



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO
ADOLESCENTE
DOUTORADO EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE

CAROLINE BUARQUE FRANCO DONZA

**Exercícios de Pilates associado ao método Buteyko: ensaio clínico
randomizado com avaliação do controle da asma, qualidade de vida e
parâmetros respiratórios.**

Recife

2022

CAROLINE BUARQUE FRANCO DONZA

**Exercícios de Pilates associado ao método Buteyko: ensaio clínico
randomizado com avaliação do controle da asma, qualidade de vida e
parâmetros respiratórios**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação, Doutorado em Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Doutor em Saúde da Criança e do Adolescente. Área de Concentração: Abordagem Quantitativa em Saúde.

Orientador: Prof. Décio Medeiros Peixoto

Recife

2022

Catálogo na fonte
Bibliotecária: Elaine Freitas, CRB4:1790

D689e	Donza, Caroline Buarque Franco Exercícios de Pilates associado ao método Buteyko: ensaio clínico randomizado com avaliação do controle da asma, qualidade de vida e parâmetros respiratórios / Caroline Buarque Franco Donza. – 2022. 132 p. : il. Orientador: Décio Medeiros Peixoto. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente. Recife, 2022. Inclui referências, apêndices e anexos. 1. Asma. 2. Método pilates. 3. Método buteyko. 4. Controle da asma. 5. Qualidade de vida. 6. Qualidade do sono. I. Peixoto, Décio Medeiros (orientador). II. Título. 618.92 CDD (23.ed.) UFPE (CCS 2023 - 102)
-------	---

CAROLINE BUARQUE FRANCO DONZA

**Exercícios de Pilates associado ao método Buteyko: ensaio clínico
randomizado com avaliação do controle da asma, qualidade de vida e
parâmetros respiratórios**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação, Doutorado em Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Doutor em Saúde da Criança e do Adolescente. Área de Concentração: Abordagem Quantitativa em Saúde

Aprovada em 16.12.2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Décio Medeiros de Peixoto (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Anna Myrna Jaguaribe de Lima
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Celso Ricardo Fernandes de Carvalho
Universidade de São Paulo

Prof^a. Dr^a. Daniella Cunha Brandão
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Emanuel Cavalcanti Sávio Sarinho
Universidade Federal de Pernambuco

*Dedico esta tese a Deus, autor do meu destino;
ao meu esposo André, pelo incentivo constante, amor e compreensão;
ao meu filho João Marcos, por ser a minha inspiração diária;
aos meus pais, Carlos (in memoriam) e Celina,
por terem me ensinado a nunca desistir.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela presença constante em minha vida e por me fortalecer diante das dificuldades.

Ao meu esposo, André Donza, que não mediu esforços para me ajudar na conclusão deste trabalho, pelo carinho, amor e dedicação.

Ao meu filho João Marcos, que me motiva a caminhar, minha alegria diária.

Ao meu orientador, Dr. Décio Medeiros, pelo conhecimento transmitido.

Ao Dr. Emanuel Sarinho, pela orientação no delineamento inicial do projeto de trabalho e por todo apoio.

À Profa. Anna Myrna, pela orientação e incentivo.

À Profa. Maria Wanderleya Lavor, por toda atenção e apoio.

Ao Prof. Paulo Carvalho, por ter aberto as portas para realização do trabalho no LAESF, e à Bárbara Amaral, por todo apoio dado no período da coleta.

À Amanda Coelho, aluna de iniciação científica, pela disponibilidade e suporte oferecido para montagem do banco de dados.

Ao Paulo Nascimento, pelo compromisso e dedicação ao PPGSCA.

Por fim, a razão de ter conseguido chegar até aqui foram os sessenta e cinco pacientes que se integraram a este estudo com seus pais ou responsáveis, que se motivaram para participar mesmo diante das dificuldades que a vida oferece. Muito obrigada!

