MARÍLIA GRAZIELLA DE OLIVEIRA CARNEIRO

**Efeitos de um programa de exercício de Pilates nos fatores de saúde
relacionados à qualidade de vida e no controle clínico de pacientes com
asma moderada a grave**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre em
Ciências.

Programa de Ciências da Reabilitação
Orientador: Prof. Dr. Celso Ricardo
Fernandes de Carvalho

(Versão corrigida. Resolução CoPGr 6018/11, de 1 de novembro de 2011. A versão original está disponível na Biblioteca da FMUSP)

São Paulo

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

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

©reprodução autorizada pelo autor

Carneiro, Marília Graziella de Oliveira

Efeitos de um programa de exercício de Pilates
nos fatores de saúde relacionados à qualidade de
vida e no controle clínico de pacientes com asma
moderada a grave / Marília Graziella de Oliveira
Carneiro. -- São Paulo, 2019.

Dissertação (mestrado) -- Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo.

Programa de Ciências da Reabilitação.

Orientador: Celso Ricardo Fernandes de Carvalho.

Descritores: 1.Asma 2.Método Pilates 3.Exercício
físico 4.Qualidade de vida 5.Sintomas 6.Ensaio
clínico

USP/FM/DBD-008/19

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

Dedicatória

Aos meus pais, Eliete e Antonio, por todo incentivo e apoio na busca de um futuro melhor. Vocês são meus grandes exemplos!

Ao meu esposo Jean, por todo amor para tornar esse sonho possível.

Agradecimientos

A **Deus**, por todas as oportunidades de crescimento e pela força para superar os desafios ao longo do caminho.

Aos meus pais **Eliete** e **Antonio**, que sempre fizeram muitos sacrifícios pelo bem estar dos seus filhos. Agradeço plenamente por toda dedicação, amor e grandes ensinamentos para me tornar a pessoa que sou hoje. Vocês me demonstraram a importância da educação e nunca mediram esforços para a realização dos meus sonhos. Amo vocês!

À minha irmã **Elisa**, por entender a necessidade de estar distante para o meu crescimento profissional e por me apoiar em todas as decisões da minha vida. Sou muito agradecida por poder dividir a vida com você. Te amo!

Ao meu esposo **Jean**, por estar ao meu lado com muito amor durante esta jornada. Seu incentivo foi essencial para esta conquista. Obrigada por todo apoio! Te amo!

Ao meu orientador, o professor **Dr. Celso R. F. Carvalho**, pela oportunidade de ingressar na pós-graduação como sua orientanda e por todos os ensinamentos que muito contribuíram para minha formação. Você é um grande exemplo do que é ser um Professor e tem a minha eterna admiração.

Aos colegas **Adriana**, **Cibele**, **Ronaldo** e **Andrey**, por realizar as avaliações dos pacientes e pela disponibilidade em ajudar sempre que necessário.

A todos do grupo **LIFFE** (Laboratório de investigação em Fisioterapia e fisiologia do exercício), por todo auxílio e pelo imenso aprendizado.

Aos professores **Drs.(a) Alberto Cukier**, **Rafael Stelmach** e **Regina Maria de Carvalho-Pinto**, pela colaboração para elaborar e executar esta pesquisa, disponibilizando seus pacientes e ajudando sempre que necessário. Aos **profissionais do ambulatório de asma** que muito contribuíram para a triagem dos pacientes.

À professora **Dr^a. Isabel Sacco e sua equipe**, em especial à **fisioterapeuta Ivey Leite**, por todo auxílio no desenvolvimento da pesquisa e nas diferentes etapas da pós-graduação.

À professora **Dr^a. Clarice Tanaka**, pela concessão do espaço para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Ao **Centro Especializado em Reabilitação** da Prefeitura de Barueri, pela possibilidade de horário de trabalho diferenciado que possibilitou a continuidade das minhas atividades na pós-graduação.

Aos **pacientes**, pela confiança no meu trabalho e pela dedicação para cumprir todas as etapas da pesquisa. Agradeço por sempre estarem disponíveis nesta jornada e pela rica troca de conhecimentos.

A todos que de alguma forma participaram desta jornada.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Agradeço também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro para a realização deste trabalho.

Epígrafe

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

José de Alencar

Normalização adotada

Esta dissertação 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

Lista de abreviaturas, símbolos e siglas

Lista de figuras

Lista de tabelas

Resumo

Summary

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Asma.....	2
1.2 Exercício físico na asma	3
1.3 O método pilates.....	4
1.4 Problemática.....	6
1.5 Hipótese.....	7
2 OBJETIVOS	8
3 MÉTODOS.....	10
3.1 Desenho do estudo.....	11
3.2 Sujeitos.....	11
3.3 Delineamento experimental	12
3.4 Aleatorização, alocação e mascaramento	14
3.5 Métodos de intervenção	14
3.5.1 Programa Educacional	14
3.5.2 Programa Método Pilates.....	15
3.5.3 Programa Alongamento Muscular	17
3.6 Métodos de avaliação	18
3.6.1 Variável de desfecho primário	18
3.6.1.1 Fatores de saúde relacionados à qualidade de vida.....	18
3.6.2 Variáveis de desfechos secundários.....	19
3.6.2.1 Controle clínico da asma	19
3.6.2.2 Sintomas de ansiedade e depressão	20
3.6.2.3 Mecânica toracoabdominal.....	20
3.6.2.4 Força muscular respiratória.....	22
3.6.2.5 Função pulmonar	22
3.6.2.6 Capacidade funcional	23
3.6.2.7 Atividade física de vida diária	24
3.6.2.8 Adesão ao programa de exercícios	24

3.6.2.9 <i>Desempenho nos exercícios de Pilates</i>	25
3.6.3 Variáveis de controle	25
3.6.3.1 <i>Dados antropométricos</i>	25
3.6.3.2 <i>Pico de fluxo expiratório</i>	25
3.6.3.3 <i>Percepção subjetiva de esforço</i>	26
3.7 Análise estatística	26
4 RESULTADOS	28
4.1 Caracterização da amostra	29
4.2 Efeitos das intervenções	32
4.2.1 Fatores de saúde relacionados à qualidade de vida.....	32
4.2.2 Controle clínico	32
4.2.2.1 <i>Asthma Control Questionnaire (ACQ)</i>	32
4.2.2.2 <i>Sintomas da asma e exacerbações</i>	35
4.2.3 Sintomas de ansiedade e depressão	37
4.2.4 Mecânica toracoabdominal	38
4.2.5 Força muscular respiratória	40
4.2.6 Função pulmonar	40
4.2.7 Capacidade funcional.....	40
4.2.8 Atividade física diária.....	44
4.2.9 Adesão ao treinamento	44
4.2.10 Progressão dos exercícios de Pilates.....	46
5 DISCUSSÃO	49
5.1 Fatores psicossociais e controle da asma	50
5.2 Efeitos respiratórios e funcionais	52
5.3 Desempenho nos exercícios e implicações clínicas	54
5.4 Limitações	56
6 CONCLUSÕES	57
7 ANEXOS	59
8 REFERÊNCIAS	74
Apêndices	

Listas

LISTA DE ABREVIATURAS

ACQ	<i>Asthma Control Questionnaire</i>
AQLQ	<i>Asthma Quality of Life Questionnaire</i>
BIE	Broncoconstrição induzida por exercício
CVF	Capacidade vital forçada
e.g.	por exemplo
et al.	e outros
FC	Frequência cardíaca
FSRQV	Fatores de saúde relacionados à qualidade de vida
GC	Grupo controle
GT	Grupo treinamento
HADS	<i>Hospital Anxiety and Depression Scale</i>
IMC	Índice de massa corporal
ISWT	<i>Incremental Shuttle Walking Test</i>
PAS	Pressão arterial sistêmica
PE _{máx}	Pressão expiratória máxima
PFE	Pico de fluxo expiratório
PI _{máx}	Pressão inspiratória máxima
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
V _{Abd}	Volume abdominal
VC	Volume corrente
VEF ₁	Volume expiratório forçado no primeiro segundo
VT _i	Volume no tórax inferior
VT _s	Volume no tórax superior

LISTA DE SÍMBOLOS

=	igual
$\geq$	maior ou igual
>	maior que
$\pm$	mais ou menos
$\leq$	menor ou igual
<	menor que
%	porcentagem
cmH ₂ O	centímetros de água
kg/m ²	quilograma por metro elevado ao quadrado
l	litro
m	metro
mcg	micrograma
m/s	metro por segundo

LISTA DE SIGLAS

ANOVA	Análise de Variância
GINA	<i>Global Initiative for Asthma</i>
HCFMUSP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Desenho experimental	13
Figura 2 - Fluxograma do estudo.....	30
Figura 3 - Efeito do Pilates no controle clínico da asma.....	34
Figura 4 - Efeito do Pilates na melhora clinicamente significativa do controle da asma	34
Figura 5 - Efeito do Pilates nos dias livres de sintomas em pacientes com asma	35
Figura 6 - Efeitos do Pilates na presença de sintomas de ansiedade e depressão em pacientes com asma	37
Figura 7 - Efeitos do Pilates nos sintomas de ansiedade e depressão em pacientes com asma	38
Figura 8 - Efeito do Pilates na capacidade funcional de pacientes com asma	43
Figura 9 - Aumento na distância percorrida no ISWT após intervenção com Pilates em pacientes com asma.	43
Figura 10 - Correlação entre o desempenho no Pilates e a variação em distância percorrida no ISWT	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização inicial da amostra.....	31
Tabela 2 - Efeito do Pilates nos fatores de saúde relacionados à qualidade de vida de pacientes com asma	33
Tabela 3 - Descritivo dos sintomas de asma relatados pelos pacientes	36
Tabela 4 - Efeito do Pilates no percentual de contribuição compartimental para a respiração de pacientes com asma	39
Tabela 5 - Efeito do Pilates na força muscular respiratória de pacientes com asma	41
Tabela 6 - Efeito do Pilates na função pulmonar de pacientes com asma	42
Tabela 7 - Efeito do Pilates no nível de atividade física diária de pacientes com asma	45
Tabela 8 - Progressão dos exercícios de Pilates em pacientes com asma	47

Resumo

Carneiro MGO. *Efeitos de um programa de exercício de Pilates nos fatores de saúde relacionados à qualidade de vida e no controle clínico de pacientes com asma moderada a grave* [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2019.

Introdução: O exercício físico é uma intervenção não farmacológica com elevado nível de evidência para melhorar o controle clínico de pacientes com asma e reduzir suas comorbidades. O método Pilates é um método de exercício amplamente utilizado e há estudos sugerindo que ele melhora a capacidade funcional, a força muscular e a qualidade de vida relacionada à saúde de diversas doenças crônicas. Contudo, os efeitos do Pilates em pacientes com asma ainda não foram investigados. **Objetivos:** Avaliar os efeitos do Pilates nos fatores de saúde relacionados à qualidade de vida (FSRQV) em pacientes com asma moderada a grave. O controle clínico, os sintomas de ansiedade e depressão e as respostas respiratórias e musculares também foram avaliados. **Métodos:** Foram incluídos 27 adultos com asma moderada a grave que foram avaliados antes e após as intervenções quanto aos FSRQV, controle clínico da asma, sintomas de ansiedade e depressão, mecânica toracoabdominal, força muscular respiratória, função pulmonar, capacidade funcional e nível de atividade da vida diária. Todos foram submetidos a uma sessão educacional em asma e depois aleatorizados para os grupos treinamento (GT - Pilates) ou controle (GC – alongamento muscular). O treinamento ocorreu durante 12 semanas, com sessões de 40 minutos realizadas 3 vezes/semana (2 supervisionadas e 1 não supervisionada). Os dados iniciais foram comparados entre os grupos pelo teste t não pareado ou Mann-Whitney e pelo teste exato de Fisher. As comparações dos dados iniciais e finais foram realizadas por ANOVA de dois fatores para medidas repetidas com pos hoc de Holm-Sidak e teste exato de Fisher. **Resultados:** Os pacientes do GT não apresentaram melhora nos FSRQV, no controle clínico, nos sintomas de ansiedade e depressão, na força muscular respiratória, na função pulmonar e no nível de atividade física de vida diária quando comparados ao GC. Entretanto, os pacientes do GT apresentaram melhora da capacidade funcional e maior contribuição do compartimento abdominal durante a realização de exercícios de leve intensidade quando comparados ao GC. Foi observado que os pacientes apresentaram uma evolução lenta na progressão dos exercícios de Pilates e verificou-se uma correlação entre o desempenho na progressão dos exercícios e a variação na distância percorrida no teste de capacidade funcional após a intervenção. **Conclusão:** O treinamento com Pilates durante 12 semanas melhora a capacidade funcional e gera modificações na mecânica respiratória durante exercício de leve intensidade em pacientes com asma. Sugerimos que um tempo prolongado de treinamento com Pilates possa proporcionar outros benefícios para a redução das comorbidades na asma moderada a grave.

Descritores: asma; método Pilates; exercício físico; qualidade de vida; sintomas; ensaio clínico

Summary

Carneiro MGO. *The effects of an exercise program using Pilates on health-related quality of life and clinical control in patients with moderate to severe asthma* [dissertation]. São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo”; 2019.

Background: Exercise is a non-pharmacological intervention with good level of evidence to improve clinical control and to reduce comorbidities in patients with asthma. Pilates has been used to improve exercise tolerance, muscle strength and health-related quality of life (HRQOL) in patients with several non-communicable diseases. However, the effects of Pilates in subjects with asthma have not been previously investigated. **Objectives:** To evaluate the effects of Pilates on HRQOL in subjects with moderate to severe asthma. Clinical control, anxiety and depression symptoms and respiratory and muscular responses was also evaluated. **Methods:** Were included 27 adults with moderate to severe asthma. HRQOL, asthma clinical control, anxiety and depression symptoms, thoracoabdominal mechanics, respiratory muscle strength, lung function, functional capacity and level of daily life physical activity were evaluated before and after interventions. All patients underwent an educational session about asthma and were randomized into either training (TG - Pilates) or control group (CG - stretching). The training program lasted 12 weeks, 40-minute a sessions, and performed 3 times/week (2 supervised e 1 unsupervised). Initial between groups data were compared using unpaired t test or Mann-Whitney test and Fisher’s exact test. Comparisons of the initial and final data were performed via two-way ANOVA repeated measures with pos hoc of Holm-Sidack and Fisher’s exact test. **Results:** The TG patients did not present improvement in HRQOL, asthma clinical control, anxiety and depression symptoms, respiratory muscle strength, lung function and level of daily life physical activity when compared to CG. However, patients in the TG presented an improvement in the functional capacity and a greater contribution of the abdominal compartment during low intensity exercise. Patients presented a slow progression in the Pilates exercises and it was observed a linear correlation between exercise performance and the improvement in the functional capacity after intervention in the TG. **Conclusion:** A Pilates training improves functional capacity and generates changes in respiratory mechanics during low intensity exercise in patients with moderate to severe asthma. We suggest that a longer Pilates training program may provide other benefits for reducing comorbidities in these patients.

Descriptors: asthma; Pilates training; physical training; quality of life; symptoms; clinical trial

1 Introdução

1.1 ASMA

A asma é uma doença respiratória crônica caracterizada por inflamação crônica das vias aéreas, história de sintomas respiratórios (sibilância, dispneia, aperto no peito e tosse) e limitação variável do fluxo aéreo expiratório (1). Trata-se de uma doença multifatorial, com componentes genéticos, ambientais e inflamatórios (2). Tanto os sintomas quanto a limitação do fluxo aéreo variam ao longo do tempo e são, frequentemente, desencadeados por fatores como exercício, exposição a alérgeno ou irritante, mudanças climáticas ou infecções respiratórias virais (1).

A asma encontra-se entre as doenças crônicas mais prevalentes do mundo, afetando indivíduos em todas as faixas etárias e etnias. Representa um grave problema de saúde pública com grande impacto físico, psicológico e social (3). Estima-se que cerca de 300 milhões de pessoas em todo o mundo tenham asma atualmente (3) e a prevalência no Brasil atinge valores acima de 10% da população (4). Os custos diretos (e.g. internações hospitalares e medicações) e indiretos (e.g. falta ao trabalho e morte prematura) são consideráveis, principalmente em sujeitos com asma não controlada (4).

