ACQ7 (score)	2,10 (0,98)	2,33 (0,86)
ACQ6 (score)	1,76 (1,06)	1,9 (1,01)
Não controlado > 1,5	17 (77,2%)	18 (81,8%)
Satatus psicossociais		
AQLQ, score	4,33 (1,09)	4,21 (1,22)
HADS-A, score	8,2 (4,8)	7,8 (4,6)
Positivo para ansiedade	5 (22,7%)	8 (36,3%)
HADS-D, score	6,4 (4,5)	7 (5,3)
Positivo para depressão	4 (18,1%)	7 (31,8%)
Capacidade de exercício		
ISWT (distância, m)	431 (138)	448 (156)
% predito	87,9 (27,8)	87,7 (27,1)
Nível de atividade física		
Nº de passos/dia	7.153 (2.639)	6.516 (2.810)
Tempo em sedentarismo (min/dia)	638 (226)	651 (169)
Tempo em MVPA (min/dia)	26,2 (16,0)	23,9 (21,1)
Sintomas de hiperventilação		
Nijmegen (score)	21,85 (8,0)	24 (11,5)
Positivo para hiperventilação (%)	13 (65%)	14 (66%)
Qualidade do sono Pittsburgh)		
Boa	5%	19,0%
Ruim	50%	33,3%
Distúrbio do sono	45%	47,6%

Legenda: Os dados estão apresentados como número de indivíduos e porcentagem (em parênteses), em média e desvio padrão (em parênteses). Abreviações: GC: Grupo controle; GI: Grupo intervenção; IMC: Índice de Massa Corpórea; kg: Kilogramas; m: metros; VEF₁: Volume expiratório Forçado no primeiro segundo; L: Litros; CVF: Capacidade Vital Forçada; mg: miligramas; ACQ: *Asthma Control Questionnaire*; AQLQ: *Asthma Quality of Life Questionnaire*; HADS: *Hospital Anxiety and Depression Scale*; ISWT: *Incremental Shuttle Walking Test*; N^o: número; min: minutos; MVPA: *Moderate And Vigorous Physical Activity*. As variáveis numéricas foram comparadas utilizando o teste t ou o teste de Mann–Whitney, as variáveis categóricas foram comparadas utilizando o teste Qui-quadrado.

4.1 Controle clínico da asma

A pontuação do ACQ do GI melhorou de 2,57 (1,71-2,86) no início do estudo para 1,67 (1,14-2,29) após 3 meses ($p=0,016$), no GC a pontuação foi de 2,07 (1,54-2,61) para 1,50 (0,97-2,11) ($p=0,67$) sem diferença entre os grupos ($p=0,73$). Além disto, os indivíduos de ambos os grupos alcançaram melhora clinicamente relevante ($\geq 0,5$ no score total do ACQ), com uma redução de -0,57 (GI) *versus* -0,58 (GC) (Figura 2A), representando 60% dos indivíduos no GI e 50% do GC ($p=0,20$) (Figura 2B).

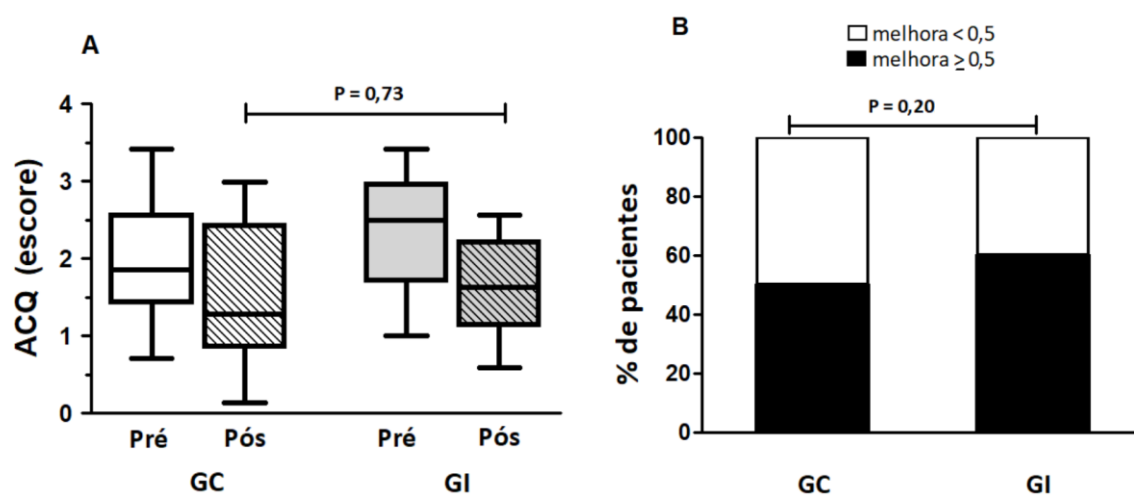


Figura 2. Variações no controle clínico da asma ao longo do estudo (A), proporção de indivíduos com melhora clinicamente relevante (B). Os dados estão apresentados em mediana e intervalo de confiança 10-90% (A), e em porcentagem (B). Abreviações: ACQ: *Asthma Control Questionnaire*; GC: Grupo controle; GI: Grupo intervenção. Análise de Variância de dois fatores (ANOVA) (A), teste qui-quadrado (B).

4.2 Fatores de saúde relacionados à qualidade de vida

O GC apresentou melhora em todos os domínios do AQLQ, enquanto o GI melhorou o domínio frequência de sintomas quando comparado com a condição inicial ($p < 0,05$). Porém, não houve diferença entre os grupos após a intervenção (Tabela 3). A melhora na qualidade de vida foi considerada clinicamente relevante ($\geq 0,5$ no score total do AQLQ) nos dois grupos (0,78 vs. 0,56; no GC e GI, respectivamente; $p = 0,81$ Figura 3A), o que representa 60% dos indivíduos que do GI e 63% do GC ($p = 0,77$) (Figura 3B).

Tabela 3. Comparação intra e entre grupos nos domínios do AQLQ pós-intervenção

	GC (n=25)		GI (n=26)		Grupo x tempo Valor de p
	Pré	Delta	Pré	Delta	
Qualidade de vida (domínios)					
Limitação de atividades	4,15 (3,35-4,95)	0,9 (-0,2-1,65)*	4,5 (3,07-5,15)	0 (-0,72-0,80)	0,70
Frequência de sintomas	5,05 (3,30-5,55)	0,55 (0,25-1,65)*	4,70 (3,62-5,52)	0,3 (0-1,15)*	0,91
Função emocional	4,50 (3,50-5,50)	0,6 (0-1,60)*	4,60 (2,55-6,0)	0,20 (-0,05-1,80)	0,80
Estímulos ambientais	4,65 (1,90-5,50)	1 (0-2,25)*	4,30 (1,82-5,62)	0 (0-1,35)	0,18

Legenda: Os dados estão representados em mediana (percentil 25% - 75). Abreviações: GC: Grupo controle; GI: Grupo intervenção; Delta: variação de escore pré e pós intervenção. Interações grupo x tempo foram derivadas utilizando a Análise de Variância de dois fatores (ANOVA). Análises intra-grupo: * $p \leq 0,05$ vs. pré-intervenção.

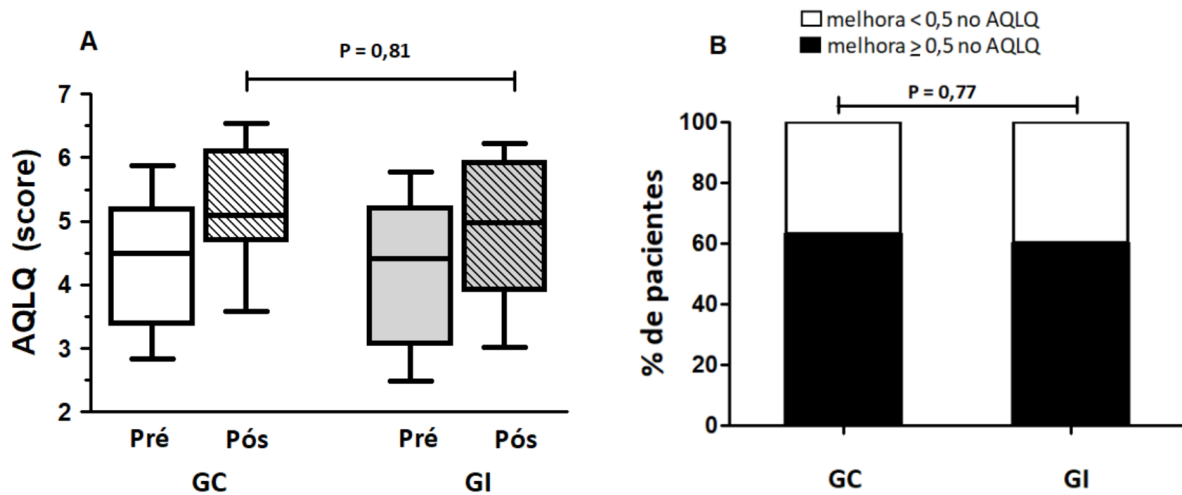


Figura 3. Variações na qualidade de vida ao longo do estudo (A), proporção de indivíduos com melhora clinicamente relevante (B). Os dados estão apresentados em mediana e intervalo de confiança 10-90%, e em porcentagem (B). Abreviações: AQLQ: *Asthma Quality of Life Questionnaire*; GC: Grupo controle; GI: Grupo intervenção. Análise de Variância de dois fatores (ANOVA) (A), teste qui-quadrado (B).