RESUMO

A asma na infância manifesta-se como uma doença inflamatória trazendo repercussões sintomáticas, requerendo, além do tratamento medicamentoso, a presença de estratégias não farmacológicas. O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos da aplicação isolada do Pilates e do seu emprego combinado com o Buteyko sobre o controle da asma, qualidade de vida e função respiratória de crianças e adolescentes com asma. O estudo foi do tipo controlado e com técnica randomizada. Foram recrutados 63 pacientes com diagnóstico de asma, na faixa etária dos 7 aos 13 anos, para participarem de 24 sessões de intervenção. Os pacientes foram alocados em três grupos: 12 participantes pertencentes ao grupo comparativo (GC), 18 ao grupo Pilates (GP) e 17 ao grupo Pilates com Buteyko (GPB). Os participantes foram avaliados quanto à função pulmonar, controle da asma, qualidade de vida (QV), qualidade e comportamento do sono e força muscular respiratória (FMR). A subdivisão quanto ao nível de controle da asma foi realizada para cada um dos três grupos. O projeto de pesquisa que resultou nesta tese foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (parecer: 2.545.089) e registrado no Rebec (nº RBR-5hq3xh). Nos resultados, a comparação intragrupos apresentou evolução do nível de controle da asma para as intervenções do GP e do GPB. Houve evolução na pontuação dos questionários de qualidade de vida para os mesmos grupos. Quanto à qualidade do sono, a maior parte dos três grupos foi enquadrada na classificação de sono ruim nas duas avaliações. No comportamento do sono, apenas o GPB demonstrou melhoria no resultado geral do questionário (SBQ). Na FMR, as medições da Pimáx e Pemax alcançaram evoluções tanto no GP como no GPB. Na oscilometria de impulso, houve evolução nos parâmetros de resistência total das vias aéreas e resistência das vias aéreas centrais no GP. No GPB, houve evolução da reatância a 5 Hz (X5) no grupo de pacientes com asma não controlada. Como conclusão, observamos que a aplicação do Pilates e do Pilates associado com o Buteyko influenciou positivamente parâmetros como controle da asma, QV e a FMR dos pacientes. Por fim, na oscilometria, atestamos diminuição da R5 e R20 na intervenção com Pilates. Os achados deste estudo favorecem possíveis escolhas

do Pilates e do Pilates associado ao Buteyko como técnicas para complementar tratamentos direcionados a crianças e adolescentes com asma. Esses achados também podem encorajar outras investigações acerca dos benefícios e da adequação de técnicas de exercícios físicos para o tratamento de crianças com asma.

Palavras-chave: asma; método pilates; método buteyko; controle da asma; qualidade de vida; qualidade do sono; função pulmonar.

ABSTRACT

Asthma in childhood is manifested as an inflammatory disease with symptomatic repercussions, requiring, in addition to drug treatment, the presence of non-pharmacological strategies. This study aimed to evaluate the effects of the isolated application of Pilates and its combined use with Buteyko on asthma control, quality of life, and respiratory function in children and adolescents with asthma. The study was a controlled, randomized technique. Sixty-three patients diagnosed with asthma, aged 7 to 13 years, were recruited to participate in 24 intervention sessions. The patients were allocated into three groups: 12 participants belonging to the comparative group (CG), 18 to the Pilates group (GP), and 17 to the Pilates with Buteyko group (GPB). Participants were evaluated for lung function, asthma control, quality of life (QoL), sleep quality, sleep behavior, and respiratory muscle strength (RMS). Subdivision as to the level of asthma control was performed for each of the three groups. The research project that resulted in this thesis was approved by the Ethics Committee on Human Research of the Health Sciences Center of the Federal University of Pernambuco (n.: 2.545.089) and registered in the Rebec (number: RBR-5hq3xh). In the results, the intragroup comparison showed an evolution in the level of asthma control for the interventions of the GP and the GPB. There was an evolution in the scores of the quality of life questionnaires for the same groups. As for sleep quality, most of the three groups were classified as having poor sleep in both evaluations. In sleep behavior, only the GPB showed improvement in the overall score of the correspondent questionnaire. In RMS, Pimax and Pemax measurements achieved evolutions in both GP and GPB. In the impulse oscillometry, there was an evolution in the parameters of total airway resistance and central airway resistance in the GP. In the GPB, there was an evolution in reactance at 5 Hz (X5) in the group of patients with uncontrolled asthma. In conclusion, we observed that the application of Pilates and Pilates associated with Buteyko positively influenced parameters such as asthma control, QoL, and the RMS of the patients. Finally, in oscillometry, we found a decrease in R5 and R20 in the Pilates intervention. The findings of this study favor possible choices of Pilates and Pilates associated with Buteyko as techniques to complement treatments for children and adolescents with asthma. These findings

may also encourage other investigations about the benefits and suitability of physical exercise techniques for the treatment of children with asthma.