Os sintomas e a limitação do fluxo expiratório costumam se resolver espontaneamente ou em resposta à medicação. Além disto, os episódios de exacerbação geram transtornos significantes e podem ser fatais quando não tratados adequadamente. A gravidade da asma pode ser classificada em leve, moderada ou grave, de acordo com a etapa de tratamento necessária para atingir o controle da doença. Essa classificação é estabelecida retrospectivamente após um período de tratamento de vários meses e pode mudar ao longo do tempo. (1)

Adicionalmente ao comprometimento da função respiratória, diversas complicações sistêmicas aumentam a morbimortalidade de pacientes com asma, como a redução da capacidade física (5) e da qualidade de vida relacionada à saúde (6), o

aumento dos níveis de ansiedade e depressão (6) e a obesidade (7). Tais condições contribuem para uma baixa adesão ao tratamento e inadequado controle da asma, assim como aumento dos sintomas e exacerbações. Além disso, a asma pode causar uma sobrecarga nos músculos respiratórios por um recrutamento excessivo dos músculos acessórios da respiração, devido à obstrução ao fluxo aéreo (8). Consequentemente, os pacientes com asma, frequentemente, apresentam disfunções musculoesqueléticas e alterações crônicas na postura que estão associadas com a redução da função respiratória e a severidade da doença (8,9).

Além do uso de medicamentos, o tratamento da asma envolve estratégias não farmacológicas que contribuem significativamente para o controle dos sintomas e/ou redução de riscos futuros. Dentre as intervenções não farmacológicas podemos citar: interrupção do tabagismo; evitar exposições ocupacionais a sensibilizantes e o uso de medicamentos que possam agravar os sintomas da asma; adoção de uma dieta saudável e redução de peso; e prática de exercícios físicos (1). Nesse contexto, diversos estudos têm demonstrado que o treino aeróbico interfere positivamente no controle da asma (5,10), como descrito adiante.

1.2 EXERCÍCIO FÍSICO NA ASMA

Os sintomas da asma podem ser desencadeados por diversos fatores, sendo o exercício físico um dos mais frequentes. A broncoconstrição induzida por exercício (BIE) é caracterizada por episódio de obstrução transitória nas vias aéreas que atinge um pico, geralmente após 5 a 8 minutos do início da atividade física, desencadeando sintomas respiratórios (11). As experiências prévias e o medo de desencadear sintomas respiratórios afastam os pacientes da prática regular de exercícios físicos ou esportes, conduzindo a um estilo de vida sedentário, com redução da capacidade física e prejuízo

da qualidade de vida (5). Entretanto, a BIE pode ser tratada com o uso de medicamentos e com a prática regular de exercícios físicos. Neste caso, sugere-se a inclusão de um período de aquecimento físico prévio aos exercícios com duração de 10 a 15 minutos, com intensidade de 50% a 60% da frequência cardíaca (FC) máxima. Caso a ocorrência de BIE permaneça, os pacientes podem utilizar medicações para controle dos sintomas e retornar ao exercício após estabilização do quadro (12).

O exercício físico é uma estratégia com elevado nível de evidência para melhorar o controle da asma e reduzir suas comorbidades (1). O treinamento aeróbico é o tipo de exercício mais utilizado nas pesquisas científicas, com amplos relatos de benefícios para os pacientes com asma (5,10). Estudos prévios sugerem que o treino aeróbico melhora os sintomas da asma e os fatores psicossociais (13), assim como reduz a hiperreatividade e a inflamação de vias aéreas (14) e a necessidade de corticosteroides (10). Os efeitos em outros tipos de exercício também têm sido investigados, como exercícios respiratórios (15) e ioga (16), em menor proporção quando comparados ao exercício aeróbico.

1.3 O MÉTODO PILATES

O Pilates é um método de exercícios desenvolvido por Joseph Hubertus Pilates que está se tornando cada vez mais popular para condicionamento físico e reabilitação (17). Este método integra uma combinação de alongamento e fortalecimento muscular de todo o corpo, associados ao controle da mente e da respiração (18). Os exercícios têm como foco o trabalho da musculatura profunda do tronco (abdome, lombar, quadris e glúteos), denominada por J. Pilates de “casa de força” ou “*power house*”, do inglês (19). Os exercícios podem ser realizados no solo ou em aparelhos específicos, iniciando com a atividade da casa de força em associação com as fases do ciclo respiratório (18).

Existem seis princípios básicos fundamentais que devem ser seguidos no treinamento com Pilates: concentração, controle, centro, fluidez, respiração e precisão (20). A *concentração* refere-se à conexão entre corpo e mente. Os movimentos devem ser executados com *controle* muscular, sem movimentos descuidados, com o intuito de prevenir lesões. O trabalho de *centro* refere-se ao trabalho da casa de força, região onde a energia se inicia para fluir às extremidades. Os movimentos devem ser executados de forma *fluida*, não estática, com a mesma graça dos movimentos naturais do corpo. A *respiração* deve ocorrer de forma rítmica para, segundo J. Pilates, oxigenar e purificar o sangue. Por fim, a *precisão* refere-se à execução do movimento em seu arco completo, com a contração apenas dos músculos necessários para que ele ocorra (18).

O uso do Pilates tem demonstrado benefícios relacionados ao aumento na tolerância ao exercício, fortalecimento muscular, redução de sintomas e melhora da qualidade de vida em diversas doenças crônicas (21). Grande parte das publicações tem investigado os efeitos do Pilates na dor lombar crônica não específica e as revisões sistemáticas reportam sua eficácia na redução da dor e da incapacidade nesta patologia (17,22). Entretanto, em pacientes com doenças respiratórias, foi encontrado apenas um estudo avaliando o efeito do Pilates em pacientes com fibrose cística. Neste estudo não controlado, os autores observaram que o Pilates resultou num aumento na força muscular respiratória (23). As revisões sistemáticas sugerem que apenas uma pequena quantidade de estudos avaliando o efeito da técnica apresentam boa qualidade metodológica. Além disto, outros fatores como duração e tipo de exercício resultaram numa grande heterogeneidade dos estudos publicados até o presente momento. Assim, não existe um consenso sobre o período de intervenção ou grupos populacionais que são beneficiados pelo Pilates.

1.4 PROBLEMÁTICA

A asma apresenta elevada morbimortalidade e os custos com seu tratamento são elevados devido à recorrente hospitalização dos pacientes. Os estudos sobre a asma possuem grande relevância no contexto atual, uma vez que um maior conhecimento sobre a doença permite um melhor controle clínico. Estudos sobre alternativas de tratamento não farmacológico tem sido incentivados na literatura (2,3), com o intuito de analisar estratégias de intervenção e programas de controle da asma que reduzam o impacto gerado pela doença.

Desenvolver intervenções terapêuticas não farmacológicas e de baixo custo pode reduzir as despesas com o tratamento da doença ao mesmo tempo em que traz benefícios ao paciente. Essas intervenções atuam de forma complementar à medicação e podem proporcionar redução das exacerbações e das internações hospitalares, além de melhorar a qualidade de vida do paciente. Como o Brasil está entre os países com maior prevalência de asma (24), é necessário o desenvolvimento de ações terapêuticas adequadas à realidade da população local. Ademais, estimular o autocuidado com técnicas seguras de tratamento domiciliar é uma importante estratégia para o autogerenciamento da asma e maior adesão ao tratamento, principalmente em um país onde serviços especializados em asma são escassos.

Dentre as formas de tratamento, o exercício físico tem grande destaque como modalidade não farmacológica e muitos estudos têm sido desenvolvidas nesse campo (5), embora ainda não haja recomendações específicas sobre intensidade, duração e frequência de treino nas diretrizes de asma (2). Muito enfoque tem sido dado à prática de exercícios aeróbios (5), porém outros métodos de condicionamento físico podem trazer benefícios aos pacientes e representar alternativas disponíveis para tratamento e

controle da doença. Dessa forma, o paciente pode ter mais possibilidades de escolha do seu tipo preferido de exercícios como tratamento complementar da asma.

O método Pilates foi desenvolvido por J. Pilates, motivado pela sua condição de saúde debilitada na infância devido a diversas doenças, dentre elas a asma. Os exercícios de Pilates têm sido utilizados como tratamento complementar em diversas doenças crônicas (21) e tem sido demonstrado que promove melhoras físicas mesmo em pessoas com bom condicionamento físico (25,26). Apesar desses estudos, até o momento não foram encontrados estudos avaliando os efeitos do Pilates em indivíduos com asma. Considerando que este é treinamento físico muito utilizado nas últimas décadas, faz-se necessário avaliar se o método Pilates é seguro para pacientes com asma e se proporciona benefícios em relação ao controle da doença e à qualidade de vida.

1.5 HIPÓTESE

A nossa hipótese é que o treinamento de Pilates promove uma melhora da mecânica da caixa torácica e, conseqüentemente, melhora da eficiência respiratória, levando a uma redução de sintomas e melhora da qualidade de vida relacionada à saúde de pacientes com asma moderada a grave.

2 Objetivos

2.1 OBJETIVO PRIMÁRIO

- Avaliar os efeitos do Pilates nos fatores de saúde relacionados à qualidade de vida em pacientes com asma moderada a grave.

2.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

- Avaliar os efeitos do Pilates no controle clínico da asma e os sintomas de ansiedade e depressão, assim como as respostas respiratórias e musculares;
- Avaliar a adesão ao tratamento de um programa de treinamento com Pilates;
- Observar a aplicabilidade de um programa de exercícios de Pilates como tratamento domiciliar complementar para pacientes com asma.

3 Métodos

3.1 DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um ensaio clínico aleatorizado e controlado com alocação paralela em dois braços e avaliador cego. O estudo foi realizado no Ambulatório de Reabilitação do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP), aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa do HCFMUSP (57515416.0.0000.0068) e registrado no Clinical Trials.gov (NCT03670654). Todos os pacientes participaram de forma voluntária após esclarecimentos sobre a pesquisa, com autorização escrita no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE - Anexo A).

3.2 SUJEITOS

Participaram do estudo 27 pacientes diagnosticados com asma moderada a grave de acordo com os critérios da GINA 2015 (27), em acompanhamento clínico no ambulatório de pneumologia do HCFMUSP. Foram adotados como critérios de inclusão: i) ter idade entre 20 e 59 anos; ii) utilizar medicação otimizada para asma de acordo com recomendações da GINA 2015 (27); iii) estar sob tratamento médico-ambulatorial há, no mínimo, 6 meses; iv) estar com quadro clínico da asma estável nos últimos 30 dias (sem crises ou exacerbações e sem mudanças na medicação); v) ter índice de massa corporal (IMC) $\geq 18,5$ e $< 35 \text{ kg/m}^2$; vi) não participar de treinamento físico regular nos 6 meses anteriores ao estudo; vii) deambular sem auxílio; viii) ter disponibilidade para participar.

Não participaram do estudo pacientes com as seguintes condições: i) tabagistas ou ex-tabagistas (que tenham abandonado o fumo há menos de 1 ano e/ou carga tabagística maior que 10 anos-maço); ii) doenças cardiovasculares; iii) outras doenças pulmonares associadas; iv) distúrbio musculoesquelético que interfira na realização das avaliações ou intervenções; v) gravidez nos últimos 6 meses; vi) câncer nos últimos 5 anos; vii)

hipertensão arterial sistêmica não controlada; viii) diabetes não controlada; ix) problemas psiquiátricos ou déficit cognitivo que impeçam a compreensão de comandos; x) uso de corticosteroide oral. Todos os pacientes foram instruídos a manter o tratamento medicamentoso habitual durante o estudo. Os pacientes que apresentaram exacerbação da asma durante a pesquisa foram orientados a procurar atendimento médico e retornar ao treinamento após estabilização do quadro.

3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os pacientes foram recrutados após uma consulta médica de rotina no ambulatório de pneumologia do HCFMUSP. Inicialmente foi realizada uma triagem com análise de dados em prontuários para identificar pacientes potencialmente elegíveis para o estudo. Os pacientes que não tinham critérios de exclusão relatados no prontuário foram convidados a passar por entrevista semiestruturada (Questionário de triagem - Anexo B) com levantamento final de informações acerca dos critérios de inclusão e exclusão. Aqueles que preencheram os requisitos foram esclarecidos sobre a pesquisa e encaminhados para as avaliações iniciais.

Os pacientes foram avaliados em dois dias não consecutivos. No primeiro dia, foram avaliados quanto aos fatores de saúde relacionados à qualidade de vida (FSRQV), controle clínico da asma, sintomas de ansiedade e depressão, função pulmonar e capacidade funcional (após 30 minutos de repouso). Cada paciente recebeu um medidor portátil de pico de fluxo expiratório (PFE), com instruções sobre sua utilização, e um diário de sintomas (Anexo C) para marcar diariamente as medidas de PFE e a presença ou ausência de sintomas da asma. No segundo dia, os pacientes foram avaliados quanto à força muscular respiratória e mecânica toracoabdominal (após 30 minutos de

repouso), e cada um recebeu um acelerômetro com instruções sobre como usá-lo durante 7 dias consecutivos.

Todos os pacientes participaram de uma sessão educacional em asma após as avaliações e foram aleatorizados entre grupo de treinamento (GT - Pilates) e grupo controle (GC – alongamento muscular). As intervenções ocorreram durante 12 semanas, com sessões de 40 minutos realizadas 2 vezes por semana com supervisão profissional. Adicionalmente, da 3^a à 12^a semana os pacientes realizaram 1 sessão domiciliar não supervisionada. Após as intervenções, os pacientes foram reavaliados com relação às mesmas variáveis (Figura 1).

Figura 1 - Desenho experimental

LEGENDA: Fluxograma com as etapas da pesquisa

3.4 ALEATORIZAÇÃO, ALOCAÇÃO E MASCARAMENTO

Tendo em vista que a obesidade interfere na gravidade da asma (27), foi utilizada a aleatorização em blocos e estratificada em dois grupos de acordo com o IMC: não obeso e obeso (grau I). Todo o processo de aleatorização foi executado por um pesquisador não relacionado ao estudo. A ordem sequencial foi sorteada por computador (*www.randomization.com*) e colocada em envelopes consecutivos numerados, opacos e selados. Estes envelopes foram colocados em duas caixas divididas pelos grupos de IMC e, para cada paciente, era obtido um envelope ao final do programa educacional.

Todas as avaliações foram realizadas de forma cega por profissionais não relacionados às outras etapas da pesquisa. Para cada teste foi mantido o mesmo avaliador antes e após as intervenções, mascarado quanto à aleatorização dos pacientes. Devido às características das intervenções, não foi possível mascarar os pacientes nem o fisioterapeuta responsável pela supervisão das terapias. Contudo, os pacientes não tiveram conhecimento sobre as hipóteses do estudo e se o tratamento recebido pertencia ao grupo treinamento ou controle.

3.5 MÉTODOS DE INTERVENÇÃO

3.5.1 Programa Educacional

O programa educacional em asma teve duração de 60 minutos e foi realizado com discussões sobre a fisiopatologia da asma, o uso correto da medicação e do medidor de pico de fluxo (Dorja®) de acordo com recomendações da GINA (27), cuidados com a higiene ambiental, controle dos sintomas por meio de diários, hábitos de vida saudáveis e benefícios da prática de exercícios físicos (13,28).

3.5.2 Programa Método Pilates

O treinamento ocorreu em 12 semanas, com sessões de 40 minutos realizadas 2 vezes por semana, em dias não consecutivos, supervisionadas por uma fisioterapeuta com formação no Método Pilates. Adicionalmente, da 3^a à 12^a semana os pacientes realizaram 1 sessão domiciliar não supervisionada. Os pacientes foram divididos em turmas pequenas, com no máximo quatro componentes, para melhor supervisão da execução dos exercícios. Um único instrutor foi responsável pelo treinamento de todos os pacientes e a alocação nas turmas foi feita com base nos horários disponíveis dos pacientes, para facilitar a adesão ao tratamento e prevenir o abandono.