4.3 Sintomas de Ansiedade e Depressão

Após o período de intervenção, não foram observadas melhoras significativas na proporção de melhora dos sintomas de ansiedade ($p=0,87$; Figura 4A) e de depressão ($p=0,27$; Figura 4B)) nos indivíduos de ambos os grupos.

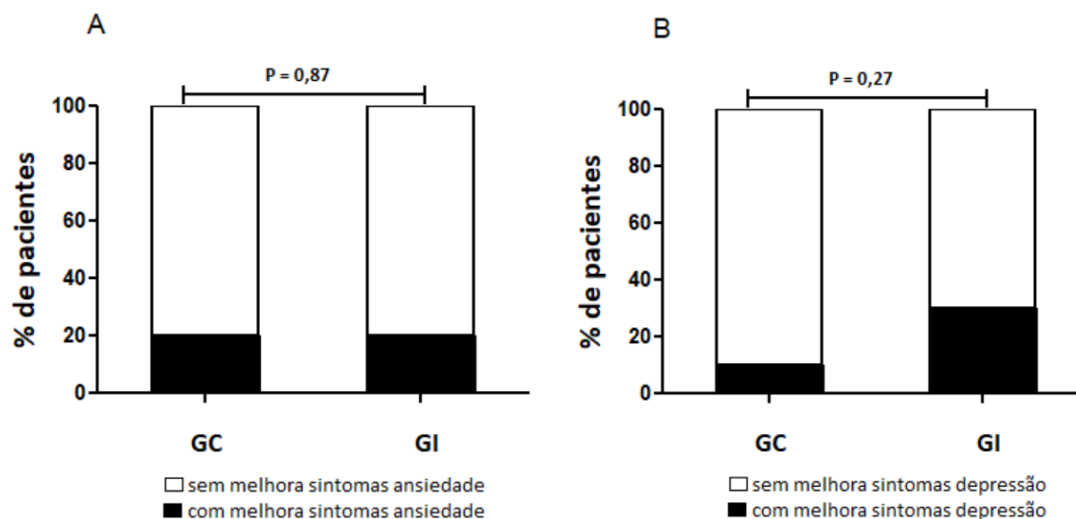


Figura 4. Proporção de melhora dos indivíduos com sintomas de ansiedade (A) e sintomas de depressão (B) pós-intervenção. Os dados estão representados em porcentagem. Abreviações: GC: Grupo controle; GI: Grupo intervenção. Teste qui-quadrado.

4.4 Sintomas de hiperventilação

No início do estudo, a proporção de pacientes com sintomas de hiperventilação (65% no GC e 66% no GI, $p=0,82$) foi semelhante. Após as intervenções, não foi observada melhora significativa na proporção de melhora (diminuição no score < 17) dos participantes de ambos os grupos (30% no GC *versus* 28% no GI, $p=0,82$; Figura 5).

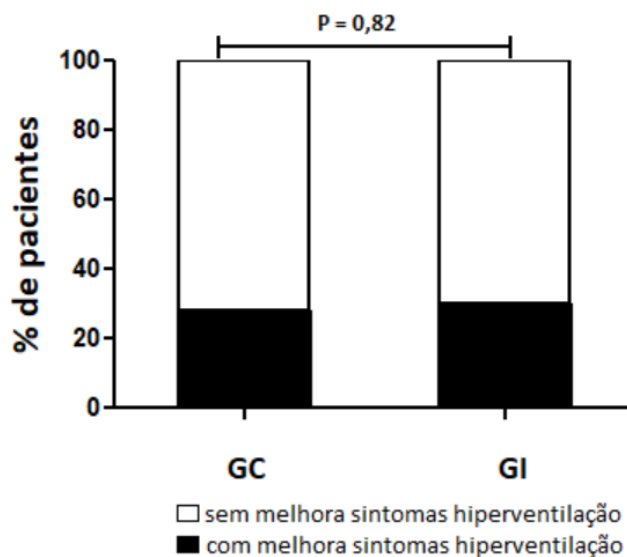


Figura 5. Proporção de melhora dos indivíduos com sintomas hiperventilação pós-intervenção. Os dados estão representados em porcentagem. Abreviações: GC: Grupo controle; GI: Grupo intervenção. Teste qui-quadrado.

4.5 Capacidade de exercício

Os indivíduos do GC e GI aumentaram a distância percorrida após o período de treinamento, mas não foi observada diferença estatística entre os grupos ($p=0,17$; Figura 6A). Porém o GC apresentou melhora leve ($>47,5$ metros), enquanto GI atingiu valores considerados como “melhora clinicamente relevante” ($>78,7$ metros) (55) ($58,5$ metros \pm 88,9 *versus* 96,7 metros \pm 121,8; respectivamente). Porém, a proporção de pacientes que apresentaram melhora considerada clinicamente relevante foi de 41% no GC e 60% GI ($p=0,01$; Figura 6B).

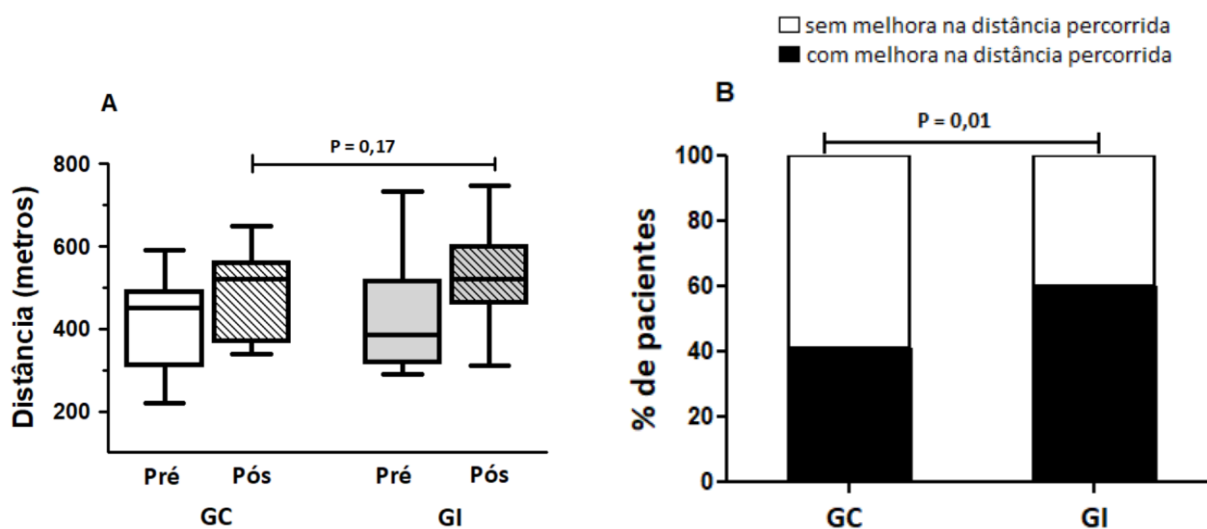


Figura 6. Variações na distância percorrida ao longo do estudo (A), proporção de indivíduos com melhora significativa (B). Os dados estão apresentados em mediana e intervalo de confiança 10-90%, e em porcentagem (B). Abreviações: GC: Grupo controle; GI: Grupo intervenção. Análise de Variância de dois fatores (ANOVA) (A), teste qui-quadrado (B).

4.6 Função pulmonar

Após 3 meses de intervenção não foi observada melhora intra-grupo nas variáveis de função pulmonar analisadas, assim como entre os grupos ao longo do estudo (Tabela 4).

Tabela 4. Comparação intra e entre grupo nas variáveis da função pulmonar pós-intervenção

	GAA (n=25)		GAR (n=26)		Grupo x tempo Valor de p
	Pré	Delta	Pré	Delta	
Função pulmonar					
CVF (L)	2,50 (2,14 – 3,02)	0 (-0,01 – 0,18)	2,58 (2,41 – 3,10)	0,10 (-0,01 – 0,36)	0,79
VEF ₁ (L)	1,79 (1,41 – 2,37)	0,02 (-0,05 – 0,22)	1,70 (1,44 – 2,13)	0,15 (-0,01 – 0,33)	0,84
VEF ₁ /CVF	83,0 (75,0–91,5)	1,5 (-3,0–6,5)	85,0 (72,0–88,0)	0 (-1,0–3,0)	0,95

Legenda: Os dados estão representados em mediana (percentil 25% - 75%). Abreviações: GC: Grupo controle; GI: Grupo intervenção; Delta: variação dos dados pré e pós intervenção. CVF: Capacidade vital forçada; VEF₁: Volume expirado no primeiro segundo; L: litros. Interações grupo x tempo foram derivadas utilizando a Análise de Variância de dois fatores (ANOVA).

4.7 Nível de atividade física de vida diária

No início do estudo, os pacientes de ambos os grupos foram classificados como muito pouco ativos (7.153 ± 2.639 passos/dia no GC, e 6.516 ± 2.810 no GI). Após três meses de intervenção, não houve diferença significativa do número total de passos ($p=0,84$; Figura 7A) e na mudança de comportamento sedentário ($p=0,61$; Figura 7B) na comparação antes e depois do treinamento no GC e no GI, e também entre os grupos ao longo do estudo.