Keywords: asthma; pilates method; buteyko method; asthma control; quality of life; quality of sleep; lung function.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - CONSORT fluxograma.....	55
Figura 2 - Evolução da pontuação do teste de controle da asma.....	59
Figura 3 - Evolução da pontuação dos domínios do questionário de qualidade de vida.....	60
Figura 4 - Evolução da PImáx	66
Figura 5 - Evolução da PEmáx	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação da gravidade da asma	25
Quadro 2 - Critérios de elegibilidade	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização inicial da amostra	56
Tabela 2 - Estado de controle da asma antes e depois da intervenção	57
Tabela 3 - Teste de efeitos do modelo de equações generalizadas estimadas (GEE)	58
Tabela 4 - Comparação das médias do teste de controle da asma entre os grupos de intervenção	58
Tabela 5 - Resultados gerais pré e pós-intervenção de avaliação da qualidade de vida e comparação das médias do questionário entre os grupos de intervenção	60
Tabela 6 - Resultados pré e pós-intervenção do PAQLQ em pacientes com asma controlada (AC) e comparação das médias do teste entre os grupos de intervenção	61
Tabela 7 - Resultados pré e pós-intervenção do PAQLQ em pacientes com asma não controlada (ANC) e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção	62
Tabela 8 - Classificação da qualidade geral do sono pelo Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI)	63
Tabela 9 - Variação da classificação geral do sono pelo PSQI para o GC, GP e GPB	63
Tabela 10 - Resultados gerais pré e pós-intervenção do PSQI e SBQ e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção	64
Tabela 11 - Resultados gerais pré e pós-intervenção do PSQI e SBQ em pacientes com AC e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção	64
Tabela 12 - Resultados gerais pré e pós-intervenção do PSQI e SBQ em pacientes com ANC e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção	65
Tabela 13 - Resultados gerais pré e pós-intervenção da manovacuometria e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção	65

Tabela 14 - Resultados gerais pré e pós-intervenção da manuvacuometria em pacientes com AC e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção	68
Tabela 15 - Resultados gerais pré e pós-intervenção da manuvacuometria em pacientes com ANC e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção	69
Tabela 16 - Estado de alteração da oscilometria antes e depois da intervenção.....	70
Tabela 17 - Resposta ao broncodilatador antes e depois da intervenção.....	72
Tabela 18 - Resultados gerais pré e pós-intervenção da oscilometria e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção	74
Tabela 19 - Resultados gerais pré e pós-intervenção da oscilometria em pacientes com AC e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção	75
Tabela 20 - Resultados gerais pré e pós-intervenção da oscilometria em pacientes com ANC e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção.....	77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Asma controlada
ACMS	Faculdade Americana de Medicina Esportiva
ACT	<i>Asthma Contol Test</i>
ANC	Asma não controlada
ATS	<i>American Thoracic Society</i>
AX	Área de Reatância
ACT	<i>Children Asthma Control Test</i>
FC	Frequência cardíaca
BD	Broncodilatadora
CO2	Dióxido de Carbono
FMR	Força Muscular Respiratória
FOT	Oscilação Forçada
Fr	Frequência respiratória
Fres	Frequência de Ressonância
GC	<i>Grupo Comparativo</i>
GINA	<i>Global Initiative for Asthma</i>
GP	Grupo do Método Pilates
GPB	Grupo do Método Pilates com Buteyko
HC	Hospital das Clínicas
Hz	Hertz
IMC	Índice de massa corpórea
IOS	Oscilometria de Impulso
Kpa/L/s	Unidade de Medida em Kilopascal por litro por segundo
Laefes	Avançado de Educação Física e Saúde
NAEPP	National Asthma Education and Prevention
PAQLQ	<i>Paediatric Asthma Quality of Life Questionnaire</i>
Pemax	Pressão Expiratória Máxima
Pimax	Pressão Inspiratória Máxima
PSQI	Índice de Qualidade de Sono de Pittsburg