Como os pacientes eram principiantes no Pilates, as duas primeiras semanas de treinamento foram dedicadas à aprendizagem da técnica e ocorreram apenas com supervisão. A partir da terceira semana, os pacientes foram estimulados a realizar os exercícios em domicílio uma vez por semana, completando o total de 3 sessões semanais (duas supervisionadas e uma não supervisionada). Além da monitorização constante do instrutor, os pacientes foram orientados a interromper o exercício se cursassem com sinais e sintomas de intolerância ao exercício e retomá-lo assim que tivessem melhora do quadro.

O programa de exercícios de Pilates foi elaborado com os exercícios no solo criados por J. Pilates (19), agrupados em níveis crescentes de intensidade de acordo com a classificação de Siler (18): básico modificado, iniciante e intermediário. A sequência dos exercícios está apresentada no Quadro 1 (Anexo D). No Nível I foram inclusos exercícios modificados por Siler (18) com adaptações posturais que facilitam a execução por indivíduos destreinados e servem como introdução ao método e preparo do corpo. Tais adaptações foram necessárias para adequar o Pilates a uma população destreinada e com patologia respiratória. A partir do Nível II, os exercícios foram

realizados conforme a descrição de J. Pilates (19). O exercício “The Hundred” foi mantido em todos os níveis por ser descrito como um exercício que aquece e prepara o corpo para os exercícios seguintes (18). Outros exercícios foram repetidos entre os níveis para facilitar a transição entre as posturas e criar uma sequência fluida de movimentos, conforme preceituado por J. Pilates.

Os pacientes eram instruídos no início do estudo a realizar a quantidade de repetições de acordo com sua tolerância, aumentando-as gradualmente até atingir 10 repetições para cada exercício. Devido às características heterogêneas dos pacientes incluídos no estudo, tais como faixa etária e IMC, foi necessário estabelecer critérios individualizados de progressão dos exercícios. A progressão entre os níveis ocorria quando o paciente conseguisse desempenhar todos os exercícios do nível em andamento de forma satisfatória e com suas repetições máximas por duas sessões consecutivas. Os exercícios foram praticados na sequência que consta no programa do Quadro 1 (Anexo D). Caso algum paciente não conseguisse executar em uma única sessão todos os exercícios do nível, ele era orientado a praticar os movimentos em sequência até o limite de tempo da sessão, acrescentando os demais exercícios em outras sessões à medida que evoluísse seu desempenho físico.

No treinamento domiciliar (não supervisionado) foram incluídos apenas os exercícios do nível “básico modificado” por serem movimentos fáceis de executar sem supervisão profissional e com baixo risco de lesão. O treinamento não supervisionado teve início na terceira semana de treinamento após os pacientes receberem uma cartilha de exercícios de Pilates elaborada para este estudo (Apêndice A), contendo também um diário de exercícios (Anexo E). A cartilha de exercícios continha informações sobre a forma de execução dos exercícios, com textos e imagens sequenciais da posição inicial até a posição final do movimento. A prática domiciliar

deveria ser registrada no diário de exercícios, com marcação da data e da duração de cada sessão não supervisionada. Os pacientes foram orientados sobre como utilizar os materiais e as dúvidas foram esclarecidas a qualquer momento do estudo.

Para segurança do treinamento supervisionado, antes e após cada sessão foram avaliados os seguintes parâmetros: pressão arterial sistêmica (PAS), FC, sintomas da asma e PFE. Se fosse obtido um PFE em valor inferior a 70% do valor basal ou se o paciente apresentasse sintomas da asma, era recomendado uso de broncodilatador de curta duração conforme protocolo adotado em estudos prévios (13,28).

3.5.3 Programa Alongamento Muscular

Os pacientes do GC participaram de um programa de alongamento muscular com supervisão de uma fisioterapeuta. O programa teve duração de 12 semanas, com sessões de 40 minutos realizadas 2 vezes por semana supervisionadas por uma fisioterapeuta. Adicionalmente, da 3^a à 12^a semana os pacientes realizaram 1 sessão domiciliar não supervisionada. Os pacientes foram agrupados em turmas de até quatro componentes, e as sessões não foram realizadas em dias consecutivos.

O programa era composto de exercícios de alongamento estático ativo para grandes grupos musculares. Os exercícios foram realizados com 3 repetições, sustentação de 15 segundos e intervalo de 1 minuto (28). A realização adequada dos exercícios era orientada com demonstração visual e comando verbal. Foram utilizados exercícios para os seguintes grupos musculares: flexores, extensores, flexores laterais e rotadores do pescoço; flexores e extensores do ombro; flexores e extensores do cotovelo; paravertebrais; abdominais; adutores, abdutores, flexores e extensores do quadril; flexores e extensores do joelho; e flexores dorsais do tornozelo. A segurança do

treinamento supervisionado era monitorada pela avaliação da PAS, FC, sintomas da asma e PFE antes e após cada sessão.

A partir da terceira semana de treinamento, cada paciente recebia uma cartilha de exercícios de alongamento muscular elaborada para este estudo (Apêndice B), contendo também o mesmo diário de exercícios do GT (Anexo E). A cartilha do programa de alongamento muscular continha informações sobre os exercícios e sua forma de execução com textos e imagens. Os indivíduos foram orientados sobre como utilizar os materiais e dúvidas foram esclarecidas a qualquer momento ao longo do estudo.

3.6 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

3.6.1 Variável de desfecho primário

3.6.1.1 Fatores de saúde relacionados à qualidade de vida

Os FSRQV foram avaliados pelo *Asthma Quality of Life Questionnaire* (AQLQ; Anexo F), desenvolvido por Juniper et al. (29) e validado para o português brasileiro por Silva e Silva (30). O AQLQ é composto por 32 itens divididos em 4 domínios: limitação de atividades (11 itens), sintomas (12 itens), função emocional (5 itens) e estímulo ambiental (4 itens). A pontuação total do questionário e de cada domínio é a média aritmética dos itens, com escore mínimo de 1 e máximo de 7. Quanto mais alto o escore, melhor é a qualidade de vida do paciente em relação à asma. A diferença mínima clinicamente significativa de 0,5 pontos resulta em melhora ou piora clínica para o escore total e para cada domínio do questionário (31).

3.6.2 Variáveis de desfechos secundários

3.6.2.1 Controle clínico da asma

Para avaliar o controle clínico da asma, foram utilizados o *Asthma Control Questionnaire* (ACQ; Anexo G) e o Diário de sintomas da asma (Anexo C). O ACQ é um questionário desenvolvido por Juniper et al. (32) e traduzido para a língua portuguesa por Leite et al. (33). O questionário é composto por sete questões, sendo cinco relativas à sintomatologia da doença, uma referente ao uso de medicação beta agonista de resgate e uma que avalia o percentual do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁) em relação ao previsto. Cada questão é pontuada em uma escala de 0 a 6 pontos, na qual 0 corresponde a sem limitação e 6 a limitação máxima. O escore do ACQ é a média aritmética dos itens e, quanto maior o escore, pior é o controle da doença. Os pontos de corte foram adotados a partir de estudo prévio (34), considerando asma controlada (escore <0,75 pontos), pouco controlada ($\geq 0,75$ escore <1,5 pontos) e não controlada (escore $\geq 1,5$ pontos). Variação de 0,5 pontos é considerada clinicamente significativa (35). O escore do ACQ-6 também foi pontuado (sintomas e medicação beta agonista de resgate), pois tem sido demonstrado ser mais responsivo para intervenções não farmacológicas (36).

A análise dos sintomas da asma foi realizada através de um diário de sintomas descrito em outros estudos (Anexo C) (13). Os pacientes começaram a preencher os diários no período da avaliação inicial e continuaram até a avaliação final, marcando diariamente a presença ou ausência de sintomas relacionados à asma (tosse, chiado, “falta de ar”, aperto no peito, acordar à noite por causa da asma e uso de “bombinha”). Todos os pacientes foram instruídos a preencher o diário ao acordar, marcando os sintomas em relação ao dia anterior. Foram quantificados os dias livres de sintomas da asma e os dias com a presença de cada sintoma em um período de 15 dias antes e após

as intervenções. A exacerbação da asma foi definida como agravamento dos sintomas com as seguintes características: uso de beta agonista de curta duração ≥ 4 “puffs” extras por dia em um período mínimo de 48 horas; administração de corticosteroides sistêmicos (comprimidos ou injeções); visitas ao pronto atendimento, internações ou consultas médicas não agendadas devido à asma (37).

3.6.2.2 Sintomas de ansiedade e depressão

Os sintomas de ansiedade e depressão foram avaliados por meio da *Hospital Anxiety and Depression Scale* (HADS; Anexo H) (38), validada para a língua portuguesa (39). A escala é composta por 14 questões do tipo múltipla escolha divididas em duas subescalas (ansiedade e depressão), cada uma com 7 questões. Cada questão deve ser pontuada em um valor de 0 a 3 e a soma das pontuações em cada subescala indica a presença do sintoma se houve um escore maior ou igual a 9 (39). Uma alteração de 1.5 pontos corresponde a uma diferença mínima clinicamente significativa (40).

3.6.2.3 Mecânica toracoabdominal

Os volumes pulmonares foram avaliados indiretamente por meio da pletismografia optoeletrônica (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 100 imagens por segundo, sincronizadas com luzes de diodo (LED) infravermelhas piscantes ligadas a refletores estroboscópicos. Quatro câmeras ficavam posicionadas em frente ao sujeito e as outras quatro atrás, enviando sinais infravermelhos de 89 marcadores retrorreflexivos fixados nas faces anterior e

posterior do tronco do sujeito, de acordo com protocolo previamente descrito por Aliverti et al. (41).

O equipamento era calibrado em três dimensões de acordo com as recomendações do fabricante. Após verificação de 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 de 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 (Exercício 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 et al. (42). Após estabilização com a carga durante 30 segundos, era realizada a última coleta de dados (Exercício com carga), também com duração de 30 segundos. Após as 3 coletas, tinha-se início o período de recuperação do esforço. Os sinais vitais eram novamente medidos ao final do teste.

Os dados coletados foram convertidos em arquivo de dados e exportados para uma planilha, com dados numéricos que correspondem às variáveis mensuradas ciclo a ciclo. Foram obtidas as seguintes variáveis: volume corrente (VC), volume no tórax superior (VTs), volume no tórax inferior (VTi), volume abdominal (VAbd) e contribuição relativa do tórax superior, tórax inferior e abdome para o volume corrente (%Ts, %Ti e %ABd respectivamente).

3.6.2.4 Força muscular respiratória

A força dos músculos respiratórios foi mensurada através de um manovacuômetro (modelo MVD300, GlobalMed, Brasil). A pressão inspiratória máxima (PImáx) e a pressão expiratória máxima (PEmáx) são indicadores da força dos músculos inspiratórios e expiratórios, respectivamente. As medidas foram realizadas com o paciente sentado, utilizando um *clip* nasal e um bocal cilíndrico com orifício de 1 milímetro de diâmetro, para evitar pressão gerada pelos músculos da boca. O bocal era firmemente ajustado aos lábios para que não houvesse vazamento perioral; a outra extremidade do bocal era conectada ao manovacuômetro. As manobras de PImáx foram iniciadas a partir do volume pulmonar residual (expiração máxima), enquanto a PEmáx foi avaliada partir da capacidade pulmonar total (inspiração máxima). Após familiarização do paciente ao teste, foram realizadas entre 3 e 5 manobras sustentadas por, no mínimo, 1 segundo, respeitando um intervalo de 60s entre cada esforço (43). Foi aceita uma variabilidade de 10% ou menos entre as manobras e selecionada a melhor medida para cada grupo muscular (PImáx e PEmáx), a menos que fosse obtida do último esforço. O resultado foi comparado com o valor predito pelas equações de Neder et al. (43) para a população brasileira.

3.6.2.5 Função pulmonar

A função pulmonar foi avaliada por meio da espirometria (SensorMedics 229; Sensor-Medics Corp., EUA), teste que mede a forma de exalação de volumes de ar em função do tempo. Através deste teste foram obtidos os seguintes volumes e fluxos pulmonares, em litros e percentual do predito: VEF₁, capacidade vital forçada (CVF) e VEF₁/CVF. Os pacientes fizeram, no mínimo, três manobras de respiração máxima devagar e forçada de acordo com recomendações da *American Thoracic Society* e

European Respiratory Society (44), sem broncodilatador de curta ação. Foram aceitos três resultados que apresentassem uma variação menor que 5% entre eles, e utilizado no estudo o resultado de maior valor. Foram adotados os valores de referência apresentados por Pereira et al. (45) para a população brasileira.

3.6.2.6 Capacidade funcional

O *Incremental Shuttle Walking Test* (ISWT) foi utilizado para avaliar a capacidade funcional dos pacientes, conforme protocolo descrito previamente (46). Durante o teste, os pacientes caminharam repetidamente ao redor de cones que demarcavam um percurso de 10 metros, com velocidade guiada por meio de sinais sonoros emitidos em intervalos regulares. A cada sinal emitido, o paciente deveria estar em uma das extremidades do percurso; caso este ponto fosse alcançado antes do sinal sonoro, o sujeito deveria permanecer marchando estaticamente até ouvi-lo e poder reiniciar a caminhada. A velocidade inicial do teste é de 0,5m/s, com aumentos graduais de 0,17m/s a cada minuto, indicando o início de uma nova etapa. O teste deve ser executado sem pausas em uma duração máxima de 12 minutos (12 etapas), sendo interrompido na presença de umas das condições: i) o paciente não conseguir alcançar o final do percurso antes do sinal sonoro, por duas vezes consecutivas; ii) o paciente ultrapassar 85% da frequência cardíaca máxima obtida pela fórmula $[208 - 0,7 \times \text{idade}]$ (47); iii) o paciente apresentar sinais e sintomas da asma que impossibilitem continuar o teste. Foram registradas as etapas e o número de voltas no teste para o cálculo da distância percorrida, assim como parâmetros de controle antes e após o teste (PA, FC, PFE, frequência respiratória, saturação periférica de oxigênio e percepção subjetiva de esforço). Para realização do teste, o paciente manteve o uso da medicação diária habitual e não foi utilizada medicação de resgate da asma (broncodilatador de curta

ação). No ISWT, há dois níveis de melhoria clinicamente significativa: a diferença mínima importante é de 47,5m e o maior nível de melhoria é de 78m (48).

3.6.2.7 Atividade física de vida diária

O nível de atividade de vida diária foi avaliado através de um acelerômetro “Actigraph GT3X” (ActiGraph, EUA), um monitor triaxial que fornece medições da quantidade e intensidade da atividade física e monitorização da postura através de variações de aceleração (49). Os “*counts*” obtidos em um determinado período de tempo são linearmente relacionados com a intensidade da atividade física do sujeito (50). Todos os acelerômetros foram inicializados para coletar dados em 60 “*epochs*” nos três eixos utilizando o *software* ActiLife 6.9.5 *Firmware version* (51).

Os pacientes foram orientados a utilizar o acelerômetro no quadril do lado não dominante durante 7 dias consecutivos, fixado através de um cinto elástico. Os pacientes também receberam um diário de atividades para registrar os horários em que precisavam retirar o equipamento, como no horário do banho e ao dormir. O acelerômetro faz o registro automático dos seguintes dados: gasto energético (em quilocalorias); equivalente metabólico; contagem de passos; comportamento sedentário; porcentagem de tempo em atividade sedentária, leve, moderada e vigorosa; e porcentagem de tempo nas posições ortostática, sentada e deitada (49).

3.6.2.8 Adesão ao programa de exercícios

A adesão dos pacientes ao programa de exercícios foi quantificada através da frequência nas sessões supervisionadas e da frequência de treinamento reportada no Diário de Exercícios (Anexo E). O resultado foi obtido pelo cálculo do percentual de dias treinados em relação ao total de dias exigidos pela pesquisa.

3.6.2.9 Desempenho nos exercícios de Pilates

Cada paciente do GT (n=13) foi avaliado pelo instrutor de Pilates ao longo de todo treinamento quanto ao desempenho dos exercícios sem compensações posturais. Ao final do estudo, todos os pacientes foram classificados em ordem crescente de 1 (melhor desempenho) a 13 (pior desempenho) de acordo com os seguintes critérios sequenciais: a) quantidade de exercícios bem executados no nível intermediário; b) número de sessões necessárias para iniciar o nível intermediário; c) quantidade de exercícios bem executados no nível iniciante.