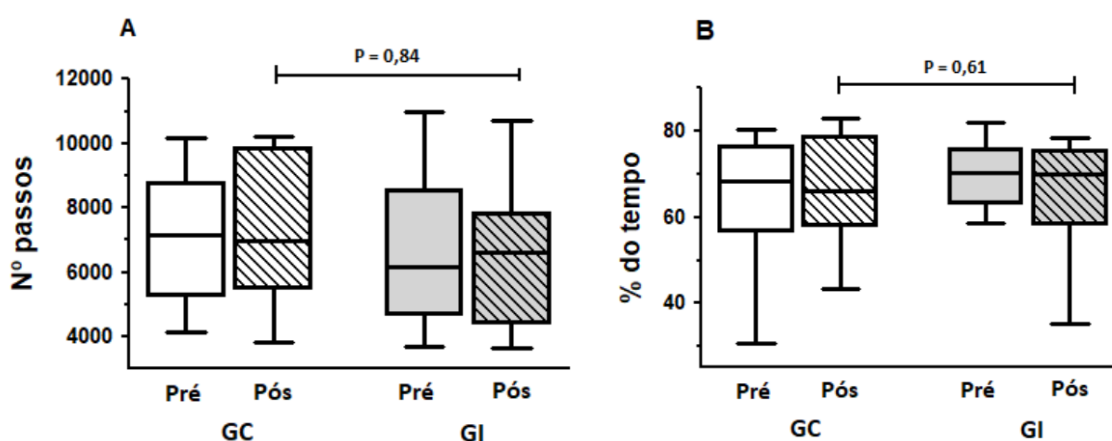


Figura 7. Variações no número de passos diários (A), e na porcentagem de tempo em comportamento sedentário (B) ao longo do estudo. Os dados estão apresentados em mediana e intervalo de confiança 10-90%. Abreviações: N°: número; GC: Grupo controle; GI: Grupo intervenção. Análise de Variância de dois fatores (ANOVA).

4.8 Qualidade do sono

4.8.1 Alterações do sono

Quanto à avaliação do sono por actigrafia, não foram observadas melhoras significativas tanto na eficiência ($p=0,65$; Figura 8A) quanto na latência do sono ($p=0,28$; Figura 8B) nos indivíduos dos dois grupos.

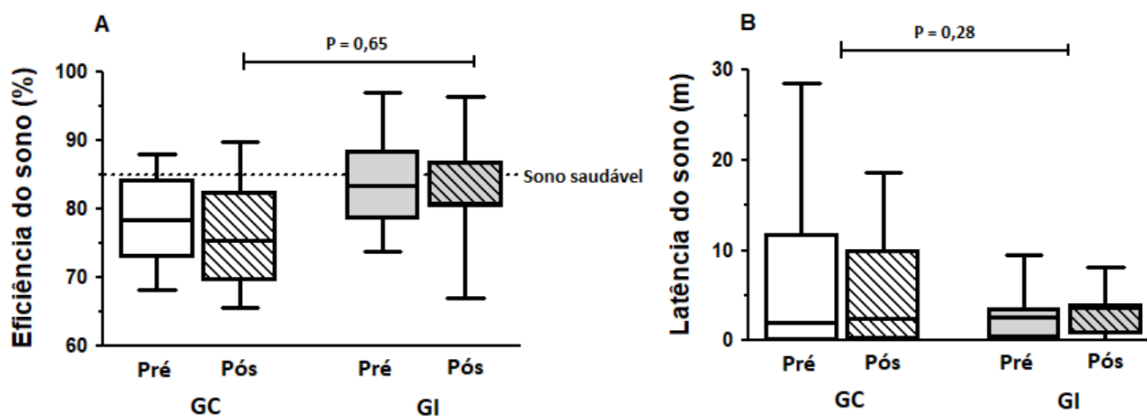


Figura 8. Variações da eficiência (A) e latência do sono (B) ao longo do estudo. Os dados estão apresentados em mediana e intervalo de confiança 10-90%. Abreviações: m: metros; GC: Grupo controle; GI: Grupo intervenção. Análise de Variância de dois fatores (ANOVA).

4.8.2 Índice de qualidade de sono

Referente à classificação do sono avaliada pelo Índice de Qualidade de Pittsburgh, a maioria dos pacientes apresentou distúrbio do sono ou foram classificados como “maus dormidores” no início do estudo (90% no GC, e 80% no GI). Após as intervenções, não foi observada melhora significativa na proporção de indivíduos com melhora na qualidade do sono entre os grupos (23% no GC *versus* 22% no GI; $p = 1,0$; Figura 6).

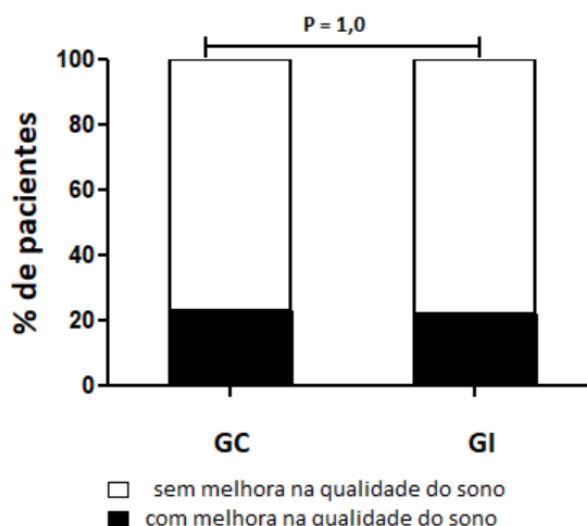


Figura 9. Proporção de pacientes com melhora da qualidade do sono após a intervenção. Os dados estão representados em porcentagem. Abreviações: GC: Grupo controle; GI: Grupo intervenção. Teste qui-quadrado.

4.9 Mecânica toracoabdominal

Não foram observadas diferenças significantes nos volumes totais e nos diferentes compartimentos (VTs, VTi e VAbd) em mililitros, e nos três momentos de coleta (Repouso, Sem carga, Com carga) para ambos os grupos, antes e depois do período de intervenção (Tabela 5). Quando analisamos a contribuição compartimental em percentual durante o Repouso, os pacientes apresentaram predomínio de contribuição do compartimento abdominal, sendo que este comportamento não foi alterado após as intervenções nas três diferentes fases, assim como não foram encontradas diferenças entre os grupos (Tabela 6).

Tabela 5. Contribuição compartimental em mililitros

	GC (n=25)		GI (n=26)		Grupo x tempo Valor de p
	Pré	Delta	Pré	Delta	
Repouso					
Tórax superior	101 (85-144)	-15 (-41-8)	121 (89-189)	23 (-29-90)	0,23
Tórax inferior	100 (69-117)	12 (-43-5)	78 (75-89)	-6 (-22-9)	0,22
Abdomen	302 (272-374)	5 (-126-40)	279 (220-335)	13 (-34-48)	0,42
Exercício sem carga					
Tórax superior	181 (126-215)	-10 (-32-47)	167 (83-240)	73 (-17-120)	0,19
Tórax inferior	135 (112-173)	9 (-25-18)	122 (110-148)	8 (-35-28)	0,55
Abdomen	501 (436-584)	-39 (-72-76)	471 (351-526)	6 (-41-101)	0,58
Exercício com carga					
Tórax superior	309 (221-342)	1 (-109-39)	306 (184-388)	79 (-52-122)	0,20
Tórax inferior	255 (161-359)	-11 (-78-10)	244 (180-314)	-6 (-62-79)	0,59
Abdomen	908 (762-1,024)	-98 (-156-125)	891 (755-925)	44 (-131-211)	0,61

Legenda: Os dados estão representados em mediana (percentil 25% - 75). Abreviações: GC: Grupo controle; GI: Grupo intervenção; Delta: variação dos dados pré e pós intervenção. Interações grupo x tempo foram derivadas utilizando a Análise de Variância de dois fatores (ANOVA).

Tabela 6. Porcentagem de contribuição dos compartimentos

	GC (n=25)		GI (n=26)		Grupo x tempo Valor de p
	Pré	Delta	Pré	Delta	
Repouso					
Tórax superior	22,2 (16,6–25,1)	0 (-5,6–2,3)	23,4 (18,7–31,2)	0,61 (-0,07–4,9)	0,24
Tórax inferior	16,3 (13–18,9)	-0,93 (-2,16–1,22)	18,93 (12–20,5)	-3,01 (-5,13–0,34)	0,98
Abdomen	64 (57,4–68,3)	0 (-6,66–9,95)	60,6 (50,4–69,6)	-0,25 (-9,82–4,38)	0,83
Exercício sem carga					
Tórax superior	20,9 (16,4–24,6)	-2,16 (-6,12–1,80)	19,7 (11,2–29,1)	2,71 (-0,23–11,4)	0,31
Tórax inferior	16,7 (12,9–20,9)	0 (-1,9–0,56)	15,6 (12,6–20,5)	0,29 (-4,91–2,88)	0,89
Abdomen	62,6 (57,6–67,7)	0 (-5,06–4,74)	64,5 (56,7–72,5)	-2,81 (-11,7–2,02)	0,90
Exercício com carga					
Tórax superior	20,4 (15,9–24,3)	-1,43 (-8,34–2,24)	20,3 (15,6–26)	0,69 (-1,15–4,96)	0,47
Tórax inferior	16,9 (12,4–22,3)	-1,11 (-5,97–1,82)	17,6 (13,6–20,2)	-0,65 (-3,54–0,47)	0,99
Abdomen	62,6 (54–68,1)	6,87 (-4,06–9,78)	61,8 (54,1–67,9)	0,67 (-6,27–4,16)	0,94

Legenda: Os dados estão representados em mediana (percentil 25% - 75%). Abreviações: GC: Grupo controle; GI: Grupo intervenção; Delta: variação dos dados pré e pós intervenção. Interações grupo x tempo foram derivadas utilizando a Análise de Variância de dois fatores (ANOVA).