QV	Qualidade de Vida
REBEC	Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos
RP	Reabilitação Pulmonar
R5	Resistência total nas vias aéreas
R20	Resistência central nas vias aéreas
SBQ	Questionário de Comportamento do Sono
SpO2	Saturação de oxigênio
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
WHOQOL	<i>Organization Quality of Life Group</i>
X5	Reatância a 5 Hz nas vias aéreas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	24
3	MÉTODO.....	42
3.1	DESENHO DO ESTUDO.....	42
3.2	LOCAL DO ESTUDO.....	42
3.3	POPULAÇÃO DO ESTUDO.....	42
3.4	PROCESSO DE ALOCAÇÃO.....	43
3.5	PLANO DE ANÁLISE.....;	43
3.6	MÉTODOS DE COLETA DE DADOS	44
3.6.1	Coleta de dados pessoais.....	44
3.6.2	Medidas de sinais vitais.....	44
3.6.3	Medidas antropométricas.....	46
3.6.4	Adesão às intervenções.....	46
3.6.5	Teste de Controle de Asma Infantil (c-ACT) e o teste de Controle da Asma (ACT)	46
3.6.6	Avaliação da Qualidade de Vida (QV) pelo <i>Paediatric Asthma Quality of Life Questionnaire</i> (PAQLQ)	47
3.6.7	Avaliação da Qualidade do Sono pelo Questionários de Comportamento do Sono (SBQ) e pelo Índice de Qualidade de Sono de Pittsburg (PQSI)	48
3.6.8	Medidas da força muscular respiratória – FMR	49
3.6.9	Oscilometria de impulso (IOS)	50
3.6.10	Protocolo de atendimento Pilates	50
3.6.11	Protocolo de atendimento Buteyko e Pilates	51
3.6.12	Grupo comparativo.....	52
4	RESULTADOS	54
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	54
4.2	CONTROLE DA ASMA	57
4.3	QUALIDADE DE VIDA (QV)	59
4.4.	QUALIDADE E COMPORTAMENTO DO SONO	62

4.5	MANOVACUOMETRIA	65
4.6	OSCILOMETRIA	70
5	DISCUSSÃO.....	78
5.1	ADESÃO ÀS INTERVENÇÕES.....	79
5.2	CONTROLE DA ASMA	79
5.3	QUALIDADE DE VIDA.....	81
5.4	QUESTIONÁRIOS DE COMPORTAMENTO E QUALIDADE DO SONO.....	83
5.5	AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA.....	84
5.6	FUNÇÃO PULMONAR – OSCILOMETRIA DE IMPULSO.....	85
5.7	LIMITAÇÕES.....	89
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90
	REFERÊNCIAS.....	92
	APÊNDICE A - PROGRAMA DE EXERCÍCIOS DO MÉTODO PILATES....	103
	APÊNDICE B - AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA	112
	APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....	114
	APÊNDICE D - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE).....	117
	ANEXO A – ESCALA DE BORG.....	120
	ANEXO B - TESTE DE CONTROLE DE ASMA INFANTIL (c- ACT).....	121
	ANEXO C - TESTE DE CONTROLE DA ASMA (ACT).....	122
	ANEXO D - AVALIAÇÃO DA QV PELO QUESTIONÁRIO DE PAQLQ (PAEDIATRIC ASTHMA QUALITY OF LIFE QUESTIONNAIRE).....	123
	ANEXO E - ÍNDICE DE QUALIDADE DO SONO DE PITTSBURGH (PSQI).....	127
	ANEXO F - QUESTIONÁRIO SOBRE O COMPORTAMENTO DO SONO (SBQ).....	130
	ANEXO G – TABELAS SUPLEMENTARES.....	131

1 INTRODUÇÃO

A asma foi definida pela *Global Initiative for Asthma* (GINA) como uma doença heterogênea, geralmente caracterizada por inflamação crônica das vias aéreas e acompanhada de histórico de sintomas respiratórios que variam ao longo do tempo e intensidade, incluindo episódios de chiado, falta de ar, aperto no peito e tosse, juntamente com variações na limitação de fluxo de ar expirado (GINA, 2019). Os prejuízos na condição respiratória, a redução da capacidade física e da qualidade de vida geram também restrições sociais e emocionais para crianças, condições estas que podem trazer baixa adesão ao tratamento e mau controle da doença, promovendo futuras complicações (CARSON *et al.*, 2013; YONAS *et al.*, 2013).