3.6.3 Variáveis de controle

3.6.3.1 Dados antropométricos

A estatura e o peso foram medidos de acordo com protocolo previamente descrito (52), utilizando uma balança com estadiômetro (Filizola®, Brasil). O IMC foi calculado pela relação entre massa corporal em quilogramas e estatura em metros ao quadrado (kg/m^2).

3.6.3.2 Pico de fluxo expiratório

O PFE era mensurado diariamente pelos pacientes, ao acordar, desde a etapa de avaliação inicial até 15 dias após o término do treinamento. No primeiro dia de avaliação, cada paciente recebeu um medidor portátil e instruções sobre como utilizá-lo corretamente. O paciente deveria realizar uma inspiração máxima, seguida por uma expiração máxima forçada explosiva e rápida através do medidor. Eram realizadas três manobras sequenciais com intervalo de 1 minuto entre elas, sendo considerada representativa a de maior valor. O paciente foi orientado a não tossir durante o teste. Os valores foram registrados em diários de sintomas ao longo de todo o tratamento e foi

adotado como valor de referência do paciente a média dos primeiros 7 dias de medição. Para garantir a segurança do treinamento, o PFE também foi medido antes e após cada sessão com o intuito de verificar a necessidade de uso de broncodilatador de curta ação, comparando-se o resultado obtido com o valor de referência do paciente.

3.6.3.3 Percepção subjetiva de esforço

A percepção subjetiva do esforço foi avaliada por meio da escala de Borg modificada (53), a qual classifica a intensidade do esforço numa escala de 0 (sem esforço) a 10 (esforço quase máximo). A escala foi aplicada para avaliar a dispneia e a fadiga de membros inferiores durante as avaliações de capacidade funcional e mecânica toracoabdominal.

3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O tamanho da amostra foi calculado com base na diferença clinicamente importante de 0,5 pontos no AQLQ, com um desvio padrão de 0.41 (31), poder de 80% ao nível de 5%, pelo software Sigma Stat 3.5, obtendo-se um resultado total de 24 pacientes. Considerando perda de 20%, foi encontrado que uma amostra de 30 pacientes é suficiente para demonstrar a equivalência.

Todos os procedimentos estatísticos foram realizados com base na intenção de tratar (54). Os pacientes que descontinuaram a intervenção foram convidados a realizar as avaliações finais. Para aqueles que não concordaram em participar, o preenchimento dos dados faltantes foi realizado pelo método de imputação de dados *Last Observation Carried Forward*. Trata-se de uma técnica de imputação simples de dados que pode ser utilizada em estudos longitudinais, na qual há substituição do valor faltante de uma determinada variável pelo valor dessa mesma variável na medição anterior (55).

A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Para a comparação dos dados iniciais entre os grupos, foram utilizados o teste t não pareado ou Mann-Whitney para variáveis contínuas e o teste exato de Fisher para variáveis categóricas. Esse último teste também foi utilizado para avaliar mudanças entre os grupos na proporção de pacientes com melhora em variáveis clínicas. As comparações inter e intragrupo e as interações grupo x tempo dos dados iniciais e finais foram realizadas através da Análise de Variância (do inglês ANOVA) de dois fatores com medidas repetidas, com teste pós hoc de Holm-Sidak. Os dados paramétricos foram apresentados em média e desvio padrão e os dados não paramétricos em mediana e intervalo interquartil (25%-75%). O nível de significância foi ajustado para 5% ($p < 0,05$) em todos os testes e as análises estatísticas foram realizadas no programa Sigma Stat 3.5 (Systat Software Inc.; EUA).

4 Resultados

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Os pacientes foram recrutados entre outubro de 2016 e fevereiro de 2018. Foram triados 764 adultos diagnosticados com asma moderada a grave, dos quais 27 (3,5%) foram inclusos. Foram excluídos 737 pacientes pelos seguintes motivos: 326 por idade ≥ 60 anos; 140 por terem outras doenças associadas; 119 recusaram participar; 69 por incompatibilidade com os critérios do IMC; 34 por serem tabagistas ou ex-tabagistas; 11 por estarem participando de outro protocolo de estudo; 11 por impossibilidade de participar; 8 por gravidez; 8 por problemas cognitivos; 7 por estar em uso de corticosteroide oral; e 4 por estarem praticando exercício físico regular.

Os 27 pacientes inclusos completaram as avaliações iniciais e foram aleatorizados entre os grupos controle (GC; n=14) e treinamento (GT; n=13). Houve interrupção do treinamento com 5 pacientes, sendo 3 do GC (2 por alteração no horário de trabalho e 1 por dor excessiva na articulação temporomandibular) e 2 do GT (1 por infecção oftalmológica e 1 por compromissos familiares). Dentre esses 5 pacientes com interrupção do treinamento, 3 retornaram para as avaliações finais e houve perda de seguimento com 2 pacientes (1 de cada grupo). A Figura 2 apresenta o fluxograma CONSORT com as etapas da pesquisa.

A idade dos pacientes foi de $46,7 \pm 9,7$ anos (média $\pm$ desvio padrão). Dentre os pacientes do GC, 71,4% eram do sexo feminino e 85,7% tinham nível médio ou superior de escolaridade. A renda familiar dos pacientes do GC era de até 2 salários mínimos (50%) ou acima de 2 salários (50%). Em relação ao GT, 69,2% eram do sexo feminino e o nível de escolaridade era médio ou superior em 76,9% dos pacientes. Neste grupo, a renda familiar era de até 2 salários mínimos (61,5%) ou superior a 2 salários (38,5%). Os grupos foram semelhantes em relação às características basais (Tabela 1).

Figura 2 - Fluxograma do estudo

LEGENDA: Fluxograma CONSORT

Tabela 1 - Caracterização inicial da amostra.

Variáveis	GC (n=14)	GT (n=13)	p
Dados antropométricos			
Sexo (M/F)	4/10	4/9	1,00
Idade (anos)	46,0±10,3	47,5±9,4	0,70
IMC (kg/m ²)	28,2±4,6	29,3±3,6	0,48
Medicação (mcg.dia-1)			
Corticosteroide inalatório	1028(756-1856)	900(800-1503)	0,64
Beta-agonista de ação prolongada	24(12-48)	24(24-39)	0,48
Início da asma (infância/adulto)	10/4	10/3	1,00
Qualidade de vida - AQLQ (escore)	5,1(4,3-5,5)	4,8(4,2-6,0)	0,99
Controle clínico			
ACQ-7 (escore)	1,5±0,5	1,5±0,8	0,82
Dias livres de sintomas (15 dias)	12,5(5,0-14,0)	9,0(0,0-14,3)	0,68
Sintomas de ansiedade e depressão			
HADS-A (escore)	5,9±4,3	8,4±4,0	0,11
HADS-D (escore)	6,6±3,9	7,5±3,5	0,54
Força muscular respiratória			
PI _{máx} (cmH ₂ O)	-96,1±19,5	-91,9±31,0	0,66
PE _{máx} (cmH ₂ O)	100,7±25,0	108,5±24,7	0,42
Função pulmonar			
VEF ₁ (% predito)	58,0(55,0-80,0)	74,0(64,5-81,3)	0,06
VEF ₁ /CVF (l)	0,7(0,6-0,7)	0,7(0,7-0,7)	0,18
Capacidade funcional			
Distância percorrida (m)	671,4±146,0	683,9±192,8	0,85
Atividade física diária			
Comportamento sedentário	58,0(49,0-66,0)	59,0(43,8-61,3)	0,41
Passos/dia	8039,3±3254,7	7976,5±3073,7	0,96

LEGENDA: Os dados relativos ao gênero e início da asma estão apresentados em valores absolutos. Os dados paramétricos estão apresentados em média±desvio padrão e os dados não paramétricos em mediana(percentil 25-75%). Abreviações: GC = grupo controle; GT = grupo treinamento; F = feminino; M = masculino; IMC = índice de massa corpórea; AQLQ = *Asthma Quality of Life Questionnaire*; ACQ = *Asthma Control Questionnaire*; HADS-A = *Hospital Anxiety and Depression Scale* / Subescala de ansiedade; HADS-D = *Hospital Anxiety and Depression Scale* / Subescala de depressão; PI_{máx} = pressão inspiratória máxima; PE_{máx} = pressão expiratória máxima; VEF₁ = volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF = capacidade vital forçada. Teste-t ou Mann Whitney (variáveis contínuas); Teste exato de Fisher (variáveis categóricas).

4.2 EFEITOS DAS INTERVENÇÕES

4.2.1 Fatores de saúde relacionados à qualidade de vida

Nas avaliações dos resultados do AQLQ, foram observados ganhos significativos no escore total ($p=0,03$) e no domínio limitação de atividades ($p=0,04$) em favor do GC, como pode ser observado na Tabela 2. Entretanto, houve melhora clinicamente significativa ($\Delta \geq 0,5$ pontos no escore) apenas no domínio estímulo ambiental no GC.

4.2.2 Controle clínico

4.2.2.1 Asthma Control Questionnaire (ACQ)

No início do estudo, os pacientes do GC e do GT tinham asma parcialmente controlada no ACQ-6 ($1,02 \pm 0,63$ vs. $1,27 \pm 0,84$ pontos, respectivamente). No ACQ-7, a pontuação inicial dos dois grupos estava próxima ao ponto de corte da asma não controlada (1,50 pontos no escore), sendo parcialmente controlada no GC ($1,48 \pm 0,54$) e não controlada no GT ($1,54 \pm 0,77$). Após as intervenções, os escores encontrados não mudaram a classificação de controle da asma tanto no ACQ-6 (GC: $0,91 \pm 0,63$ vs. GT: $1,43 \pm 1,07$ pontos) quanto no ACQ-7 (GC: $1,39 \pm 0,55$ vs. GT: $1,74 \pm 0,99$ pontos). Os resultados mostram que não houve diferença entre os grupos no ACQ-6 ($p=0,37$) e no ACQ-7 ($p=0,27$) após as intervenções (Figura 3).

A proporção de pacientes que teve melhora clínica significativa foi igual no ACQ-6 e no ACQ-7 e similar entre os grupos ($p=1,00$; Figura 4). Nas variações dos escores do ACQ-6 e do ACQ-7 após as intervenções, não houve melhora clinicamente significativa ($\Delta \geq 0,5$ pontos no escore) nos dois grupos.

Tabela 2 - Efeito do Pilates nos fatores de saúde relacionados à qualidade de vida de pacientes com asma

Variáveis	GC (n=14)		GT (n=13)		p-grupoXtempo
	Pré	Variação	Pré	Variação	
AQLQ – Domínios (escore)					
Limitação de atividades	4,5(4,0 – 5,2)	0,4(0,0 – 0,9)*	4,9(4,0 – 5,7)	-0,1(-0,3 – 0,4)	0,04
Sintomas	5,6(5,0 – 5,8)	0,2(-0,2 – 0,8)	4,9(4,3 – 6,0)	-0,2(-0,5 – 0,4)	0,06
Função emocional	4,9(4,2 – 6,0)	0,3(0,0 – 1,4)**	5,4(4,1 – 5,9)	0,4(0,2 – 0,9)	0,32
Estímulo ambiental	4,8(3,5 – 6,3)	0,5(-0,3 – 1,3)	5,5(4,6 – 6,0)	0,0(-0,5 – 0,5)	0,07
Total (escore)	5,1(4,3 – 5,5)	0,3(0,0 – 0,9)**	4,8(4,2 – 6,0)	0,0(-0,4 – 0,3)	0,03

LEGENDA: Os dados estão apresentados em mediana(percentil 25–75%). Abreviações: GC = grupo controle; GT = grupo treinamento; AQLQ = *Asthma Quality of Life Questionnaire*. Efeitos significativos da interação grupoXtempo estão apresentados em negrito. ANOVA de dois fatores para medidas repetidas. * $p \leq 0,05$ vs. pré-intervenção, ** $p \leq 0,01$ vs. pré-intervenção.

Figura 3 - Efeito do Pilates no controle clínico da asma

LEGENDA: A: Escore do ACQ-6; B: Escore do ACQ-7. Os dados estão representados em média e desvio padrão. Abreviações: ACQ = *Asthma Control Questionnaire*; GC = grupo controle (n=14); GT = grupo treinamento (n=13). ANOVA de dois fatores para medidas repetidas.

Figura 4 - Efeito do Pilates na melhora clinicamente significativa do controle da asma

LEGENDA: Percentual de pacientes com melhora clinicamente significativa no controle da asma (percentuais iguais no ACQ-6 e ACQ-7). Os dados estão representados em barras com valores proporcionais. Abreviações: GC = grupo controle (n=14); GT = grupo treinamento (n=13). Teste exato de Fisher.

4.2.2.2 Sintomas da asma e exacerbações

Os sintomas da asma foram analisados em um período de 15 dias antes e após as intervenções. Não houve diferença entre os grupos em relação à quantidade de dias livres de sintomas após as intervenções ($p=0,66$; Figura 5), com variação no GC e no GT de 0,0(-2,0 – 1,0) vs. 0,0(0,0 – 2,5) dias, respectivamente. O sintoma relatado em uma quantidade maior de dias no GC foi tosse, enquanto no GT todos os sintomas foram relatados em quantidades de dias similares (Tabela 3). Não houve diferença entre os grupos em relação à presença dos sintomas da asma após as intervenções. Ao longo do período em que se mantiveram no estudo, 2 pacientes do GC exacerbaram enquanto no GT nenhum paciente exacerbou ($p=0,48$).

Figura 5 - Efeito do Pilates nos dias livres de sintomas em pacientes com asma

LEGENDA: Os dados estão representados em *boxplot* (as caixas representam os percentis 25 e 75, a linha dentro das caixas representa a mediana e as barras representam os percentis 10 e 90). Abreviações: GC = grupo controle (n=14); GT = grupo treinamento (n=13). ANOVA de dois fatores para medidas repetidas.

Tabela 3 - Descritivo dos sintomas de asma relatados pelos pacientes

Sintomas	GC (n=14)		GT (n=13)		p-grupoXtempo
	Pré	Variação	Pré	Variação	
Tosse	12,5(5,0 – 14,0)	0,0(-2,0 – 1,0)	1,0(0,0 – 5,3)	0,0(-3,0 – 0,0)	0,56
Chiado	1,0(0,0 – 2,0)	0,0(0,0 – 3,0)	1,0(0,0 – 8,8)	0,0(-1,3 – 0,0)	0,38
Falta de ar	2,0(1,0 – 5,0)	0,0(-1,0 – 1,0)	2,0(0,8 – 7,3)	0,0(-0,2 – 0,0)	0,50
Acordar à noite (asma)	0,0(0,0 – 1,0)	0,0(-1,0 – 0,0)	0,0(0,0 – 2,0)	0,0(-1,0 – 0,3)	0,76
Uso da “bombinha”	1,5(0,0 – 2,0)	0,0(0,0 – 0,0)	2,0(0,0 – 7,3)	0,0(-2,0 – 0,3)	0,75

LEGENDA: Dias com sintomas de asma relatados pelos pacientes no diário de sintomas, dentro de um período de 15 dias. Os dados estão apresentados em mediana(percentil 25–75%). Abreviações: GC = grupo controle; GT = grupo treinamento; “bombinha” = medicação de resgate prescrita pelo médico. ANOVA de dois fatores para medidas repetidas.

4.2.3 Sintomas de ansiedade e depressão

No início do estudo, 3 pacientes do GC (21,4%) e 7 pacientes do GT (53,8%) tinham sintomas de ansiedade. Após as intervenções, 2 pacientes do GC (14,4%; $p=1,00$) e 4 pacientes do GT (30,8%; $p=0,43$) apresentaram esses sintomas (Figura 6). Em relação ao escore de ansiedade do HADS, observou-se que houve redução tanto no GC quanto no GT ($-0,7 \pm 2,1$ vs. $-0,6 \pm 2,2$ escore, respectivamente; $p=0,90$), sem diferença clinicamente importante ($\Delta \geq 1,5$ pontos) em ambos os grupos (Figura 7).