4.10 Progressão dos exercícios respiratórios

A progressão do GI nos exercícios respiratórios Buteyko também foi avaliada ao longo das semanas de treinamento e verificou-se que entre 83 e 94% dos participantes progrediu adequadamente em cada fase do treinamento (Figura 10). Nas duas primeiras semanas alguns indivíduos encontraram dificuldade em aprender e executar a técnica sem erros, e nas duas fases seguintes, um indivíduo apresentou uma exacerbação, e outro apresentou uma piora do quadro de rinite que impossibilitou a devida execução dos exercícios, mas foram retomados assim que apresentaram melhora do quadro.

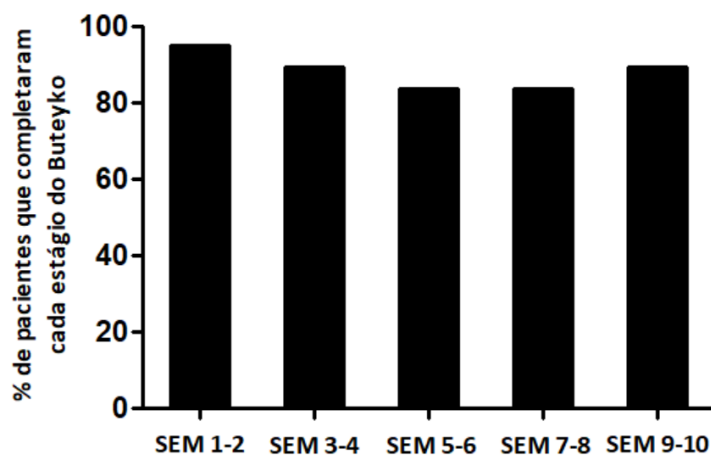


Figura 10. Porcentagem de indivíduos que concluíram cada nível dos exercícios respiratórios Buteyko. Abreviação: SEM: semanas.

A Figura 11 mostra a associação entre o tempo de pausa inicial (tempo em apnéia, sem causar desconforto respiratório ao paciente, utilizado para avaliar a progressão da técnica durante o treinamento dos exercícios respiratórios Buteyko) dos participantes do GI, e a porcentagem de melhora do tempo de pausa na última semana da intervenção, e foi observado que os indivíduos que apresentaram maior percentual de melhora ao longo do estudo foram aqueles que apresentaram menor tempo de pausa no início da intervenção.

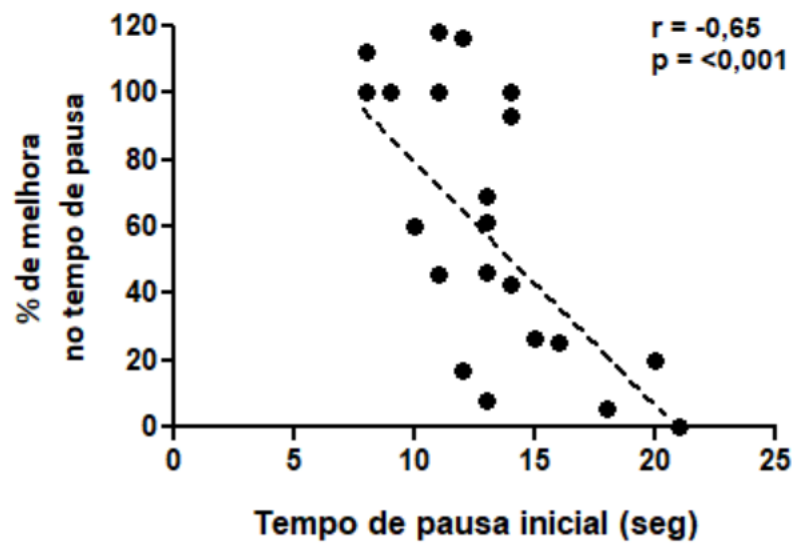


Figura 11. Associação do tempo de pausa inicial com a porcentagem de melhora na última semana dos exercícios respiratórios. Correlação de Pearson. Abreviação: seg: segundos.

Discussão

5 DISCUSSÃO

De acordo com os nossos resultados, a associação dos exercícios aeróbios e respiratórios não induziram a melhores benefícios no controle clínico de asma, nos FSRQV, nos sintomas de ansiedade e depressão, na função pulmonar, nos níveis de atividade física de vida diária, na qualidade de sono e na mecânica toracoabdominal. Entretanto, a adição dos exercícios respiratórios melhorou a capacidade de exercício nesta população, sugerindo que os exercícios respiratórios podem ser associados ao exercício aeróbio quando há necessidade de melhorar a capacidade de exercício em indivíduos com asma moderada à grave.

5.1 Efeito dos treinamentos no controle clínico da asma

Nossos resultados demonstram que os exercícios aeróbios melhoram o controle clínico da asma, dados que condizem com a literatura (11, 17), no entanto, a adição dos exercícios respiratórios não potencializou os efeitos dos exercícios aeróbios em indivíduos com asma moderada à grave, como tínhamos como hipótese inicial. Este resultado ocorreu mesmo com a progressão adequada dos participantes nas técnicas dos exercícios respiratórios durante a intervenção (Figura 10). Em nossa opinião, existem três possíveis explicações para esses achados.

Primeiro, os participantes conseguiram atingir a diferença mínima clinicamente importante no controle clínico da asma apenas com os exercícios aeróbios, e a adição de outra intervenção não potencializou sua melhora. Segundo, a ausência de diferença no controle clínico da asma entre os grupos pode ter sido devido ao tempo de intervenção de dez semanas, que pode não ter sido suficiente para induzir os efeitos da adição dos exercícios respiratórios. Apesar do nosso período de intervenção ter sido menor que

estudos prévios que utilizaram os exercícios respiratórios (24, 28), verificamos que a grande maioria dos participantes conseguiram concluir cada nível dos exercícios respiratórios (83% - 94%), e apresentaram aumento do Tempo de pausa ao longo do treinamento, que é a medida de progressão da técnica. Além disso, os profissionais que aplicaram a técnica têm o treinamento da técnica respiratória Buteyko. Terceiro, nossos participantes possuíam pior controle clínico (score do ACQ), e utilizavam doses maiores de corticosteróides inalatórios se comparados a estudos prévios (11, 28), assim os exercícios respiratórios podem ter menor efeito em indivíduos com maior grau de severidade da asma. Entretanto, apesar do nível de gravidade da doença, nossos participantes atingiram melhora clinicamente relevante no controle clínico da asma após o período de intervenção.

5.2 Efeito dos treinamentos nos fatores psicossociais

No presente estudo também houve melhora dos FSRQV considerada clinicamente relevante nos dois grupos antes e depois do tratamento, apesar de não encontrarmos diferença entre os grupos, acreditamos que a melhora dos indivíduos pode ser devido ao treinamento aeróbio, como previamente evidenciado em outros estudos (10, 31, 66), e a outros fatores como a conscientização dos indivíduos da participação de um estudo, a sensação de maior cuidado por um profissional, além de recomendações do uso regular e contínuo dos medicamentos, além da expectativa de melhora da doença (67). Conseqüentemente, a adição de outra intervenção não induziu a benefícios mais significativos do que uma única intervenção em um período de 3 meses em indivíduos com asma.

Além do impacto nos FSRQV, sabe-se que a presença de sintomas de asma, causam distúrbios de sono e ansiedade e depressão nos indivíduos com asma moderada à grave (10). No entanto, contrário a estudos prévios (40, 68), nossos resultados mostram uma melhora no controle clínico da asma sem melhora significativa na qualidade do sono e nos sintomas de ansiedade e depressão. Esses resultados provavelmente ocorreram devido aos níveis iniciais de ansiedade e depressão abaixo dos valores limites estabelecidos como positivos para presença de sintomas (50) ($\text{score} \geq 9$, Tabela 2).

No que diz respeito à qualidade do sono, nossos participantes apresentaram uma eficiência do sono reduzida, e em sua grande maioria qualidade do sono ruim ou com distúrbio do sono, condizente com dados prévios (69), provavelmente relacionada ao mau controle clínico na maioria dos participantes, além da presença de indivíduos com asma grave neste estudo, e também devido ao alto uso de corticosteróides. No entanto, depois das intervenções, os dois grupos não apresentaram melhora na eficiência e na qualidade do sono. Ressalta-se a dificuldade em comparar esses dados com a literatura, visto que existem apenas dois estudos que o avaliaram os efeitos de intervenções não-farmacológicas na qualidade do sono em indivíduos com asma moderada à grave (41, 70). Por exemplo, Freitas et al. (2017) demonstrou uma melhora na qualidade do sono em indivíduos com asma com obesidade grau II após um programa de treinamento físico (41), enquanto Passos et al. observou efeitos similares aplicando uma intervenção comportamental com objetivo de aumentar os níveis de atividade física de vida diária (70). Em nosso estudo, a maioria dos participantes tinham sobrepeso mas não eram obesos, e o nosso protocolo de intervenção não aumentou os níveis de atividade física.