As limitações impostas à criança com asma geram consequências negativas de curto a longo prazo. As faltas à escola decorrentes das constantes visitas a médicos e as complicações no tratamento podem gerar dificuldades como ansiedade, preocupação excessiva, dificuldades de sono, no desenvolvimento da abstração, da organização dos materiais escolares e, conseqüentemente, problemas de aprendizagem. Outras restrições como evitar correr, pular e realizar atividades físicas, ou mesmo a exposição social decorrente da externalização dos sintomas, como cansaço e tosse, podem levar a dificuldades de relacionamento social e ao isolamento. Crianças e adolescentes podem se sentir excluídos, surgindo assim sentimentos de vergonha, timidez excessiva e irritabilidade, afetando o desempenho da criança (FRIEND; MORRISON, 2015; MENDER; CAIRO, 2013; MENDONÇA; FERREIRA, 2005).

Diante deste cenário, a motivação para a implementação de ações educativas na asma baseia-se na hipótese de que elas contribuem para reduzir índices de morbidade e para melhorar a qualidade de vida, através da compreensão da doença e do desenvolvimento de habilidades de automanejo pelos pacientes (SANTANA *et al.*, 2005). Supõe-se que programas de educação possam mudar atitudes e crenças em relação à doença e melhorar a adesão ao tratamento. Malerbi (2020) cita que quanto mais complexo for o tratamento, menor será a probabilidade de ocorrer adesão. Por outro lado, há indicadores de que quanto mais cedo for iniciada a

promoção da adesão ao tratamento, maiores serão as chances de que esta seja mantida a longo prazo (MENDONÇA; FERREIRA, 2005).

Estudos de base populacional mostraram que pacientes com asma se envolvem menos em atividades físicas e são mais sedentários que seus pares não asmáticos (AVALLONE; MCLEISH, 2013; VANGEEPURAM *et al.*, 2014). Fatores que podem explicar a baixa adesão seriam o receio de desencadear crise asmática ou desconforto devido ao grau de obstrução das vias aéreas. O esforço realizado durante o exercício físico pode se tornar gatilho para perda de calor e água, gerando a hiperventilação e tornando o fluxo de ar mais frio e seco no interior dos pulmões, podendo ocasionar broncoconstrição. Isso, por sua vez, leva o paciente a ter um estilo de vida menos ativo, predispondo-o ao cansaço precoce e à intolerância ao esforço físico (CORBRIDGE; NYENHUIS, 2017).

A prática da atividade física por indivíduos asmáticos, quando realizada com intensidade e duração adequadas, melhora a capacidade física e diminui a dispneia. Além disso, pode resultar na melhoria da administração e do uso de medicação, na diminuição da gravidade do broncoespasmo induzido pelo exercício, com consequente melhoria da qualidade de vida (SANTANA *et al.*, 2005; ZACARON *et al.*, 2020). O método Pilates é uma modalidade de exercício físico que apresenta como um dos focos cruciais o controle da respiração, em que o praticante realiza o exercício coordenado com esta condição (PILATES; MILLER, 2010).

Assim, a respiração adequada ajuda a controlar os movimentos e, portanto, o método pode ser uma estratégia indireta para o treinamento dos músculos respiratórios (GIACOMINI *et al.*, 2015). O controle insuficiente da respiração pode resultar em compensações e alterações nas performances dos músculos respiratórios e volumes pulmonares com vários fatores envolvidos. Estudos recentes demonstram que o Pilates leva à hipertrofia de músculos inspiratórios e expiratórios, tornando o método um meio eficaz para promover o fortalecimento sem a utilização de treinamento específico de carga nesses músculos (GIACOMINI *et al.*, 2015; HACKETT; JOHNSON; CHOW, 2015).

Revisão sistemática com população pediátrica (HORNSBY; JOHNSTON, 2020) demonstra os efeitos do Pilates, porém ainda há pouca literatura focando nos benefícios potenciais do método para crianças e jovens. Os resultados desta revisão

demonstraram que o Pilates é uma intervenção eficaz para crianças, com melhorias observadas na flexibilidade, força muscular, postura, orientação e equilíbrio, alinhamento musculoesquelético, níveis de dor, função e qualidade de vida. Além disto, este método promove melhorias capazes de trazer motivação para a sua prática, sendo seguro para crianças, incluindo ampla variedade de exercícios que podem ser usados para se concentrar em uma área específica, assim como oferecer um treino para o corpo inteiro.