Avaliando a subescala de depressão do HADS, 4 pacientes do GC (28,6%) e 5 pacientes do GT (38,5%) iniciaram o estudo com sintomas de depressão. Ao final do estudo, não houve mudanças no GC ($p=1,00$) e 6 pacientes do GT (46,2%; $p=1,00$) apresentavam esses sintomas (Figura 6). Houve redução nos escores de depressão no GC e no GT ($-1,4 \pm 2,1$ vs. $-0,6 \pm 2,3$ escore, respectivamente; $p=0,38$), como demonstrado na Figura 7. Não houve diferença clinicamente importante ($\Delta \geq 1,5$ pontos) após as intervenções em relação aos sintomas de depressão.

Figura 6 - Efeitos do Pilates na presença de sintomas de ansiedade e depressão em pacientes com asma

LEGENDA: A: Sintomas de ansiedade (HADS-A); B: Sintomas de depressão (HADS-D). Os dados estão representados em barras com valores proporcionais. Abreviações: % = percentual; GC = grupo controle (n=14); GT = grupo treinamento (n=13). Teste exato de Fisher.

Figura 7 - Efeitos do Pilates nos sintomas de ansiedade e depressão em pacientes com asma

LEGENDA: A: Sintomas de ansiedade (HADS-A); B: Sintomas de depressão (HADS-D). Os dados estão representados em média e desvio padrão do escore de cada subescala da HADS. Abreviações: GC = grupo controle (n=14); GT = grupo treinamento (n=13). ANOVA de dois fatores para medidas repetidas.

4.2.4 Mecânica toracoabdominal

A mecânica toracoabdominal foi avaliada antes e após as intervenções em três fases diferentes: repouso, exercício sem carga e exercício com carga. Os grupos não foram diferentes entre si ao início do estudo. Antes da intervenção houve um predomínio da contribuição abdominal para a respiração (aproximadamente 60%) em ambos os grupos, de maneira similar nas atividades sem e com carga (Tabela 4).

As diferenças observadas após as intervenções estão relacionadas ao exercício sem carga. A contribuição do compartimento abdominal nessa fase do exercício foi diferente entre os grupos ($p=0,04$; Tabela 4), sendo o percentual final do GT significativamente maior do que o percentual final do GC ($p=0,02$). O aumento da participação do compartimento abdominal no GT ocorreu devido a uma redução na participação do compartimento torácico inferior, já que o compartimento torácico superior permaneceu inalterado.

Tabela 4 - Efeito do Pilates no percentual de contribuição compartimental para a respiração de pacientes com asma

Variáveis	GC (n=14)		GT (n=13)		p-grupoXtempo
	Pré	Pós	Pré	Pós	
Repouso					
VTs (%)	26,7(16,0 – 29,2)	21,0(19,0 – 37,4)	26,5(19,7 – 28,9)	25,3(15,5 – 33,7)	0,69
VTi (%)	14,2(10,3 – 15,2)	14,6(7,4 – 16,3)	13,8(11,7 – 19,0)	14,2(11,6 – 18,0)	0,81
VAbd (%)	59,9(54,6 – 73,5)	63,6(48,4 – 74,3)	62,0(51,8 – 66,2)	60,6(49,8 – 69,8)	0,70
Exercício sem carga					
VTs (%)	22,1(17,1 – 27,2)	26,6(19,5 – 38,7)	20,3(12,8 – 30,2)	20,3(11,3 - 26,2)	0,06
VTi (%)	13,6(11,7 – 18,0)	13,7(12,9 – 18,5)	17,3(11,5 – 20,2)	11,7(8,3 – 18,3)	0,08
VAbd (%)	62,8(55,5 – 69,7)	58,6(45,4 – 68,6)	62,5(56,5 – 68,9)	68,7(57,3 – 78,8)†	0,04
Exercício com carga					
VTs (%)	21,0(13,3 – 24,1)	23,1(16,6 – 30,5)	20,9(13,3 – 27,4)	20,7(13,2 – 25,4)	0,17
VTi (%)	15,8(13,8 – 18,7)	15,3(11,3 – 17,9)	18,3(12,5 – 22,2)	16,5(11,9 – 21,2)	0,87
VAbd (%)	61,6(56,9 – 72,9)	61,2(50,9 – 72,1)	60,2(53,9 – 68,3)	63,6(60,1 – 68,6)	0,32

LEGENDA: Os dados estão apresentados em mediana (percentil 25–75%). Abreviações: GC = grupo controle; GT = grupo treinamento; VTs = volume no tórax superior; VTi = volume no tórax inferior; VAbd = volume abdominal; % = percentual de contribuição. Efeitos significativos da interação grupoXtempo estão apresentados em negrito. ANOVA de dois fatores para medidas repetidas. [†]p≤0,05 vs. pós-intervenção do GC.

4.2.5 Força muscular respiratória

No início do estudo, os pacientes apresentaram força muscular respiratória em percentuais próximos ao predito para a população brasileira (Tabela 5). Não houve diferença entre os grupos em relação às medidas de força muscular respiratória, apesar de ter sido observado um ganho maior no GT, principalmente em relação à PEmáx.

4.2.6 Função pulmonar

No início do estudo, foi observada uma obstrução média de vias aéreas tanto no GC quanto no GT ($VEF_1/CVF=0,7[0,6 - 0,7]$ vs. $0,7[0,7 - 0,7]$, respectivamente). Após 12 semanas de intervenção, não houve diferença entre os grupos em relação aos volumes pulmonares, como pode ser observado na Tabela 6.

4.2.7 Capacidade funcional

Após as intervenções, foi verificado que a distância percorrida aumentou no GC e no GT ($37,9\pm 81,0$ vs. $73,9\pm 84,0m$, respectivamente; Figura 8) com significância intragrupo no GT ($p<0,01$) e sem diferença intergrupos ($p=0,27$). Durante o estudo, 3 pacientes do GC começaram a praticar caminhadas e foi observado que o aumento de distância de 37,9m nesse grupo foi decorrente apenas do resultado desses 3 pacientes; se eles forem retirados da análise, a variação em distância no GC é de apenas 3,6m.

Ao avaliar as variações de distância percorrida de acordo com a melhora clínica, observou-se um ganho mínimo clinicamente significativo no GT ($\Delta\geq 48m$), em um valor próximo ao maior nível de melhora do ISWT, que corresponde a um aumento de 78m. No GC não houve melhora clínica (Figura 9).

Tabela 5 - Efeito do Pilates na força muscular respiratória de pacientes com asma

Variáveis	GC (n=14)		GT (n=13)		p-grupoXtempo
	Pré	Variação	Pré	Variação	
PI _{máx} (cmH ₂ O)	-96,1±19,5	-1,6±18,3	-91,9±31,0	-6,3±16,0	0,48
(% predito)	100,8±26,3	2,5±19,0	95,4±33,9	7,1±17,6	0,52
PE _{máx} (cmH ₂ O)	100,7±25,0	3,6±19,1	108,5±24,7	9,1±15,1	0,42
(% predito)	104,1±29,5	3,6±19,4	111,4±23,3	10,1±15,7	0,35

LEGENDA: Os dados estão apresentados em média±desvio padrão. Abreviações: GC = grupo controle; GT = grupo treinamento; PI_{máx} = pressão inspiratória máxima; PE_{máx} = pressão expiratória máxima; % = percentual. ANOVA de dois fatores para medidas repetidas.

Tabela 6 - Efeito do Pilates na função pulmonar de pacientes com asma

Variáveis	GC (n=14)		GT (n=13)		p-grupoXtempo
	Pré	Variação	Pré	Variação	
VEF ₁ (l)	1,7(1,3 – 2,4)	0,1(-0,1 – 0,2)	2,0(1,8 – 2,5)	-0,1(-0,2 – 0,0)	0,37
(% predito)	58,0(55,0 – 80,0)	2,0(-2,0 – 5,0)	74,0(64,5 – 81,3)	-3,0(-6,5 – 0,3)	0,26
CVF (l)	2,6(2,1 – 3,9)	0,1(0,0 – 0,2)	2,7(2,4 – 3,7)	0,0(-0,2 – 0,0)	0,29
(% predito)	76,0(70,0 – 85,0)	2,0(-3,0 – 7,0)	87,0(78,5 – 96,5)	-1,0(-6,5 – 0,3)	0,21
VEF ₁ /CVF	0,7(0,6 – 0,7)	0,0(0,0 – 0,0)	0,7(0,7 – 0,7)	0,0(0,0 – 0,0)	0,48
(% predito)	79,0(73,0 – 91,0)	0,5(-3,0 – 5,0)	85,0(83,8 – 89,3)	-1,0(-2,3 – 1,0)	0,56

LEGENDA: Os dados estão apresentados em mediana (percentil 25–75%). Abreviações: GC = grupo controle; GT = grupo treinamento; VEF₁ = volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF = capacidade vital forçada; l = litro; % = percentual. ANOVA de dois fatores para medidas repetidas.

Figura 8 - Efeito do Pilates na capacidade funcional de pacientes com asma

LEGENDA: Distância percorrida em metros no ISWT. Os dados estão representados em média e desvio padrão. Abreviações: m = metro; GC = grupo controle (n=14); GT = grupo treinamento (n=13). ANOVA de dois fatores para medidas repetidas. ** $p \leq 0,01$ vs. pré-intervenção.

Figura 9 - Aumento na distância percorrida no ISWT após intervenção com Pilates em pacientes com asma

LEGENDA: Aumento na distância percorrida em metros no ISWT e comparação com os pontos de corte para melhora clinicamente significativa. Os dados estão representados em média e desvio padrão. Abreviações: m = metro; GC = grupo controle (n=14); GT = grupo treinamento (n=13). ANOVA de dois fatores para medidas repetidas, ** $p \leq 0,01$ vs. pré-intervenção.

4.2.8 Atividade física diária

Foi necessário excluir da análise os dados de uma paciente do GC devido a problemas com o uso do acelerômetro. Não houve diferença entre os grupos após as intervenções em relação ao percentual de tempo em comportamento sedentário ($p=0,47$) e em atividade física moderada a vigorosa ($p=0,83$), assim como no número de passos diários ($p=0,96$; Tabela 7). Os pacientes eram fisicamente inativos (<10.000 passos/dia) em ambos os grupos antes das intervenções e houve redução no número de passos diários no GC e no GT (-609 ± 910 passos vs. -565 ± 2942 passos respectivamente; $p=0,96$) ao final do estudo.

4.2.9 Adesão ao treinamento

Houve interrupção do treinamento com 5 pacientes (18,5%) no total. Destes, 3 (21,4%) pertenciam ao GC (2 por alteração no horário de trabalho e 1 por dor excessiva na articulação temporomandibular) e 2 (15,4%) ao GT (1 por infecção oftalmológica e 1 por compromissos familiares). Desses 5 pacientes que não completaram o treinamento, apenas 1 (participante do GC) apresentou o diário de exercícios domiciliares no retorno para a avaliação final; para os outros 4, não foi possível computar frequência de treinamento não supervisionado. Entre os 22 pacientes que completaram o treinamento, 1 do GC e 3 do GT não entregaram o diário de exercícios ao final do estudo, não sendo possível computar a frequência de treinamento não supervisionado desses pacientes também. No total, 3 pacientes do GC e 5 pacientes do GT tiveram a frequência de treinamento não supervisionado zerada por falta de dados.

Tabela 7 - Efeito do Pilates no nível de atividade física diária de pacientes com asma

Variáveis	GC (n=13)		GT (n=13)		p-grupoXtempo
	Pré	Variação	Pré	Variação	
Tempo sedentário (%)	58,0(49,0 – 66,0)	0,0(-5,3 – 0,5)	59,0(43,8 – 61,3)	0,0(-5,8 – 1,0)	0,47
Tempo em MVPA (%)	3,2(1,3 – 4,6)	0,0(-0,7 – 0,5)	3,2(2,4 – 5,3)	0,0(-1,6 – 1,5)	0,83
Atividade física (passos/dia)	8039±3255	-609±910	7977±3074	-565±2942	0,96

LEGENDA: Os dados paramétricos estão apresentados em média±desvio padrão e os dados não paramétricos estão apresentados em mediana (percentil 25–75%). Abreviações: GC = grupo controle; GT = grupo treinamento; % = percentual; MVPA = atividade física de moderada a vigorosa. ANOVA de dois fatores para medidas repetidas.

As frequências de treinamento supervisionado e não supervisionado foram comparadas entre os grupos através do teste Mann-Whitney. No treinamento supervisionado, o GC e o GT tiveram frequências similares (86,4 [40,9 – 90,9] vs. 86,4 [81,8 – 87,5] %, respectivamente; $p=0,79$). Observou-se uma adesão menor ao treinamento não supervisionado, com frequências no GC e no GT de 65,0 (40,0 – 90,0) e 50,0 (0,0 – 100,0) % respectivamente ($p=0,92$).

4.2.10 Progressão dos exercícios de Pilates

Os pacientes do GT foram classificados em ordem crescente de acordo com seu desempenho nos exercícios de 1 (melhor desempenho) a 13 (pior desempenho), como apresentado na Tabela 8. Apesar de 10 pacientes (76,9%) terem conseguido alcançar o nível intermediário do Pilates, observa-se que apenas 3 (23,1%) conseguiram realizar de modo adequado mais de 50% dos exercícios desse nível. Assim, a maioria dos pacientes não conseguiu desempenhar satisfatoriamente exercícios de nível intermediário de Pilates em 12 semanas de treinamento.

Observou-se durante o treinamento que os pacientes tinham muita dificuldade para realizar o exercício “*Roll Up*”, mesmo com as adaptações adotadas para facilitar o desempenho do exercício nos níveis iniciantes. Diante dessa situação, optou-se por desconsiderar o desempenho nesse exercício para fazer a progressão entre os níveis de intensidade, visto que os pacientes conseguiam evoluir de modo satisfatório nos outros exercícios e teriam a progressão entre os níveis limitada devido a um único exercício.

Dentre os 13 pacientes do GT, apenas 4 (30,8%) conseguiram executar o “*Roll Up*” e esse desempenho foi alcançado desde o nível I de treinamento. Esses pacientes estão representados na Tabela 8 como 2º (2 pacientes), 6º e 7º colocados. Não havia características físicas semelhantes entre esses 4 pacientes, visto que 2 eram mulheres, as

idades variaram de 30 a 53 anos e as faixas de IMC variaram entre normal (n=2), sobrepeso (n=1) e obesidade grau I (n=1). Os outros pacientes não conseguiram fazer o exercício de forma adequada mesmo após alcançar as 12 semanas de treinamento.

Foi encontrada uma correlação entre o desempenho na progressão dos exercícios e a variação de distância percorrida no ISWT após a intervenção (coeficiente de correlação de Pearson, $r = -0,78$; $p < 0,01$), como demonstrado na Figura 10. Assim, os pacientes que conseguiram evoluir mais rapidamente nos exercícios aumentaram mais a distância percorrida. Em relação à segurança do treinamento, nenhum paciente cursou com descompensação de parâmetros fisiológicos ao longo de todo estudo.

Tabela 8 - Progressão dos exercícios de Pilates em pacientes com asma

Classificação do paciente	Desempenho adequado no nível III (%)	Sessão de início do nível III (n)	Desempenho adequado no nível II (%)
1º	81,8	12	90,0
2º	63,6	14	100,0
2º	63,6	14	100,0
4º	45,5	15	90,0
5º	45,5	16	90,0
6º	45,5	17	100,0
7º	36,4	17	100,0
8º	27,3	15	90,0
9º	27,3	17	90,0
10º	27,3	19	90,0
11º	0,0	0	90,0
12º	0,0	0	0,0
13º	0,0	0	0,0

LEGENDA: Classificação dos pacientes de acordo com o melhor desempenho nos exercícios, do nível mais difícil para o nível mais fácil. Abreviações: % = percentual; n = número da sessão de treinamento.

Figura 10 - Correlação entre o desempenho no Pilates e a variação em distância percorrida no ISWT

LEGENDA: Os pacientes do GT (n=13) foram classificados quanto ao desempenho no programa de treinamento com Pilates em ordem crescente de 1 (melhor desempenho) a 13 (pior desempenho). Abreviações: ISWT = *Incremental Shuttle Walking Test*; m = metros. Coeficiente de correlação de Pearson ($r = -0,78$; $p < 0,01$).