5.3 Efeito dos treinamentos no nível de atividade física, nos sintomas de hiperventilação na mecânica toracoabdominal

Em nosso estudo, após o período de intervenções, não houve diferença significativa do número total de passos e na mudança de comportamento sedentário na comparação intra e entre grupos, resultado que condiz com a literatura (11, 71), pois sabe-se que o nível de atividade física não melhora após programas de reabilitação, exceto quanto os indivíduos com asma são obesos (41). Uma possível explicação para esse resultado é que os participantes tinham uma conscientização de que já estavam envolvidos em um programa de atividade física, de forma presencial, duas vezes na semana e sob supervisão de um profissional especializado, e assim não necessitavam praticar mais exercícios em sua rotina de vida diária, assim como já reportado previamente (72). No entanto, nós hipotetizamos que a combinação dos dois programas de exercício poderia levar ao aumento dos níveis de atividade física de vida diária.

Nossos resultados não evidenciaram efeitos significativos nos sintomas de hiperventilação entre os grupos. Estudos prévios demonstraram redução da hiperventilação utilizando a técnica de exercício respiratório Papworth após um período de quatro meses de intervenção (23, 31), entretanto os dados foram comparados com grupo controle que não recebeu nenhum tipo de treinamento físico. Essas divergências provavelmente ocorreram devido a diferenças entre os estudos, como o tipo do protocolo de treinamento, a duração do período de intervenção, e os diferentes tipos de cut-off's adotados. Além disso, não há na literatura estudos avaliando os efeitos dos exercícios respiratórios Buteyko nos sintomas de hiperventilação.

Em relação a mecânica toracoabdominal, nossa hipótese foi baseada na suposição que a adição dos exercícios respiratórios poderia modificar o padrão respiratório dos indivíduos com asma. Antes da intervenção houve um predomínio da contribuição do

compartimento abdominal para a respiração em ambos os grupos nos três momentos de coleta (repouso, no exercício sem carga e com carga). Após a intervenção, não foram observadas mudanças no padrão de contribuição dos compartimentos para a respiração nas três diferentes fases, assim como nas variáveis da função pulmonar. Sugerindo que tanto o exercício aeróbio, como a associação do exercício aeróbio ao respiratório não influenciam a mobilidade do diafragma, ou contribuem para um melhor desempenho ventilatório durante o exercício. No entanto, este é o primeiro estudo que avaliou a mecânica toracoabdominal após intervenção de treinamento físico em indivíduos com asma de moderada à grave, portanto mais estudos são necessários para confirmar os resultados do nosso estudo.

5.4 Efeito dos treinamentos na capacidade de exercício

Um estudo prévio que comparou os exercícios aeróbio *versus* exercícios respiratórios demonstrou que o grupo aeróbio ultrapassou os valores considerados como diferença mínima clinicamente importante na distância percorrida do ISWT (70 metros acima da distância inicial), enquanto o grupo respiratório aumentou a distância considerada como melhora leve (acima de 47,5 metros). Neste estudo, o GI atingiu a diferença mínima clinicamente importante no teste, enquanto o GC não atingiu. Este aumento na capacidade de exercício após a associação de exercícios aeróbio e respiratório nunca foi evidenciado previamente. A possível explicação para esse resultado pode estar associada ao fato de que a associação dos exercícios melhorou o controle respiratório dos participantes e também da autoconfiança durante o treinamento aeróbio, reduzindo a percepção de limitações físicas em indivíduos com asma de moderada à grave. Observamos ainda que o teste foi bem aceito e tolerado pelos participantes, mostrou-se seguro, de fácil aplicação e requereu equipamentos simples para sua aplicação.

5.5 Limitações

O presente estudo apresenta algumas limitações. Primeiro, para garantir a homogeneidade da amostra e reduzir a variabilidade dos resultados, nós incluímos indivíduos que não praticavam atividade física recente, tinham asma não-controlada, e com obesidade grau I. Portanto, os resultados não podem ser generalizados para todos os indivíduos com asma. Segundo, houve perda de seguimento nos dois grupos, principalmente devido as restrições causadas pela pandemia da COVID-19 em nosso ambulatório, no entanto, essa perda está dentro dos limites esperados pelo cálculo amostral, garantindo a validação interna dos resultados. Terceiro, este é o primeiro estudo que associou os exercícios respiratórios Buteyko ao exercício aeróbio, o que dificultou a comparação dos nossos resultados com os dados da literatura. Além disso, o programa de exercícios respiratórios baseada na técnica Buteyko foi especificamente desenvolvida para o nosso estudo, o que pode não ter permitido uma abordagem individualizada, e nem todos os exercícios Buteyko foram incluídos. Quarto, o desenho deste estudo foi desenvolvido com dois grupos paralelos, ao invés de três grupos, o que não permitiu a comparação dos resultados dos dois grupos com um programa de exercício respiratório apenas. No entanto, um estudo prévio demonstrou que os exercícios aeróbios e respiratórios induzem benefícios semelhantes em paciente com asma (11). Quinto, o programa de alongamento muscular utilizado como sham no GC pode ser considerado como fator de confusão e induzir algum efeito benéfico nos participantes, entretanto, o mesmo protocolo de alongamento foi previamente utilizado como sham em indivíduos com asma sem nenhum efeito nesta população (40, 41).

No entanto, apesar das limitações citadas, observamos melhoras importantes nos participantes que receberam a associação dos exercícios, portanto, pontuamos a

necessidade de futuras investigações que utilizem como tratamento os exercícios respiratórios Buteyko para atingir o bom controle dos sintomas e melhora da qualidade de vida em indivíduos com asma.

Conclusão

6 CONCLUSÃO

A associação dos exercícios aeróbios e respiratórios num único protocolo de intervenção não induziu a maiores benefícios no controle clínico da asma do que o exercício aeróbio apenas, assim como nos FSRQV, nos sintomas de ansiedade e depressão, nos sintomas de hiperventilação, na função pulmonar, nos níveis de atividade física de vida diária, na qualidade do sono, e na cinemática toracoabdominal. Entretanto, a associação dos exercícios melhorou a capacidade de exercício em indivíduos com asma moderada à grave. Os resultados deste estudo sugerem que o programa de exercício aeróbio foi suficiente para atingir o controle clínico de indivíduos com asma moderada à grave.

Anexos

7 ANEXOS

ANEXO A - Termo de consentimento livre esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DADOS SOBRE A PESQUISA

TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: EXERCÍCIO AERÓBIO EM ASSOCIAÇÃO AO EXERCÍCIO RESPIRATÓRIO NO PACIENTE ASMÁTICO: ASPECTOS PSICOSOCIAIS E QUALIDADE DO SONO.
PESQUISADOR: PROF. DR. CELSO RICARDO FERNANDES DE CARVALHO
CARGO/FUNÇÃO: PROFESSOR LIVRE-DOCENTE (Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - FOFITO – FMUSP)
CREFITO: 20.646-3F
UNIDADE DO HCFMUSP: FACULDADE DE MEDICINA – DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL

CONVITE

Convidamos o(a) Sr.(Sra.) a participar desta pesquisa que será realizada no InCor, que tem como objetivo avaliar o efeito da associação de exercícios aeróbio e respiratório no controle clínico de pacientes com asma.

PROCEDIMENTOS

Os participantes passarão por um tratamento para asma que consiste na associação de exercícios de respiração e de treinamento físico, que serão realizados durante 24 sessões (3 meses). O tratamento terá início, após todos participarem de um programa educacional. Todos serão avaliados antes e após o tratamento quanto ao controle clínico, níveis de ansiedade e depressão, sintomas de hiperventilação, fatores de saúde relacionados à qualidade de vida, diário de sintomas, teste cardiopulmonar de esforço, nível de atividade física e função pulmonar.

a) Possíveis desconfortos e riscos

Durante a realização do teste de esforço cardiopulmonar e exercício na esteira o(a) senhor(a) poderá sentir falta de ar e cansaço, mas que melhora em alguns minutos. Apenas uma em cada 100.000 pessoas podem apresentar complicações durante o teste. O (a) senhor (a) poderá sentir falta de ar durante a realização do teste de função pulmonar, porém caso precise o senhor (a) poderá utilizar a medicação de alívio.

b) Benefícios esperados para o participante

O senhor (a) será submetido (a) a um programa de exercícios com o objetivo de reduzir os sintomas da asma, melhorar o pulmão, contribuir para a melhora significativa de sua qualidade de vida e melhorar seu condicionamento físico.

c) Forma de acompanhamento e assistência

O estudo será realizado entre 2 visitas médicas, com intervalo de 6 meses sendo que durante a intervenção não haverá modificação da medicação. Os pacientes terão os custos com transporte (ônibus e/ou metrô) pagos, e receberão a medicação para asma prescrita pelos médicos.

ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO PARTICIPANTE

O senhor (a) poderá deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem que isto lhe traga qualquer prejuízo. Ou seja, caso não queira continuar participando do estudo, terá total liberdade de desistir do mesmo a qualquer momento, sem prejuízo do seu acompanhamento médico.

Haverá direito de confidencialidade, sigilo e privacidade sobre as informações e resultados do exame. Seus dados pessoais e resultados de exames serão guardados em segredo, deixando sua privacidade segura. Haverá assistência no HC- FMUSP, por eventuais danos à saúde, devidos a pesquisa, sendo garantidos cuidados médicos no serviço, caso ocorram problemas de saúde decorrentes da pesquisa. Os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

Terá também direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, quando em estudos abertos, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores.