Estratégias não farmacológicas de autogestão, como o retreinamento respiratório, têm sido defendidas como procedimentos adicionais nas diretrizes de asma baseadas em evidências. Exercícios de respiração e/ou técnicas de reeducação respiratória têm despertado o interesse de pessoas com asma, e têm sido recomendados em diretrizes para pacientes cujos sintomas estão mal controlados mesmo com o tratamento farmacológico (MENDONÇA *et al.*, 2021; SANKAR; DAS, 2017).

Os pacientes são encorajados a realizar o treinamento de respiração com o método Buteyko para ajudar no controle da doença. O Buteyko tem o objetivo de otimizar a respiração e normalizar o seu volume evitando a hiperventilação crônica. Os pacientes são informados sobre a importância da respiração nasal, exercícios de limpeza do nariz, reversão da hiperventilação crônica e mudanças no estilo de vida. A redução controlada na respiração é combinada com períodos de apneia, conhecidos como pausas de controle, e essas pausas são usadas em automonitoramento como uma medida de resultado objetiva. A pausa de controle fica mais longa em pessoas que regularmente realizam o Buteyko e é considerada um sinal de aumento da tolerância à dispneia (BARKER *et al.*, 2013).

Os treinos da respiração com Buteyko podem ser acompanhados de atividades físicas, assim como o Pilates utiliza o treino da respiração em cada movimento realizado (BRUTON; LEWITH, 2005). Desta forma, ainda permanece desconhecida qual a melhor estratégia para treino respiratório nesses pacientes. O Pilates realiza a inspiração nasal, em seguida a expiração pela boca, enquanto o Buteyko faz o estímulo da respiração nasal como hábito diário na vida dos indivíduos com asma. O estudo em paralelo do treino do Pilates isolado em um grupo, e do Pilates associado com o Buteyko, pode contribuir para investigar em quais aspectos

as intervenções propostas poderiam beneficiar mais a população pediátrica com asma.

Evidências mostram que o exercício físico em crianças e jovens com asma proporcionam melhorias na qualidade de vida, redução nos sintomas, melhorias da função pulmonar e condicionamento cardiovascular (DIMITRI *et al.*, 2020). A literatura cita também que crianças com asma são menos propensas a serem fisicamente ativas em comparação com crianças sem asma (KOINIS-MITCHELL *et al.*, 2021), portanto, durante a minha prática como fisioterapeuta, acompanhei os pacientes no ambulatório de Alergologia, e observei que grande parte deles não tinha o hábito da realização de exercícios físicos pelo receio que o esforço pudesse despertar algum desconforto ou dispneia. Logo, pensei na proposta de aplicar uma intervenção que fosse viável para a população pediátrica e asmática, e que abordasse tanto exercícios físicos gerais como um treinamento que incluísse o treino da respiração.

No ano de 2017, ao ser admitida no Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, decidi juntamente com meu orientador, Prof.^o Dr. Décio Medeiros, investigar a aplicação do método Pilates e do método Buteyko em crianças e adolescentes com asma. A pesquisa estava inserida na área de concentração “Abordagens Quantitativas em Saúde” e na linha de pesquisa “Clínica e epidemiologia das afecções imuno-alérgicas e infecciosas” do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da Universidade Federal de Pernambuco. Esta pesquisa foi pensada no sentido de responder à seguinte **pergunta condutora**: Quais os efeitos de terapias baseadas no método Pilates e no Pilates associado ao método Buteyko sobre o controle da asma, qualidade de vida, qualidade do sono e função pulmonar de crianças e adolescentes com asma?

A hipótese formulada parte do princípio de que crianças e adolescentes com asma, inseridos em um programa de exercícios de Pilates ou de Pilates associado ao método Buteyko alcançam melhor controle da asma, qualidade de vida, qualidade do sono e função respiratória. Para responder ao questionamento que conduz a investigação e corroborar ou recusar a hipótese formulada, foi estipulado como **objetivo primário** avaliar os efeitos da aplicação isolada do método Pilates e do seu

emprego combinado com método Buteyko sobre o controle da asma, qualidade de vida e função respiratória de crianças e adolescentes asmáticos. O **objetivo secundário** foi: avaliar a adesão dos pacientes às intervenções propostas.