5 Discussão

Os resultados do presente estudo mostram que o treinamento utilizando o programa de Pilates não melhorou os FSRQV em pacientes com asma moderada a grave. Além disto, não foi observado efeito no controle clínico, nos sintomas de ansiedade e depressão, na força muscular respiratória, na função pulmonar e no nível de atividade física de vida diária após a intervenção. Entretanto, o treinamento com Pilates melhorou a capacidade funcional e gerou maior participação do compartimento abdominal na respiração durante exercício de intensidade leve. Nossos resultados sugerem ainda que a melhora da capacidade funcional parece estar associada a um melhor desempenho do paciente na realização dos exercícios de Pilates.

5.1 FATORES PSICOSSOCIAIS E CONTROLE DA ASMA

De acordo com o nosso conhecimento, este é o primeiro estudo a avaliar os efeitos do Pilates em pacientes com asma. Estudos prévios que avaliaram os benefícios do exercício aeróbio nessa população relataram melhora nos FSRQV, no controle da doença e nos sintomas de ansiedade e depressão (13,14,56,57). Entretanto, nossos resultados apontam que o Pilates não melhorou os fatores psicossociais e o controle clínico da asma quando comparado ao grupo controle. Uma possível explicação para os nossos resultados está relacionada ao fato de não termos encontrado melhora nos sintomas da asma, já que a qualidade de vida e o controle clínico de pacientes com asma estão intimamente associados à presença de sintomas respiratórios (1,13). Além disso, muitos pacientes do nosso estudo tinham asma controlada ou parcialmente controlada, com poucos sintomas reportados no diário de sintomas, o que pode ter reduzido o impacto dos benefícios obtidos com o Pilates. Infelizmente, o número amostral do estudo não permite análises em subgrupos de acordo com o controle clínico da asma.

Revisões sistemáticas avaliando os efeitos do Pilates indicam que não existem estudos suficientes para demonstrar benefícios sobre os fatores psicossociais em pacientes com lombalgia crônica não específica e sujeitos saudáveis (17,22,58). Por outro lado, estudos que avaliaram os efeitos do Pilates sobre os FSRQV em mulheres com osteoporose (59,60) ou dor cervical crônica (61) mostraram melhora nessa variável após a intervenção, assim como redução da dor e aumento da funcionalidade. Vale ressaltar que essas patologias apresentam quadros álgicos importantes que comprometem o desempenho das atividades de vida diária e a qualidade de vida dos pacientes. Assim, a melhora dos FSRQV nesses estudos pode ter sido influenciada pela melhora da dor e da funcionalidade (17,22). A asma, por sua vez, não apresenta quadros álgicos tão limitantes e a redução da qualidade de vida nesse grupo populacional está relacionada ao descontrole da doença e à presença de sintomas respiratórios, como citado anteriormente. Dessa forma, é possível que os nossos resultados sejam diferentes dos encontrados na literatura referente ao Pilates devido à diferença nos comprometimentos físicos entre os grupos populacionais investigados.

O conceito de FSRQL está relacionado à percepção do indivíduo em relação ao impacto que a doença tem sobre seu estado físico geral, suas funções psicológicas e sociais, além do seu bem-estar emocional (62). Assim, os sintomas de ansiedade e depressão podem interferir diretamente nos FSRQV dos pacientes com asma, como relatado por França-Pinto et al. (14). É possível, portanto, que a ausência de efeito do Pilates sobre os FSRQV observada em nosso estudo também esteja relacionada à ausência do seu efeito sobre os sintomas de ansiedade e depressão. Além disso, os pacientes do nosso estudo possuíam pontuações elevadas no AQLQ (bons níveis de qualidade de vida) ao iniciar a intervenção, o que pode ter dificultado a melhoria nessa variável.

5.2 EFEITOS RESPIRATÓRIOS E FUNCIONAIS

Nossos resultados mostram que o treinamento com Pilates não induz melhora na função pulmonar de pacientes com asma moderada a grave. Estes resultados estão em concordância com o estudo de Franco et al. (23) que mostraram que pacientes com fibrose cística submetidos a um programa de Pilates não apresentaram alteração da função pulmonar. Cabe ressaltar que, até o presente momento, não existem evidências que o exercício físico aeróbio promova mudanças na função pulmonar de pacientes com asma (5), exceto em pacientes asmáticos obesos no qual a melhora da função pulmonar está associada à perda de peso corporal (63).

Ao contrário da nossa hipótese inicial, o treinamento com Pilates não melhorou a força muscular respiratória dos pacientes com asma. Esse resultado é contrário ao obtido por Franco et al. (23), que observaram um aumento na força muscular respiratória em pacientes com fibrose cística submetidos a treinamento com Pilates. Infelizmente, a comparação dos nossos resultados com os obtidos por Franco et al. é difícil porque eles expressaram seus resultados das pressões respiratórias apenas em valores absolutos. Sarmiento et al. (64), por sua vez, avaliaram o efeito de um programa de Pilates em pacientes com doença renal crônica e observaram melhora das pressões respiratórias após a intervenção. Entretanto, os pacientes estudados por Sarmiento et al. (64) tinham valores de P_{Imáx} e P_{Emáx} abaixo do predito, diferentemente dos valores encontrados em nossos pacientes, os quais iniciaram o estudo com valores de P_{Imáx} e P_{Emáx} próximos ao predito. Acreditamos que a ausência do efeito tenha decorrido da falta de comprometimento muscular respiratório que pudesse ser alterado com o treinamento.

Em relação à mecânica toracoabdominal, observamos que o grupo submetido ao Pilates aumentou a contribuição do compartimento abdominal e reduziu a contribuição

do compartimento torácico inferior durante uma atividade leve. Sabendo que o volume do compartimento abdominal está associado à atividade do diafragma (65), nossos resultados sugerem que o Pilates pode melhorar a mobilidade do diafragma e reduzir o uso da musculatura acessória da respiração em atividades de intensidade leve. Fregonezi et al. (66) observaram que pacientes com asma moderada apresentam um padrão respiratório diferenciado durante o exercício, em relação a sujeitos saudáveis, com maior frequência respiratória, menor VC, hiperinsuflação dinâmica do compartimento torácico inferior e assincronia toracoabdominal. Apesar de não avaliarmos todas essas variáveis, acreditamos que as alterações de contribuição compartimental que encontramos podem indicar que os pacientes treinados com Pilates alcançaram um melhor desempenho ventilatório em atividades leves. Entretanto, o tempo de treinamento pode não ter sido suficiente para observar melhorias na mecânica toracoabdominal em atividades moderadas. Sugerimos para futuros estudos a análise de hiperinsuflação dinâmica e assincronia toracoabdominal em pacientes com asma após treinamento com Pilates.

Nosso estudo mostrou ainda que a capacidade funcional dos pacientes com asma aumentou após o treinamento com Pilates. Estes resultados são corroborados com os resultados apresentados tanto em corredores (67) quanto em pacientes com esclerose múltipla (68). Neste sentido, Finatto et al. (67) relatam que o Pilates aumenta a estabilidade da região lombopélvica, o que reduz o gasto energético e melhora o desempenho aeróbico de corredores. A partir desses resultados, podemos sugerir que os pacientes do nosso estudo obtiveram uma melhor estabilização da região lombopélvica após a intervenção, contribuindo para um aumento na distância percorrida no ISWT e um melhor desempenho ventilatório diante de um exercício de leve intensidade.

Finatto et al. (67) mostraram ainda que o tempo de treinamento é uma variável importante na avaliação dos efeitos decorrentes do treinamento com Pilates. Ao comparar seus resultados com estudos de menor duração, esses autores indicam que 12 semanas de treinamento parece ser um tempo adequado para alcançar benefícios em atletas. Assim, acreditamos que para pacientes com asma e sedentários, um treinamento de Pilates com duração superior a 12 semanas pode promover mais benefícios além dos reportados nos nossos resultados. Porém, isso fica a ser evidenciado em futuros estudos.

Ressaltamos que, apesar do aumento da capacidade funcional, os pacientes do nosso estudo não mudaram o nível de atividade física de vida diária após as intervenções. Desconhecemos outros estudos que tenham avaliado o nível de atividade física em pacientes após intervenção com o método Pilates. Ao contrário dos nossos resultados, Freitas et al. (57) encontraram aumento no número de passos por dia em pacientes asmáticos obesos após intervenção mista de exercícios. Entretanto, a comparação desse estudo com os nossos resultados é difícil porque Freitas et al. utilizaram várias terapias associadas (exercício aeróbio e suporte psicológico e nutricional). Sendo assim, ainda são necessários outros estudos para saber se o método Pilates modifica o nível de atividade física ou se há necessidade de outras intervenções associadas para se modificar o hábito de atividade de vida diária.

5.3 DESEMPENHO NOS EXERCÍCIOS E IMPLICAÇÕES CLÍNICAS

O treinamento feito pelos nossos pacientes teve uma parte supervisionada (realizada em ambulatório) e outra não supervisionada (realizada em domicílio). Observamos que o treinamento supervisionado teve uma adesão satisfatória em ambos os grupos (em média 86% no GC e no GT), com perda de seguimento em percentual dentro do estimado inicialmente (em média 19%). Por outro lado, o treinamento não

supervisionado teve uma adesão menor (em média 65% no GC e 50% no GT) e acreditamos que isso tenha ocorrido devido ao preenchimento incorreto do diário de exercícios por alguns pacientes. De modo geral, as cartilhas de exercícios domiciliares dos dois grupos tiveram boa aceitação entre os pacientes e os exercícios puderam ser bem executados sem supervisão. Contudo, os pacientes que realizaram treinamento de Pilates com nível de escolaridade mais baixo relataram dificuldade para utilizar a cartilha no início do treinamento não supervisionado, sendo necessário fazer orientações sobre seu uso em várias sessões supervisionadas. Assim, é possível que o treinamento domiciliar com Pilates para pacientes menos escolarizados seja mais adequado após um período prolongado de treinamento supervisionado, para maior assimilação de todos os princípios do método Pilates.

Durante o treinamento com o método Pilates, observamos que alguns pacientes apresentaram dificuldades na execução dos exercícios, especialmente o “*Roll Up*”, mesmo com as adaptações realizadas para facilitar a execução do movimento. Essa observação pode ser indicativa da debilidade muscular na região lombopélvica dos pacientes com asma moderada a grave, embasada por estudo prévio que demonstra alterações posturais compensatórias nessa população (9). Além disso, poucos pacientes conseguiram evoluir satisfatoriamente no nível intermediário de treinamento, o qual exige um maior controle do “*power house*”.

É importante relatar que a maioria dos estudos publicados até o momento com treinamento de Pilates incluiu na amostra apenas indivíduos normotróficos. No nosso estudo, ao contrário, foram incluídos também pacientes com sobrepeso e obesidade grau I. Assim, há necessidade de avaliar se os pacientes com asma e IMC acima da faixa de normalidade necessitam de um tempo maior de treinamento para que sejam observadas maiores alterações em aspectos clínicos.

Apesar da dificuldade no desempenho de alguns exercícios, observamos que o treinamento com Pilates é seguro para pacientes com asma e não causam descompensação de parâmetros fisiológicos e sintomas respiratórios. Diante dos resultados reportados previamente, sugerimos que um treinamento em longo prazo com Pilates, em indivíduos sedentários e/ou com patologia respiratória, tem um grande potencial para gerar mudanças musculares e respiratórias mais significativas.

5.4 LIMITAÇÕES

O presente estudo apresenta algumas limitações. Primeiramente, o número de participantes pode não ter sido suficiente para demonstrar o efeito do Pilates nas variáveis secundárias. Optamos por manter uma amostra do tamanho calculado para a variável primária por se tratar de um estudo piloto que servirá de embasamento para um futuro estudo de maior abrangência. Em segundo lugar, não foi possível realizar a avaliação eletromiográfica dos músculos do tronco como previsto no projeto inicial devido a problemas técnicos com o equipamento. Entendemos que a coleta desses dados poderia ter trazido informações importantes acerca dos efeitos do Pilates sobre os músculos do tronco e sugerimos essa análise deva ser utilizada em futuros estudos. Em terceiro lugar, os exercícios domiciliares de Pilates não progrediram da mesma forma que os exercícios supervisionados. Com esse fato, os pacientes só mantiveram os exercícios de maior intensidade no treinamento supervisionado, realizado em duas sessões semanais. Optamos por essa estratégia devido ao perfil heterogêneo de pacientes com asma e por presumirmos inicialmente que alguns pacientes poderiam ter dificuldades para realizar os exercícios mais complexos sem supervisão profissional.

6 Conclusões

Os resultados deste estudo mostram que o treinamento com Pilates não melhorou os FSRQV em pacientes com asma moderada a grave. Além disto, não foi observado efeito no controle clínico, nos sintomas de ansiedade e depressão, na força muscular respiratória, na função pulmonar e no nível de atividade física de vida diária após a intervenção. Entretanto, o treinamento com exercícios de Pilates aumenta a capacidade funcional de pacientes com asma moderada a grave, assim como gera modificações na mecânica toracoabdominal durante exercício de leve intensidade. Nossos resultados sugerem ainda que a melhora da capacidade funcional parece estar associada a um melhor desempenho do paciente na realização dos exercícios de Pilates. Foi possível observar que os exercícios de Pilates são bem tolerados por esses pacientes, visto que não houve descompensação de parâmetros fisiológicos durante o treinamento. Entretanto, os pacientes mostraram uma evolução lenta na progressão dos exercícios ao alcançar o nível intermediário de intensidade, possivelmente indicando que 12 semanas de treinamento com Pilates podem não ser suficientes para alcançar alterações clínicas significativas em pacientes com asma moderada a grave. Para esses pacientes, sugerimos que um tempo prolongado de treinamento com Pilates pode proporcionar outros benefícios que reduzam o impacto das comorbidades na asma.

7 Anexos

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

- 1 - NOME: _____
 DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº: _____ SEXO: () M () F
 DATA NASCIMENTO: ____/____/____
 ENDEREÇO: _____ Nº: _____
 COMPLEMENTO: _____
 BAIRRO: _____ CIDADE: _____
 CEP: _____ TELEFONE: (____) _____
- 2 - RESPONSÁVEL LEGAL: _____
 NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.): _____
 DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº: _____ SEXO: () M () F
 DATA NASCIMENTO: ____/____/____
 ENDEREÇO: _____ Nº: _____
 COMPLEMENTO: _____
 BAIRRO: _____ CIDADE: _____
 CEP: _____ TELEFONE: (____) _____

DADOS SOBRE A PESQUISA

- 1 – TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: Efeitos de um programa de condicionamento físico com o Método Pilates no controle clínico e na qualidade de vida em pacientes asmáticos
- 2 – PESQUISADOR: Prof. Dr. Celso Ricardo Fernandes Carvalho
 CARGO/FUNÇÃO: Professor Associado da FMUSP INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL: 20.646
 UNIDADE DO HCFMUSP: Divisão de Fisioterapia
- 3 – DURAÇÃO DA PESQUISA: 6 meses

ESCLARECIMENTO SOBRE A PESQUISA

OBJETIVOS: Este estudo visa testar a aplicabilidade de um programa de reabilitação com o Método Pilates em pacientes com asma moderada a grave.

EXPLICAÇÃO DO PROCEDIMENTO: O participante passará por exames não invasivos que avaliem seu estado de saúde no início e ao final do tratamento. Passará também por um programa educacional em asma e participará de um programa com exercício físico por 12 semanas.

DURAÇÃO DO EXPERIMENTO: 6 meses

DESCONFORTO E RISCO: O participante não sofrerá nenhum desconforto durante as avaliações e os exercícios. O experimento tem risco mínimo à sua saúde física e mental.

BENEFÍCIOS: Trata-se de estudo experimental testando o pressuposto de que o exercício físico proporciona benefícios para a saúde e qualidade de vida de indivíduos com asma. Estudos anteriores mostram benefícios com alguns tipos de atividade física, mas somente ao final do estudo poderemos concluir a presença de algum benefício com os exercícios testados.

GARANTIA DE ACESSO: Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é o Dr. Celso Ricardo Fernandes Carvalho, que pode ser encontrado no endereço Av. Dr. Arnaldo, 455, sala 1210, CEP: 01246-903 – São Paulo-SP. Telefone: (11) 98415-3234. É um direito do participante se manter atualizado sobre os resultados parciais da pesquisa. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com a Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (CAPPesq): Rua Ovídio Pires de Campos, 225 - 5º andar – prédio da Administração - Cerqueira César - São Paulo - SP - CEP: 05403-010 Tel: 2661-7585/1548/1549 E-mail: cappesq.adm@hc.fm.usp.br

LIBERDADE DE PARTICIPAÇÃO: A sua participação no estudo é voluntária. É garantida a liberdade de recusar participação ou retirar o consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição. É seu direito manter uma cópia deste documento.