Não há custo para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de dúvidas. Os principais investigadores são o Dr. Celso Carvalho, que pode ser encontrado na Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 455 – Cerqueira César ou pelo telefone (11) 98415-3234 ou pelo e-mail celso.carvalho@fm.usp.br e a doutoranda Fabiana Sera Kim no ambulatório de reabilitação pulmonar do Hospital das clínicas HC-FMUSP, sala 16, ou pelo número (11)97519-7265 e pelo e-mail Fabiana.kim@usp.br. Se o senhor (a) tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Ovídio Pires de Campos, 225 – 5o andar – tel: (11) 2661-7585, (11) 2661-1548, (11) 2661-1549; e-mail: cappesq_adm@hc.fm.usp.br

Fui suficientemente informado a respeito do estudo "Exercício aeróbio associado ao exercício respiratório no paciente asmático: aspectos psicossociais e qualidade do sono".

Eu discuti as informações acima com o Pesquisador Responsável Dr. Celso Carvalho, a doutoranda Fabiana Kim ou pessoa (s) por eles delegada (s) (Jaqueline Lopes Rocha) sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim os objetivos, os procedimentos, os potenciais desconfortos e riscos e as garantias. Concordo voluntariamente em participar deste estudo, assino este termo de consentimento e recebo uma via rubricada pelo pesquisador.

Assinatura do paciente/representante legal

Data ___/___/___

Assinatura da testemunha

Data ___/___/___

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME: DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº: SEXO: M F
DATA NASCIMENTO:/...../.....
ENDEREÇO Nº APTO:
BAIRRO: CIDADE
CEP: TELEFONE: DDD (.....)

2. RESPONSÁVEL LEGAL
NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.)
DOCUMENTO DE IDENTIDADE: SEXO: M F
DATA NASCIMENTO:/...../.....
ENDEREÇO: Nº APTO:
BAIRRO: CIDADE:
CEP: TELEFONE: DDD (.....)

ANEXO B - Asthma Control Questionnaire (ACQ)

1. Em média, durante os últimos sete dias, o quão frequentemente você se acordou por causa de sua asma, durante a noite?

- | | |
|----------------|-----------------------------------|
| 0 Nunca | 4 Muitas vezes |
| 1 Quase nunca | 5 Muitíssimas vezes |
| 2 Poucas vezes | 6 Incapaz de dormir devido a asma |
| 3 Várias vezes | |

2. Em média, durante os últimos sete dias, o quão ruim foram os seus sintomas da asma, quando você acordou pela manhã?

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 0 Sem sintomas | 4 Sintomas um tanto graves |
| 1 Sintomas muito leves | 5 Sintomas graves |
| 2 Sintomas leves | 6 Sintomas muito graves |
| 3 Sintomas moderados | |

3. De um modo geral, durante os últimos sete dias, o quão limitado você tem estado em suas atividades por causa de sua asma?

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 0 Nada limitado | 4 Muito limitado |
| 1 Muito pouco limitado | 5 Extremamente limitado |
| 2 Pouco limitado | 6 Totalmente limitado |
| 3 moderadamente limitado | |

4. De um modo geral, durante os últimos sete dias, o quanto de falta de ar você teve por causa de sua asma?

- | | |
|---------------|--------------|
| 0 Nenhuma | 4 Bastante |
| 1 Muito pouca | 5 Muita |
| 2 Alguma | 6 Muitíssima |
| 3 Moderada | |

5. De um modo geral, durante os últimos sete dias, quanto tempo você teve chiado?

- | | |
|---------------|------------------|
| 0 Nunca | 4 Bastante tempo |
| 1 Quase nunca | 5 Quase sempre |
| 2 Pouco tempo | 6 Sempre |
| 3 Algum tempo | |

6. Em média, durante os últimos sete dias, quantos jatos de broncodilatador de resgate (Sabutamol, Fenoterol, etc) você usou por dia?

- | | |
|---------------------------------------|---|
| (0) Nenhum | (4) 9-12 jatos na maior parte dos dias |
| (1) 1-2 jatos na maior parte dos dias | (5) 13-16 jatos na maior parte dos dias |
| (2) 3-4 jatos na maior parte dos dias | (6) Mais de 16 jatos por dia |
| (3) 5-8 jatos na maior parte dos dias | |

7. VEF1 pré broncodilatador _____ VEF1 previsto _____ VEF1 % previsto _____

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 0 > 95% do previsto | 4 69-60% do previsto |
| 1 95-90% do previsto | 5 59-50% do previsto |
| 2 89-80% do previsto | 6 < 50% do previsto |
| 3 79-70% do previsto | |

ANEXO C - *Asthma Quality of Life Questionnaire (AQLQ)*

Atividades

Gostaríamos que você pensasse de que modo a asma limita sua vida. Estamos interessados nas atividades que você desempenha, mas por causa da asma você se sente limitado/a.

Referimo-nos as atividades que são frequentes e importantes para o seu dia a dia. Deverão também ser atividades que você desempenha regularmente enquanto este estudo durar.

Pense em todas as atividades que desempenhou durante as 2 últimas semanas e em que se sentiu limitado/a pela sua asma.

Segue uma lista de atividades em que alguns asmáticos se sentem limitados e que talvez o/a ajude a identificar as 5 atividades mais importantes em que, nas 2 últimas semanas, se sentiu limitado/a por ter asma.

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. Andar de bicicleta | 17. Manter a vida social normal |
| 2. Ir as compras e transportá-la | 18. Ter relações sexuais |
| 3. Viajar para regiões com climas diferentes | 19. Falar |
| 4. Fazer consertos ou reparações em casa | 20. Subir escada ou a rua correndo |
| 5. Fazer o trabalho domésticos | 21. Usar o aspirador |
| 6. Cuidar do jardim ou quintal | 22. Visitar amigos ou família |
| 7. Ter de se apressar | 23. Andar em terreno plano |
| 8. Fazer ginástica ou correr | 25. Subir uma escada ou uma rua |
| 9. Rir as gargalhadas | 26. Cantar |
| 10. Limpar ou esfregar o chão | 27. Passar o ferro |
| 11. Desempenhar atividades ligadas à sua profissão | 28. Dançar |
| 12. Brincar com animais | |
| 13. Brincar com crianças ou pegá-las ao colo | |
| 14. Praticar esportes | |
| 15. Andar nos transportes públicos | |
| 16. Fazer os trabalhos de carpintaria ou mercenaria | |

ANEXO D - Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)

Este questionário nos ajudará a saber como você está se sentindo. Leia todas as frases. Marque com um "X" a resposta que melhor corresponder a como você tem se sentido na ÚLTIMA SEMANA. Não é preciso ficar pensando muito em cada questão. Neste questionário as respostas espontâneas têm mais valor do que aquelas em que se pensa muito. Marque apenas uma resposta para cada pergunta.

<p>A 1) Eu me sinto tenso ou contraído:</p> <p>3 () A maior parte do tempo</p> <p>2 () Boa parte do tempo</p> <p>1 () De vez em quando</p> <p>0 () Nunca</p> <p>D 2) Eu ainda sinto gosto pelas mesmas coisas de antes:</p> <p>0 () Sim, do mesmo jeito que antes</p> <p>1 () Não tanto quanto antes</p> <p>2 () Só um pouco</p> <p>3 () Já não sinto mais prazer em nada</p> <p>A 3) Eu sinto uma espécie de medo, como se alguma coisa ruim fosse acontecer:</p> <p>3 () Sim, e de um jeito muito forte</p> <p>2 () Sim, mas não tão forte</p> <p>1 () Um pouco, mas isso não me preocupa</p> <p>0 () Não sinto nada disso</p> <p>D 4) Dou risada e me divirto quando vejo coisas engraçadas:</p> <p>0 () Do mesmo jeito que antes</p> <p>1 () Atualmente um pouco menos</p> <p>2 () Atualmente bem menos</p> <p>3 () Não consigo mais</p> <p>A 5) Estou com a cabeça cheia de preocupações:</p> <p>3 () A maior parte do tempo</p> <p>2 () Boa parte do tempo</p> <p>1 () De vez em quando</p> <p>0 () Raramente</p> <p>D 6) Eu me sinto alegre:</p> <p>3 () Nunca</p> <p>2 () Poucas vezes</p> <p>1 () Muitas vezes</p> <p>0 () A maior parte do tempo</p> <p>A 7) Consigo ficar sentado à vontade e me sentir relaxado:</p> <p>0 () Sim, quase sempre</p> <p>1 () Muitas vezes</p> <p>2 () Poucas vezes</p> <p>3 () Nunca</p>	<p>D 8) Eu estou lento para pensar e fazer as coisas:</p> <p>3 () Quase sempre</p> <p>2 () Muitas vezes</p> <p>1 () De vez em quando</p> <p>0 () Nunca</p> <p>A 9) Eu tenho uma sensação ruim de medo, como um frio na barriga ou um aperto no estômago:</p> <p>0 () Nunca</p> <p>1 () De vez em quando</p> <p>2 () Muitas vezes</p> <p>3 () Quase sempre</p> <p>D 10) Eu perdi o interesse em cuidar da minha aparência:</p> <p>3 () Completamente</p> <p>2 () Não estou mais me cuidando como deveria</p> <p>1 () Talvez não tanto quanto antes</p> <p>0 () Me cuido do mesmo jeito que antes</p> <p>A 11) Eu me sinto inquieto, como se eu não pudesse ficar parado em lugar nenhum:</p> <p>3 () Sim, demais</p> <p>2 () Bastante</p> <p>1 () Um pouco</p> <p>0 () Não me sinto assim</p> <p>D 12) Fico esperando animado as coisas boas que estão por vir:</p> <p>0 () Do mesmo jeito que antes</p> <p>1 () Um pouco menos do que antes</p> <p>2 () Bem menos do que antes</p> <p>3 () Quase nunca</p> <p>A 13) De repente, tenho a sensação de entrar em pânico:</p> <p>3 () A quase todo momento</p> <p>2 () Várias vezes</p> <p>1 () De vez em quando</p> <p>0 () Não sinto isso</p> <p>D 14) Consigo sentir prazer quando assisto a um bom programa de televisão, de rádio ou quando leio alguma coisa:</p> <p>0 () Quase sempre</p> <p>1 () Várias vezes</p> <p>2 () Poucas vezes</p> <p>3 () Quase nunca</p>
--	--