DIREITO DE CONFIDENCIALIDADE: As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgada a identificação de nenhum paciente. Todos os seus dados serão mantidos em sigilo e utilizados para fins exclusivamente científicos, somente nesta pesquisa.

DESPESAS E COMPENSAÇÕES: Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo “Efeitos de um programa de condicionamento físico com o Método Pilates no controle clínico e na qualidade de vida em pacientes asmáticos”. Eu discuti com o Dr. Celso Ricardo Fernandes Carvalho sobre a minha decisão em participar desse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do paciente/representante legal

Data: ____/____/____

Assinatura da testemunha

Data: ____/____/____

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável do estudo

Data: ____/____/____

ANEXO B – QUESTIONÁRIO DE TRIAGEM DOS PACIENTES

PACIENTE: _____ SEXO: () F () M
 NASCIMENTO: ____/____/____ IDADE: _____ NATURAL: _____
 ENDEREÇO: _____ Nº: _____
 COMPLEMENTO: _____
 BAIRRO: _____ CIDADE: _____ CEP: _____
 TELEFONE: (____) _____ E-MAIL: _____

ESCOLARIDADE: () Não alfabetizado () Fundamental () Médio () Superior
 PROFISSÃO: _____
 OCUPAÇÃO: () Estudante () Empregado () Desempregado () Aposentado
 RENDA FAMILIAR MENSAL: () <1 salário mínimo () 1-2 salários mínimos () >2 salários mínimos

GRAVIDADE DA ASMA (segundo médico do dia):

() leve () moderada () grave

INÍCIO DOS SINTOMAS DA ASMA: _____ TEMPO DE DIAGNÓSTICO: _____

Nº INTERNAÇÕES POR ASMA: _____ Nº VISITAS À EMERGÊNCIA: _____

TEMPO DE TRATAMENTO MÉDICO-AMBULATORIAL DA ASMA: _____

CRISE OU EXACERBAÇÃO (últimos 30 dias): () Não () Sim

USO DE MEDICAÇÃO PARA ASMA: () Não () Sim

() Corticoide inalatório/LABA _____ Dosagem por puff: _____ Nº de puffs/dia: _____ Dosagem diária total: _____ Nome comercial: _____

() Corticoide inalatório _____ Dosagem por puff: _____ Nº de puffs/dia: _____ Dosagem diária total: _____ Nome comercial: _____

() Outros: _____

PESO: _____ ALTURA: _____ IMC: _____

MOTIVOS DE NÃO INCLUSÃO

Definitivo: () outra doença respiratória () histórico de doença cardiovascular () problemas ortopédicos () problemas psiquiátricos () câncer- últimos 5 anos () gravidez – últimos 6 meses () tabagismo ou ex-tabagismo () IMC () participação em outro protocolo de estudo – últimos 6 meses () participação em atividade física regular – últimos 6 meses

Temporário: () uso de corticóide < 30 dias () tratamento < 6 meses – desde ____/____/____

() internação recente - em ____/____/____

() Outros: _____

DOENÇAS ASSOCIADAS: () Não () Sim _____

ANEXO C – DIÁRIO DE SINTOMAS

ESCALA DE SINTOMAS

[illegible]

ANEXO D – PROGRAMA DO MÉTODO PILATES

Quadro 1 - Programa do Método Pilates

Nível I – Básico modificado	Nível II - Iniciante	Nível III - Intermediário
Breathing	Breathing	The Hundred
The Hundred	The Hundred	The Roll Up
The Roll Up	The Roll Up	The Double Leg Stretch
The One Leg Circle	The One Leg Circle	The Spine Stretch
Rolling Back	Rolling Back	The Cork-Screw
The One Leg Stretch	The One Leg Stretch	The Saw
The Double Leg Stretch	The Double Leg Stretch	The One Leg Kick
The Spine Stretch	The Spine Stretch	The Double Kick
The Teaser (Preparation I)	The Teaser (Preparation I)	The Neck Pull
	The Seal	The Side Kick
		The Teaser (Preparation II)

LEGENDA: A descrição detalhada dos exercícios é descrita por Pilates e Miller (19). A classificação dos exercícios em categorias de intensidade foi adaptado de Siler (18).

ANEXO E – DIÁRIO DE EXERCÍCIOS

NOME: _____

DATA	POR QUANTO TEMPO TREINOU?
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	

OBSERVAÇÕES:

ANEXO F – *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	16. Cantar
2. Ir às compras e transportá-las	17. Manter a vida social normal
3. Dançar	18. Ter relações sexuais
4. Fazer consertos ou reparações em casa	19. Falar
5. Fazer o trabalho doméstico	20. Subir escada ou a rua correndo
6. Cuidar do jardim ou quintal	21. Usar o aspirador
7. Ter de se apressar	22. Visitar amigos ou família
8. Fazer ginástica ou correr	23. Andar em terreno plano
9. Rir às gargalhadas	24. Passear a pé
10. Limpar ou esfregar o chão	25. Subir uma escada ou uma rua
11. Passar o ferro	26. Fazer os trabalhos de carpintaria ou marcenaria
12. Brincar com animais	27. Desempenhar atividades ligadas à sua profissão
13. Brincar com crianças ou pegá-las ao colo	28. Viajar para regiões com climas diferentes
14. Praticar esportes	
15. Andar nos transportes públicos	

Por favor, escreva nas linhas seguintes as 5 atividades mais importantes para você e, conforme as limitações que sentiu durante as 2 últimas semanas, em cada atividade, por ser asmático/a, assinale “X” no quadrado que corresponde à sua opinião.

Até que ponto se sentiu limitado/a durante as 2 últimas semanas nestas atividades?

	Completamente limitado/a 1	Extremamente limitado/a 2	Muito limitado/a 3	Moderadamente limitado/a 4	Pouco limitado/a 5	Muito pouco limitado/a 6	Nada limitado/a 7
1. _____	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2. _____	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3. _____	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4. _____	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5. _____	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Que grau de mal estar ou aflição sentiu durante 2 últimas semanas?

	Muitíssimo 1	Muito 2	Bastante 3	Moderado 4	Algum 5	Muito pouco 6	Nenhum 7
6. Que grau de mal estar ou aflição sentiu durante as 2 últimas semanas, por causa de APERTO NO PEITO?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Em geral, quanto tempo durante as 2 últimas semanas:

	Sempre 1	Quase sempre 2	Bastante tempo 3	Algum tempo 4	Pouco tempo 5	Quase nunca 6	Nunca 7
7. Sentiu-se preocupado/a por ter asma?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
8. Sentiu falta de ar por causa da asma?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
9. Teve sintomas de asma por estar exposto/a à fumaça de cigarro?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
10. Sentiu chiado (“gatinhos”) no peito?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
11. Sentiu que tinha de evitar uma situação ou um ambiente por causa da fumaça de cigarro?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Que grau de mal estar ou aflição sentiu durante as 2 últimas semanas?

	Muitíssimo 1	Muito 2	Bastante 3	Moderado 4	Algum 5	Muito pouco 6	Nenhum 7
12. Quanto mal estar ou aflição você tem sentido nas 2 últimas semanas devido à TOSSE?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Em geral, quanto tempo durante as 2 últimas semanas:

	Sempre 1	Quase sempre 2	Bastante tempo 3	Algum tempo 4	Pouco tempo 5	Quase nunca 6	Nunca 7
13. Teve um sentimento de frustração, tristeza ou revolta por causa de sua asma?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
14. Teve uma sensação de peso no peito?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
15. Sentiu-se preocupado/a por ter de usar medicamentos ou “bombinhas” para a asma?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
16. Sentiu a necessidade de pigarrear (limpar a garganta)?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
17. Teve sintomas de asma por estar exposto/a ao pó?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
18. Teve DIFICULDADE de expirar ou inspirar por causa da asma?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
19. Sentiu que tinha de evitar uma situação ou um ambiente por causa do pó?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
20. Acordou de manhã com sintomas de asma?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
21. Teve medo ou receio de não ter à mão a medicação para asma?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

	Sempre 1	Quase sempre 2	Bastante tempo 3	Algum tempo 4	Pouco tempo 5	Quase nunca 6	Nunca 7
22. Sentiu-se incomodado/a por ter dificuldade em respirar?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
23. Teve sintomas de asma por causa do tempo, do clima ou da poluição do ar?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
24. Acordou durante a noite por causa da asma?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
25. Evitou sair, ou saiu menos vezes, por causa do tempo, do clima ou da poluição do ar?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
26. Teve sintomas de asma por estar exposto/a a cheiros fortes ou perfume?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
27. Teve medo ou receio de ficar com falta de ar?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
28. Sentiu que tinha de evitar uma situação ou um ambiente por causa de cheiros fortes ou perfumes?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
29. Sua asma o/a impediu de dormir bem de noite?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
30. Teve de fazer um grande esforço para conseguir respirar?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Até que ponto se sentiu limitado/a durante as 2 últimas semanas?

31. Pense em todas as coisas que gostaria de ter feito durante as 2 últimas semanas. Até que ponto o número de suas atividades foi limitado pela asma?

A maioria não foi desempenhada		Várias não desempenhadas		Muito poucas não desempenhadas		Nenhuma limitação
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

32. De um modo geral, em relação a todas as coisas que fez durante as 2 últimas semanas, até que ponto se sentiu limitado/a por ter asma?

Completamente limitado/a	Extremamente limitado/a	Muito limitado/a	Moderadamente limitado/a	Pouco limitado/a	Muito pouco limitado/a	Nada limitado/a
1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

ANEXO G – *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 à asma
(3) Várias vezes	

2. Em média, durante os últimos sete dias, o quão ruins 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 H – *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 demais 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.

[A] Eu me sinto tenso ou contraído:

- 3 () A maior parte do tempo
- 2 () Boa parte do tempo
- 1 () De vez em quando
- 0 () Nunca

[D] Eu ainda sinto gosto pelas mesmas coisas de antes:

- 0 () Sim, do mesmo jeito que antes
- 1 () Não tanto quanto antes
- 2 () Só um pouco
- 3 () Já não sinto mais prazer em nada

[A] Eu sinto uma espécie de medo, como se alguma coisa ruim fosse acontecer:

- 3 () Sim, e de um jeito muito forte
- 2 () Sim, mas não tão forte
- 1 () Um pouco, mas isso não me preocupa
- 0 () Não sinto nada disso

[D] Dou risada e me divirto quando vejo coisas engraçadas:

- 0 () Do mesmo jeito que antes
- 1 () Atualmente um pouco menos
- 2 () Atualmente bem menos
- 3 () Não consigo mais

[A] Estou com a cabeça cheia de preocupações:

- 3 () A maior parte do tempo
- 2 () Boa parte do tempo
- 1 () De vez em quando
- 0 () Raramente

[D] Eu me sinto alegre:

- 3 () Nunca
- 2 () Poucas vezes
- 1 () Muitas vezes
- 0 () A maior parte do tempo

[A] Consigo ficar sentado à vontade e me sentir relaxado:

- 0 () Sim, quase sempre
- 1 () Muitas vezes
- 2 () Poucas vezes
- 3 () Nunca

[D] Eu estou lento para pensar e fazer as coisas:

- 3 () Quase sempre
- 2 () Muitas vezes
- 1 () De vez em quando
- 0 () Nunca

[A] Eu tenho uma sensação ruim de medo, como um frio na barriga ou um aperto no estômago:

- 0 () Nunca
- 1 () De vez em quando
- 2 () Muitas vezes
- 3 () Quase sempre

[D] Eu perdi o interesse em cuidar da minha aparência:

- 3 () Completamente
- 2 () Não estou mais me cuidando como deveria
- 1 () Talvez não tanto quanto antes
- 0 () Me cuido do mesmo jeito que antes

[A] Eu me sinto inquieto, como se eu não pudesse ficar parado em lugar nenhum:

- 3 () Sim, demais
- 2 () Bastante
- 1 () Um pouco
- 0 () Não me sinto assim

[D] Fico esperando animado as coisas boas que estão por vir:

- 0 () Do mesmo jeito que antes
- 1 () Um pouco menos do que antes
- 2 () Bem menos do que antes
- 3 () Quase nunca

[A] De repente, tenho a sensação de entrar em pânico:

- 3 () A quase todo momento
- 2 () Várias vezes
- 1 () De vez em quando
- 0 () Não sinto isso

[D] Consigo sentir prazer quando assisto a um bom programa de televisão, de rádio ou quando leio alguma coisa:

- 0 () Quase sempre
- 1 () Várias vezes
- 2 () Poucas vezes
- 3 () Quase nunca

8 Referências

1. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2018. Available from: www.ginasthma.org
2. Pakhale S, Luks V, Burkett A, Turner L. Effect of physical training on airway inflammation in bronchial asthma: a systematic review. *BMC Pulm Med*. 2013;13:38.
3. Masoli M, Fabian D, Holt S, Beasley R, Global Initiative for Asthma P. The global burden of asthma: executive summary of the GINA Dissemination Committee report. *Allergy*. 2004;59(5):469-78.
4. Bousquet JK, Nikolai; World Health Organization. Global surveillance, prevention and control of chronic respiratory diseases: a comprehensive approach. Geneva: World Health Organization, 2007.
5. Carson KV, Chandratilleke MG, Picot J, Brinn MP, Esterman AJ, Smith BJ. Physical training for asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013(9):CD001116.
6. Yonas MA, Marsland AL, Emeremni CA, Moore CG, Holguin F, Wenzel S. Depressive symptomatology, quality of life and disease control among individuals with well-characterized severe asthma. *J Asthma*. 2013;50(8):884-90.
7. Dixon AE, Holguin F, Sood A, Salome CM, Pratley RE, Beuther DA, et al. An official American Thoracic Society Workshop report: obesity and asthma. *Proc Am Thorac Soc*. 2010;7(5):325-35.
8. Almeida VP, Guimaraes FS, Moço VJR, Ferreira AS, Menezes SLS, Lopes AJ. Is there an association between postural balance and pulmonary function in adults with asthma? *Clinics (Sao Paulo)*. 2013;68(11):1421-7.
9. Lunardi AC, da Silva CCM, Mendes FAR, Marques AP, Stelmach R, Carvalho CRF. Musculoskeletal dysfunction and pain in adults with asthma. *J Asthma*. 2011;48(1):105-10.
10. Eichenberger PA, Diener SN, Kofmehl R, Spengler CM. Effects of exercise training on airway hyperreactivity in asthma: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med*. 2013;43(11):1157-70.
11. Miller MG, Weiler JM, Baker R, Collins J, D'Alonzo G. National Athletic Trainers' Association position statement: management of asthma in athletes. *J Athl Train*. 2005;40(3):224-45.
12. Weiler JM, Bonini S, Coifman R, Craig T, Delgado L, Capao-Filipe M, et al. American Academy of Allergy, Asthma & Immunology Work Group report: exercise-induced asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 2007;119(6):1349-58.
13. Mendes FA, Goncalves 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.
14. Franca-Pinto A, Mendes FA, de Carvalho-Pinto RM, Agondi RC, Cukier A, Stelmach R, et al. Aerobic training decreases bronchial hyperresponsiveness and systemic inflammation in patients with moderate or severe asthma: a randomised controlled trial. *Thorax*. 2015;70(8):732-9.
15. Freitas DA, Holloway EA, Bruno SS, Chaves GS, Fregonezi GA, Mendonça KP. Breathing exercises for adults with asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Oct 1;(10):CD001277.
16. 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.
17. Yamato TP, Maher CG, Saragiotto BT, Hancock MJ, Ostelo RW, Cabral CM, et al. Pilates for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015(7):CD010265.
 18. Siler B. *O Corpo Pilates*. São Paulo: Summus; 2008.
 19. Pilates JH, Miller WJ. *Pilates' Return to Life Through Contrology*. Presentation Dynamics, 1998.
 20. Wells C, Kolt GS, Bialocerkowski A. Defining Pilates exercise: a systematic review. *Complement Ther Med*. 2012;20(4):253-62.
 21. Miranda S, Marques A. Pilates in noncommunicable diseases: A systematic review of its effects. *Complement Ther Med*. 2018;39:114-30.
 22. Kamioka H, Tsutani K, Katsumata Y, Yoshizaki T, Okuizumi H, Okada S, et al. Effectiveness of Pilates exercise: A quality evaluation and summary of systematic reviews based on randomized controlled trials. *Complement Ther Med*. 2016;25:1-19.
 23. Franco CB, Ribeiro AF, Morcillo AM, Zambon MP, Almeida MB, Rozov T. Air stacking: effects of Pilates mat exercises on muscle strength and on pulmonary function in patients with cystic fibrosis. *J Bras Pneumol*. 2014;40(5):521-7.
 24. To T, Stanojevic S, Moores G, Gershon AS, Bateman ED, Cruz AA, et al. Global asthma prevalence in adults: findings from the cross-sectional world health survey. *BMC Public Health*. 2012;12:204.
 25. McMillan A PL, Lebe R. The effect of Pilates-based training on dancers' dynamic posture. *J Dance Med Sci*. 1998:101-7.
 26. Fitt S SJ, McClain-Smith S. Effects of Pilates-based conditioning on strength, alignment, and range of motion in university ballet and modern dance majors. *Kinesiol Med Dance*. 1994:36-51.
 27. Global Initiative for Asthma. *Global Strategy for Asthma Management and Prevention*, 2015. Available from: www.ginasthma.org
 28. Freitas PD, Ferreira PG, da Silva A, Trecco S, Stelmach R, Cukier A, et al. The effects of exercise training in a weight loss lifestyle intervention on asthma control, quality of life and psychosocial symptoms in adult obese asthmatics: protocol of a randomized controlled trial. *BMC Pulm Med*. 2015;15:124.
 29. Juniper EF, Guyatt GH, Epstein RS, Ferrie PJ, Jaeschke R, Hiller TK. Evaluation of impairment of health related quality of life in asthma: development of a questionnaire for use in clinical trials. *Thorax*. 1992;47(2):76-83.
 30. Silva LMC, Silva LCC. Validação do questionário de qualidade de vida em asma (Juniper) para o português brasileiro. *Revista da AMRIGS*. 2007 jan.-mar.:31-7.
 31. 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.
 32. 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.
 33. Leite M, Ponte EV, Petroni J, D'Oliveira Júnior A, Pizzichini E, Cruz AA. Avaliação do questionário de controle da asma validado para uso no Brasil. *J bras*