ANEXO E - Questionário Nijmegen

Sintomas	Nunca 0	Raramente 1	As vezes 2	Frequentemente 3	Muito frequente 4
Dor no peito					
Sente-se tenso					
Visão turva					
Tontura					
Sente-se confuso					
Respiração mais rápida ou mais profunda					
Falta de ar					
Aperto no peito					
Sensação de inchaço no estômago					
Formigamento nos dedos					
Incapacidade de respirar profundamente					
Rigidez nos dedos ou braços					
Sensação de rigidez em volta da boca					
Mãos ou pés frios					
Palpitações					
Sentimento de ansiedade					

ANEXO F – Escala de Percepção Subjetiva de Borg

<u>ESCALA DE PERCEPÇÃO DE ESFORÇO</u>	
6	
7	MUITO FÁCIL
8	
9	FÁCIL
10	
11	RELATIVAMENTE FÁCIL
12	
13	RELATIVAMENTE CANSATIVO
14	
15	CANSATIVO
16	
17	MUITO CANSATIVO
18	
19	EXAUSTIVO
20	

ANEXO G - Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI - BR)

Índice de qualidade do sono de Pittsburgh

Nome: _____ Data: ___/___/___

As seguintes questões referem-se aos seus hábitos de sono **apenas durante o último mês**. Suas respostas devem demonstrar de forma mais precisa possível, na maioria dos dias e noites apenas do último mês. Por favor, responda a todas as questões:

1. Durante último mês, que horas o(a) senhor (a) foi habitualmente dormir?	_____	:	_____
2. Durante último mês, quanto tempo o(a) senhor (a) demorou para pegar no sono?	_____	:	_____
3. Durante o último mês, que horas o (a) senhor (a) geralmente saiu da cama pela manhã?	_____	:	_____
4. Durante o último mês, quantas horas de sono o(a) senhor (a) geralmente teve? (pode ser diferente do número de horas que o (a) senhor (a) ficou na cama).	_____	:	_____
5. Durante o último mês, quantas vezes o(a) senhor (a) teve problemas para dormir devido a...			
	Nenhuma vez	Menos de 1x/semana	1 a 2 vezes/sem
			3 ou mais vezes/semana
a. Demorar mais de 30 minutos para pegar no sono	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Acordar no meio da noite ou muito cedo pela manhã	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Levantar-se para ir ao banheiro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Teve desconforto para respirar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Tossir ou roncar muito alto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Sentir muito frio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Sentir muito calor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Ter sonhos ruins ou pesadelos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. Ter dores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. Outros motivos (cite-os) _____			
<input type="checkbox"/> Nenhuma vez	<input type="checkbox"/> Menos de 1x/sem	<input type="checkbox"/> 1 a 2 x/semana	<input type="checkbox"/> 3 ou mais x/semana
6. Durante o último mês, como o(a) senhor (a) classifica sua qualidade do sono?			
<input type="checkbox"/> Muito boa	<input type="checkbox"/> Boa	<input type="checkbox"/> Ruim	<input type="checkbox"/> Muito ruim
7. Durante o último mês, o (a) senhor (a) tomou medicamentos para dormir (receitados pelo médico ou adquiridos por si mesmo (a))?			
<input type="checkbox"/> Nenhuma vez	<input type="checkbox"/> Menos de 1x/sem	<input type="checkbox"/> 1 a 2 x/sem	<input type="checkbox"/> 3 ou mais x/sem
8. Durante o último mês, apresentou problemas para se manter acordado enquanto dirigia, comia, etc.?			
<input type="checkbox"/> Nenhum problema	<input type="checkbox"/> Pouco problema	<input type="checkbox"/> Problema razoável	<input type="checkbox"/> Grande problema
9. O (A) senhora (a) tem esposo (a), parceiro (a) ou colega de quarto?			
<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim, em outro quarto	<input type="checkbox"/> No mesmo quarto, mas em outra cama	<input type="checkbox"/> Sim, na mesma cama
10. Se você divide quarto ou cama com alguém, pergunte à pessoa com que frequência você apresentou os seguintes sintomas no último mês:			
	Nenhuma vez	Menos de 1x/semana	1 a 2 vezes/sem
			3 ou mais vezes/semana
a. Roncou alto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Longas pausas na respiração enquanto dormia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Movimento de chutar ou sacudir as pernas enquanto dormia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Desorientação ou confusão durante a noite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Outras inquietações (por favor, cite-as): _____			

Referências

8 REFERÊNCIAS

1. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2023. Updated May 2023. Available from: www.ginasthma.org.
2. García-Marcos L, Asher MI, Pearce N, Ellwood E, Bissell K, Chiang CY, et al. The burden of asthma, hay fever and eczema in children in 25 countries: GAN Phase I study. *Eur Respir J*. 2022;60(3).
3. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Asma; 2021. Acesso em: 02/03/2021. Disponível em: < <https://sbpt.org.br/portal/espaco-saude-respiratoria-asma/>>.
4. Eder W, Ege MJ, von Mutius E. The asthma epidemic. *N Engl J Med*. 2006;355(21):2226-35.
5. Papoutsakis C, Priftis KN, Drakouli M, Prifti S, Konstantaki E, Chondronikola 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(1):77-105.
6. White GE, Mazurek JM, Storey E. Employed adults with asthma who have frequent workplace exposures. *J Asthma*. 2015;52(1):46-51.
7. Nunes C, Pereira AM, Morais-Almeida M. Asthma costs and social impact. *Asthma Res Pract*. 2017;3:1.
8. Stirbulov R, Lopes da Silva N, Maia SC, Carvalho-Netto E, Angelini L. Cost of severe asthma in Brazil-systematic review. *J Asthma*. 2016;53(10):1063-70.
9. Fanelli A, Cabral AL, Neder JA, Martins MA, Carvalho CR. Exercise training on disease control and quality of life in asthmatic children. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(9):1474-80.
10. Mendes FA, Gonçalves RC, Nunes MP, Saraiva-Romanholo BM, Cukier A, Stelmach R, et al. Effects of aerobic training on psychosocial morbidity and symptoms in patients with asthma: a randomized clinical trial. *Chest*. 2010;138(2):331-7.
11. Evaristo KB, Mendes FAR, Saccomani MG, Cukier A, Carvalho-Pinto RM, Rodrigues MR, et al. Effects of Aerobic Training Versus Breathing Exercises on Asthma Control: A Randomized Trial. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2020;8(9):2989-96.e4.
12. Mendes FA, Almeida FM, Cukier A, Stelmach R, Jacob-Filho W, Martins MA, et al. Effects of aerobic training on airway inflammation in asthmatic patients. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(2):197-203.

13. Scott HA, Gibson PG, Garg ML, Pretto JJ, Morgan PJ, Callister R, et al. Dietary restriction and exercise improve airway inflammation and clinical outcomes in overweight and obese asthma: a randomized trial. *Clin Exp Allergy*. 2013;43(1):36-49.
14. Shaaban R, Leynaert B, Soussan D, Antó JM, Chinn S, de Marco R, et al. Physical activity and bronchial hyperresponsiveness: European Community Respiratory Health Survey II. *Thorax*. 2007;62(5):403-10.
15. Garcia-Aymerich J, Varraso R, Antó JM, Camargo CA, Jr. Prospective study of physical activity and risk of asthma exacerbations in older women. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009;179(11):999-1003.
16. Turner S, Eastwood P, Cook A, Jenkins S. Improvements in symptoms and quality of life following exercise training in older adults with moderate/severe persistent asthma. *Respiration*. 2011;81(4):302-10.
17. Dogra S, Kuk JL, Baker J, Jamnik V. Exercise is associated with improved asthma control in adults. *Eur Respir J*. 2011;37(2):318-23.
18. Chandratilleke MG, Carson KV, Picot J, Brinn MP, Esterman AJ, Smith BJ. Physical training for asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012(5):Cd001116.
19. Carson KV, Chandratilleke MG, Picot J, Brinn MP, Esterman AJ, Smith BJ. Physical training for asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013(9):Cd001116.
20. Muktibodhananda S. *Hatha yoga pradipika: light on hatha yoga*. 2. Bihar: Yoga Publication Trust, 2002. .
21. Lopes CP, Danzmann LC, Moraes RS, Vieira PJC, Meurer FF, Soares DS, et al. Yoga and breathing technique training in patients with heart failure and preserved ejection fraction: study protocol for a randomized clinical trial. *Trials*. 2018;19(1):405.
22. Bidwell AJ, Yazel B, Davin D, Fairchild TJ, Kanaley JA. Yoga training improves quality of life in women with asthma. *J Altern Complement Med*. 2012;18(8):749-55.
23. Holloway EA, West RJ. Integrated breathing and relaxation training (the Papworth method) for adults with asthma in primary care: a randomised controlled trial. *Thorax*. 2007;62(12):1039-42.
24. Prem V, Sahoo RC, Adhikari P. Comparison of the effects of Buteyko and pranayama breathing techniques on quality of life in patients with asthma - a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2013;27(2):133-41.
25. Bruton A, Lewith GT. The Buteyko breathing technique for asthma: a review. *Complement Ther Med*. 2005;13(1):41-6.