- pneumol. 2008 Outubro:756-63.
34. Juniper EF, Bousquet J, Abetz L, Bateman ED, Committee G. Identifying 'well-controlled' and 'not well-controlled' asthma using the Asthma Control Questionnaire. *Respir Med.* 2006;100(4):616-21.
 35. Juniper EF, Svensson K, Mork AC, Stahl E. Measurement properties and interpretation of three shortened versions of the asthma control questionnaire. *Respir Med.* 2005;99(5):553-8.
 36. 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.
 37. 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.
 38. Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand.* 1983;67(6):361-70.
 39. Botega NJ, Bio MR, Zomignani MA, Garcia Jr C, Pereira WAB. Mood disorders among inpatients in ambulatory and validation of the anxiety and depression scale HAD. *Rev Saude Publica.* 1995;29(5):359-63.
 40. Puhan MA, Frey M, Buchi S, Schunemann HJ. The minimal important difference of the hospital anxiety and depression scale in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Health Qual Life Outcomes.* 2008;6:46.
 41. Aliverti A, Carlesso E, Dellaca R, Pelosi P, Chiumello D, Pedotti A, et al. Chest wall mechanics during pressure support ventilation. *Crit Care.* 2006;10(2):R54.
 42. 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.
 43. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res.* 1999;32(6):719-27.
 44. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J.* 2005;26(2):319-38.
 45. Pereira CAC, Sato T, Rodrigues SC. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. *J Bras Pneumol.* 2007;397-406.
 46. 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.
 47. Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. Age-predicted maximal heart rate revisited. *J Am Coll Cardiol.* 2001;37(1):153-6.
 48. Singh SJ, Jones PW, Evans R, Morgan MD. Minimum clinically important improvement for the incremental shuttle walking test. *Thorax.* 2008;63(9):775-7.
 49. 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.
 50. Trost SG, McIver KL, Pate RR. Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37(11 Suppl):S531-43.

51. Actigraph. Actilife users manual. Pensacola, FL: ActiGraph; 2009.
52. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, Recumbent Length and Weighth. Anthropometric Standardization Reference Manual. Champaign, III: Human Kinetics; 1988. p. 3-8.
53. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14(5):377-81.
54. Altman DG. Pratical statistics for medical research. Londres: Chapman & Hall; 1991.
55. Molenberghs G, Fitzmaurice G, Kenward MG, Tsiatis A, Verbeke G. Handbook of Missing Data Methodology: Chapman & Hall/CRC; 2014.
56. Gonçalves RC, Nunes MPT, Cukier A, Stelmach R, Martins MA, Carvalho CRF. 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. *Rev. bras. fisioter.* 2008;12(2):127-35.
57. Freitas PD, Silva AG, Ferreira PG, da Silva A, 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.
58. Wells C, Kolt GS, Marshall P, Hill B, Bialocerkowski A. The effectiveness of Pilates exercise in people with chronic low back pain: a systematic review. *PLoS One.* 2014;9(7):e100402.
59. Kucukcakir N, Altan L, Korkmaz N. Effects of Pilates exercises on pain, functional status and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis. *J Bodyw Mov Ther.* 2013;17(2):204-11.
60. Angin E, Erden Z, Can F. The effects of clinical pilates exercises on bone mineral density, physical performance and quality of life of women with postmenopausal osteoporosis. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2015;28(4):849-58.
61. Cazotti LA, Jones A, Roger-Silva D, Ribeiro LHC, Natour J. Effectiveness of the Pilates Method in the Treatment of Chronic Mechanical Neck Pain: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2018;99(9):1740-6.
62. Palermo TM, Long AC, Lewandowski AS, Drotar D, Quittner AL, Walker LS. Evidence-based assessment of health-related quality of life and functional impairment in pediatric psychology. *J Pediatr Psychol.* 2008;33(9):983-96; discussion 997-8.
63. 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.
64. Sarmiento LA, Pinto JS, da Silva AP, Cabral CM, Chiavegato LD. Effect of conventional physical therapy and Pilates in functionality, respiratory muscle strength and ability to exercise in hospitalized chronic renal patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2017;31(4):508-20.
65. Wang HK, Lu TW, Liing RJ, Shih TT, Chen SC, Lin KH. Relationship between chest wall motion and diaphragmatic excursion in healthy adults in supine position. *J Formos Med Assoc.* 2009;108(7):577-86.
66. Fregonezi G, Sarmiento A, Pinto J, LoMauro A, Resqueti V, Aliverti A. Thoracoabdominal Asynchrony Contributes to Exercise Limitation in Mild

- Asthmatic Subjects. *Front Physiol.* 2018;9:719.
67. Finatto P, Silva ESD, Okamura AB, Almada BP, Storniolo JLL, Oliveira HB, et al. Pilates training improves 5-km run performance by changing metabolic cost and muscle activity in trained runners. *PLoS One.* 2018;13(3):e0194057.
68. Duff WRD, Andrushko JW, Renshaw DW, Chilibeck PD, Farthing JP, Danielson J, et al. Impact of Pilates Exercise in Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Trial. *Int J MS Care.* 2018;20(2):92-100.

Apêndice A

MÉTODO PILATES

*Exercícios domiciliares para
pacientes com asma*

APRESENTAÇÃO

Esta cartilha contém os exercícios do método Pilates para você continuar seu tratamento em casa. São os mesmos exercícios que você já fez no ambulatório.

É importante que você faça os exercícios uma vez por semana. Eles aparecem na sequência que você deve realizá-los e duram, em média, 30 minutos. Caso você sinta algum desconforto, pare de fazer os exercícios imediatamente e entre em contato comigo.

Lembre-se de preencher o diário de exercícios ao terminar os exercícios. Se tiver qualquer dúvida, é só entrar em contato.

Bom treinamento!

1- Respiração

1. Posição inicial

2. Solte o ar afundando o peito e a barriga

3. Aperte os glúteos e as coxas uma contra a outra

4. Puxe o ar mantendo a barriga funda. Sinta as costelas abrirem enquanto o ar entra

REPITA: no máximo 10 vezes

2- A centena

1) Posição inicial. Solte o ar afundando a barriga

2) Aperte os glúteos e as coxas uma contra a outra. Respire

3) Fique na posição da foto

4) Balance os braços para cima e para baixo, sem tocar o chão

5) Puxe o ar fazendo 5 movimentos dos braços e solte o ar fazendo 5 movimentos

REPITA: no máximo 100 movimentos dos braços (10 respirações completas)

3- Rolar para cima

1) Posição inicial

2) Puxe o ar devagar enquanto suspende a cabeça

3) Solte o ar devagar enquanto suspende as costas e estica as pernas

4) Leve as mãos até os pés, terminando de soltar o ar

5) Puxe o ar enquanto retorna para a posição inicial. Termine o movimento soltando o ar

REPITA: no máximo 10 vezes

4- Círculos com uma perna

1) Posição inicial

2) Levante a perna esquerda em direção ao teto

3) Solte o ar devagar fazendo um círculo com a ponta do pé esquerdo

4) Termine o movimento puxando o ar pelo nariz

5) Inverta a direção do círculo com a mesma perna

6) Repita com a perna direita, fazendo círculos nas duas direções

REPITA: no máximo 10 círculos em cada direção, com cada perna (total: 20 círculos com a direita e 20 círculos com a esquerda)

5- Rolando como uma bola

1) Posição inicial

2) Enrole toda a coluna como se fosse uma bola

- 3) Puxe o ar devagar e role o corpo para trás, como em uma cadeira de balanço, afundando o umbigo em direção à coluna**

- 4) Solte o ar devagar enquanto volta para a posição inicial. Tente se equilibrar sentado sem tocar os pés no chão.**

REPITA: no máximo 10 rolamentos completos

6- Alongar uma perna

1) Posição inicial

2) Solte o ar e sinta o umbigo afundar em direção à coluna

3) Enquanto puxa o ar devagar, estique uma perna em direção ao teto e puxe a outra em direção ao peito

4) Enquanto solta o ar devagar, inverte a posição das pernas

REPITA: no máximo 10 movimentos em cada perna

7- Alongar as duas pernas

1) Posição inicial

2) Solte o ar e sinta o umbigo afundar em direção à coluna

3) Enquanto puxa o ar devagar, estique as pernas em direção ao teto e os braços para trás

4) Enquanto solta o ar devagar, volte para a posição inicial

REPITA: no máximo 10 movimentos

8 - Alongar a coluna para frente

1) Posição inicial

2) Solte o ar e sinta o umbigo afundar em direção à coluna

3) Continue soltando o ar e alongue o corpo para frente

4) Enquanto puxa o ar devagar, volte para a posição inicial desenrolando a coluna

REPITA: no máximo 10 movimentos

9 – Provocador (Preparação 1)

1) Posição inicial

2) Puxe o ar devagar enquanto levanta a parte de cima das costas

3) Solte o ar devagar enquanto retorna à posição inicial

REPITA: no máximo 10 movimentos

REFERÊNCIAS

1. SILER, B. **O Corpo Pilates**. São Paulo: Summus, 2008.
2. PILATES, J. H.; MILLER, W. J. **Pilates' Return to Life Through Contrology**. [S.l.]: Presentation Dynamics, 1998.

DIÁRIO DE EXERCÍCIOS

NOME: _____

DATA	POR QUANTO TEMPO TREINOU?
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	

OBSERVAÇÕES:

**Esta cartilha é um material de apoio do projeto de
pesquisa intitulado "Efeitos de um programa de
exercício com o método Pilates no controle clínico e na
qualidade de vida em pacientes asmáticos", da
fisioterapeuta Marília Graziella de Oliveira Carneiro,
sob orientação do Prof. Dr. Celso Ricardo Fernandes de
Carvalho.**

**Programa de pós-graduação em Ciências da
Reabilitação
Faculdade de Medicina
Universidade de São Paulo**

CONTATO:

**Marília Carneiro - Fisioterapeuta
Cel: (11)95605-7432
Email: mariliagocarneiro@usp.br**

**São Paulo
2017**

Apêndice B

ALONGAMENTO **MUSCULAR**

*Exercícios domiciliares para
pacientes com asma*

APRESENTAÇÃO

Esta cartilha contém os exercícios de alongamento para você continuar seu tratamento em casa. São os mesmos exercícios que você já fez no ambulatório.

É importante que você faça os exercícios uma vez por semana. Eles aparecem na sequência que você deve realizá-los e duram, em média, 30 minutos. Caso você sinta algum desconforto, pare de fazer os exercícios imediatamente e entre em contato comigo.

Lembre-se de preencher o diário de exercícios ao terminar os exercícios. Se tiver qualquer dúvida, é só entrar em contato.

Bom treinamento!

1- Atrás do pescoço

1) Posição inicial

2) Posição final

3) Mantenha por 15 segundos

4) Descanse por 1 minuto

REPITA: 3 vezes

2- Frente do pescoço

1) Posição inicial

2) Posição final

3) Mantenha por 15 segundos

4) Descanse por 1 minuto

REPITA: 3 vezes

3 - Lateral do pescoço

1) Posição inicial

2) Posição final

3) Mantenha por 15 segundos

4) Descanse por 1 minuto

5) Faça do outro lado do pescoço

REPITA: 3 vezes para cada lado

4- Girando o pescoço

1) Posição inicial

2) Posição final

3) Mantenha por 15 segundos

4) Descanse por 1 minuto

5) Faça o alongamento para o outro lado

REPITA: 3 vezes para cada lado

5- Ombro

1) Posição inicial

2) Posição final

3) Mantenha por 15 segundos

4) Descanse por 1 minuto

5) Faça o alongamento com o outro braço

REPITA: 3 vezes para cada lado

6- Cotovelo

1) Posição inicial

2) Posição final

3) Mantenha por 15 segundos

4) Descanse por 1 minuto

5) Faça o alongamento com o outro braço

REPITA: 3 vezes para cada lado

7- Lateral da coluna

1) Posição inicial

2) Posição final

3) Mantenha por 15 segundos

4) Descanse por 1 minuto

5) Faça o alongamento para o outro lado da coluna

REPITA: 3 vezes para cada lado

8 – Costas

1) Posição inicial

2) Posição final

3) Mantenha por 15 segundos

4) Descanse por 1 minuto

REPITA: 3 vezes

9 - Quadril

1) Posição inicial

2) Posição final

3) Mantenha por 15 segundos

4) Descanse por 1 minuto

REPITA: 3 vezes

10- Coxa

1) Posição inicial

2) Posição final

3) Mantenha por 15 segundos

4) Descanse por 1 minuto

5) Faça o alongamento com a outra perna

REPITA: 3 vezes

11- Pernas

1) Posição inicial

2) Posição final

3) Mantenha por 15 segundos

4) Descanse por 1 minuto

REPITA: 3 vezes

12- Panturrilha

1) Posição inicial

2) Posição final

3) Mantenha por 15 segundos

4) Descanse por 1 minuto

5) Faça o alongamento com a outra perna

REPITA: 3 vezes

DIÁRIO DE EXERCÍCIOS

NOME: _____

DATA	POR QUANTO TEMPO TREINOU?
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	
____/____/____	

OBSERVAÇÕES:

**Esta cartilha é um material de apoio do projeto de
pesquisa intitulado "Efeitos de um programa de
exercício com o método Pilates no controle clínico e na
qualidade de vida em pacientes asmáticos", da
fisioterapeuta Marília Graziella de Oliveira Carneiro,
sob orientação do Prof. Dr. Celso Ricardo Fernandes de
Carvalho.**

**Programa de pós-graduação em Ciências da
Reabilitação
Faculdade de Medicina
Universidade de São Paulo**

CONTATO:

**Marília Carneiro - Fisioterapeuta
Cel: (11)95605-7432
Email: mariliagocarneiro@usp.br**

**São Paulo
2017**