26. Austin G. Buteyko technique use to control asthma symptoms. *Nurs Times*. 2013;109(16):16-7.
27. Cooper S, Osborne J, Newton S, Harrison V, Thompson Coon J, Lewis S, et al. Effect of two breathing exercises (Buteyko and pranayama) in asthma: a randomised controlled trial. *Thorax*. 2003;58(8):674-9.
28. Thomas M, McKinley RK, Mellor S, Watkin G, Holloway E, Scullion J, et al. Breathing exercises for asthma: a randomised controlled trial. *Thorax*. 2009;64(1):55-61.
29. Slader CA, Reddel HK, Spencer LM, Belousova EG, Armour CL, Bosnic-Anticevich SZ, et al. Double blind randomised controlled trial of two different breathing techniques in the management of asthma. *Thorax*. 2006;61(8):651-6.
30. Nagarathna R, Nagendra HpcMsmc, margin-bottom:.0001pt, text-align:., justify, text-indent:0cm, et al. Yoga for bronchial asthma: a controlled study. *Brit Med J*. 1985;291:1077-9.
31. Bruton A, Lee A, Yardley L, Raftery J, Arden-Close E, Kirby S, et al. Physiotherapy breathing retraining for asthma: a randomised controlled trial. *Lancet Respir Med*. 2018;6(1):19-28.
32. Andreasson KH, Skou ST, Ulrik CS, Madsen H, Sidenius K, Assing KD, et al. Breathing Exercises for Patients with Asthma in Specialist Care: A Multicenter Randomized Clinical Trial. *Ann Am Thorac Soc*. 2022;19(9):1498-506.
33. Vempati R, Bijlani RL, Deepak KK. The efficacy of a comprehensive lifestyle modification programme based on yoga in the management of bronchial asthma: a randomized controlled trial. *BMC Pulm Med*. 2009;9:37.
34. Freitas DA, Holloway EA, Bruno SS, Chaves GS, Fregonezi GA, Mendonça KP. Breathing exercises for adults with asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013(10):Cd001277.
35. Grznár Ľ, Suchán D, Labudová J, Odráška L, Matúš I. Influences of Breathing Exercises and Breathing Exercise Combined with Aerobic Exercise on Changes in Basic Spirometry Parameters in Patients with Bronchial Asthma. *Applied Sciences* [Internet]. 2022; 12(14).
36. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2018. Available from: www.ginasthma.org.
37. Freitas PD, Passos NFP, Carvalho-Pinto RM, Martins MA, Cavalheri V, Hill K, et al. A Behavior Change Intervention Aimed at Increasing Physical Activity Improves Clinical Control in Adults With Asthma: A Randomized Controlled Trial. *Chest*. 2021;159(1):46-57.

38. Karvonen MJ, Kentala E, Mustala O. The effects of training on heart rate; a longitudinal study. *Ann Med Exp Biol Fenn.* 1957;35(3):307-15.
39. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(7):1334-59.
40. Freitas PD, Silva AG, Ferreira PG, A DAS, Salge JM, Carvalho-Pinto RM, et al. Exercise Improves Physical Activity and Comorbidities in Obese Adults with Asthma. *Med Sci Sports Exerc.* 2018;50(7):1367-76.
41. Freitas PD, Ferreira PG, Silva AG, Stelmach R, Carvalho-Pinto RM, Fernandes FL, et al. The Role of Exercise in a Weight-Loss Program on Clinical Control in Obese Adults with Asthma. A Randomized Controlled Trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017;195(1):32-42.
42. Stalmatski, A. Freedom from asthma: Buteyko's revolutionary treatment. London: Kyle Cathie Limited; 1997.
43. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, Recumbent Length and Weight. In: Lohman, TG, Roche AF, Martorell, R, eds. *Anthropometric Standardization Reference Manual.* Champaign, III: Human Kinetics. 1988:3-8.
44. Juniper EF, O'Byrne PM, Guyatt GH, Ferrie PJ, King DR. Development and validation of a questionnaire to measure asthma control. *Eur Respir J.* 1999;14(4):902-7.
45. Leite M, Ponte EV, Petroni J, D'Oliveira Júnior A, Pizzichini E, Cruz AA. Evaluation of the asthma control questionnaire validated for use in Brazil. *J Bras Pneumol.* 2008;34(10):756-63.
46. Juniper EF, Bousquet J, Abetz L, Bateman ED. Identifying 'well-controlled' and 'not well-controlled' asthma using the Asthma Control Questionnaire. *Respir Med.* 2006;100(4):616-21.
47. Juniper E, Stahl E, O'Byrne P. Minimal important difference for the asthma control questionnaire. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;163.
48. Juniper EF, Buist AS, Cox FM, Ferrie PJ, King DR. Validation of a standardized version of the Asthma Quality of Life Questionnaire. *Chest.* 1999;115(5):1265-70.
49. Juniper EF, Guyatt GH, Willan A, Griffith LE. Determining a minimal important change in a disease-specific Quality of Life Questionnaire. *J Clin Epidemiol.* 1994;47(1):81-7.

50. Botega NJ, Bio MR, Zomignani MA, Garcia C, Jr., Pereira WA. [Mood disorders among inpatients in ambulatory and validation of the anxiety and depression scale HAD]. *Rev Saude Publica*. 1995;29(5):355-63.
51. Van Dixhoorn JD, HJ. Eficácia de Nijmegen Questionnaire em reconhecimento da síndrome de hiperventilação. *J Psychosom Res*. 1985;29(2):199–206.
52. Grammatopoulou EP, Skordilis EK, Georgoudis G, Haniotou A, Evangelodimou A, Fildissis G, et al. Hyperventilation in asthma: a validation study of the Nijmegen Questionnaire--NQ. *J Asthma*. 2014;51(8):839-46.
53. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *European Respiratory Journal*. 2005;26(2):319.
54. Pereira CA, Sato T, Rodrigues SC. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2007;33(4):397-406.
55. Singh SJ, Morgan MD, Scott S, Walters D, Hardman AE. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. *Thorax*. 1992;47(12):1019-24.
56. Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. Age-predicted maximal heart rate revisited. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37(1):153-6.
57. Carr LJ, Mahar MT. Accuracy of intensity and inclinometer output of three activity monitors for identification of sedentary behavior and light-intensity activity. *J Obes*. 2012;2012:460271.
58. Reilly JJ, Penpraze V, Hislop J, Davies G, Grant S, Paton JY. Objective measurement of physical activity and sedentary behaviour: review with new data. *Arch Dis Child*. 2008;93(7):614-9.
59. Engineering/Marketing A. Actilife users manual. Pensacola: ActiGraph; 2009.
60. Cellini N, Buman MP, McDevitt EA, Ricker AA, Mednick SC. Direct comparison of two actigraphy devices with polysomnographically recorded naps in healthy young adults. *Chronobiol Int*. 2013;30(5):691-8.
61. Buysse DJ, Reynolds CF, 3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*. 1989;28(2):193-213.
62. Aliverti A. Lung and chest wall mechanics during exercise: effects of expiratory flow limitation. *Respir Physiol Neurobiol*. 2008;163(1-3):90-9.

63. Neder JA, Nery LE, Castelo A, Andreoni S, Lerario MC, Sachs A, et al. Prediction of metabolic and cardiopulmonary responses to maximum cycle ergometry: a randomised study. *Eur Respir J*. 1999;14(6):1304-13.
64. Juniper EF, Svensson K, Mörk AC, Ståhl E. Measurement properties and interpretation of three shortened versions of the asthma control questionnaire. *Respir Med*. 2005;99(5):553-8.
65. Montori VM, Guyatt GH. Intention-to-treat principle. *Cmaj*. 2001;165(10):1339-41.
66. Gonçalves RC, Nunes MPT, Cukier A, Stelmach R, Martins M, Carvalho C. Effects of an aerobic physical training program on psychosocial characteristics, quality-of-life, symptoms and exhaled nitric oxide in individuals with moderate or severe persistent asthma. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2008;12:127-35.
67. Grammatopoulou EP, Skordilis EK, Stavrou N, Myrianthefs P, Karteroliotis K, Baltopoulos G, et al. The effect of physiotherapy-based breathing retraining on asthma control. *J Asthma*. 2011;48(6):593-601.
68. Bruurs ML, van der Giessen LJ, Moed H. The effectiveness of physiotherapy in patients with asthma: a systematic review of the literature. *Respir Med*. 2013;107(4):483-94.
69. Alvim CG, Ricas J, Camargos PAM, Lasmar MBLF, Andrade CR, Ibiapina C. Prevalence of emotional and behavioral disorders in adolescents with asthma. *J Bras Pneumol*. 2008;34(4):196-204.
70. Passos NF, Freitas PD, Carvalho-Pinto RM, Cukier A, Carvalho CRF. Increased physical activity reduces sleep disturbances in asthma: A randomized controlled trial. *Respirology*. 2023;28(1):20-8.
71. Hillsdon M, Foster C, Thorogood M. Interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005(1):Cd003180.
72. Ribeiro M, Martins M, Carvalho C. The role of physician counseling in improving adherence to physical activity among the general population. *São Paulo medical journal = Revista paulista de medicina*. 2007;125:115-21.