Foram incluídos os seguintes **objetivos específicos**: 1) Avaliar o nível de controle da asma e as medicações utilizadas para o controle pelo *Childhood Asthma Control Test* (c-ACT) e pelo *Asthma Control Test* (Teste de Controle da Asma - ACT); 2) Analisar se há interferências na qualidade de vida e na qualidade do sono; 3) Avaliar as medidas da força muscular inspiratória máxima (PI_{máx}) e pressão expiratória máxima (PE_{máx}); 4) Avaliar os parâmetros da função pulmonar. Todas as avaliações foram realizadas em dois momentos, antes de iniciar a intervenção e ao final, após o vigésimo quarto dia de acompanhamento.

A tese foi dividida em seis capítulos. O primeiro capítulo consiste em uma abordagem geral acerca do problema da asma em crianças e adolescentes e das técnicas utilizadas nas intervenções aplicadas.

O segundo capítulo é iniciado pela **revisão de literatura**, erguido para fundamentar a base teórica e empírica deste trabalho, abordando a fisiopatologia da asma, as principais abordagens não farmacológicas, o conceito do método Pilates e seus princípios e a definição do método Buteyko;

O terceiro capítulo é composto pela seção de **materiais e métodos**, com as principais descrições referentes às etapas do trabalho, descrevendo o recrutamento da amostra, a randomização dos participantes nos grupos de intervenção e controle, os instrumentos de coleta de dados, as intervenções realizadas, as etapas da avaliação, os parâmetros coletados e avaliados e a análise dos resultados.

O quarto capítulo aborda a descrição dos **resultados**, com a caracterização da amostra e a análise dos resultados de cada grupo de intervenção, com as subdivisões de acordo com o controle da asma para cada variável analisada;

O quinto capítulo é formado pela **discussão** dos resultados encontrados, dialogando com os achados empíricos, seguido do sexto capítulo, que configura a conclusão da tese.

O sexto capítulo é constituído dos **artigos produzidos** a partir dos resultados da Tese.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ASMA E ASPECTOS GERAIS

A asma é uma das principais doenças não transmissíveis, apresentando impacto substancial na qualidade de vida dos pacientes. É uma doença respiratória que vem apresentando aumento na prevalência ao longo dos anos, constituindo grave problema de saúde pública em vários países. Cerca de 300 milhões de pessoas têm asma no mundo, e é provável que até 2025 mais de 100 milhões sejam afetadas. Há grande variação geográfica na asma quanto à gravidade e mortalidade. Embora a prevalência da asma seja mais elevada em países de alta renda, há maior mortalidade em países de baixa renda. Apesar dos avanços no tratamento nas últimas décadas, ainda há ganhos a serem conquistados quanto à educação do paciente, empregando novos diagnósticos, abordagens e implementação de gerenciamento personalizada (TO *et al.*, 2012; NETWORK, 2018; DHARMAGE *et al.*, 2019).

O Brasil é o 8º país em prevalência de asma (10%) de acordo com a Iniciativa Global para a Asma (GINA). Embora tenha havido pequena redução (10%) do total de óbitos de 2008 a 2013, aproximadamente 3 pacientes ainda morrem de asma diariamente no país. As internações hospitalares em decorrência de doenças respiratórias são um resultado negativo da qualidade de vida dos pacientes. O Brasil, de acordo com o DATASUS, tem mais de 120.000 hospitalizações anuais pela doença. Apesar da redução das internações hospitalares durante o período analisado (36%), os números ainda permanecem altos (BRASIL, 2011; GINA, 2022).

Por se tratar de doença inflamatória complexa, apresentando características clínicas peculiares, o estado fisiológico mais frequente é a obstrução das vias aéreas e a hiperatividade brônquica, acompanhada por limitação do fluxo expiratório. Outras alterações abrangem a presença de células inflamatórias nas vias aéreas, exsudação de plasma, edema, hipertrofia da musculatura lisa peribrônquica, tampões mucosos e desnudamento do epitélio brônquico. Essas condições definem as manifestações clínicas, a gravidade da doença e a resposta ao tratamento (CAMPOS, 2007; BELLI *et al.*, 2009; GINA, 2019).

Quadro 1 - Classificação da gravidade da asma

Quadro 2 - Classificação da gravidade da asma.

	Intermitente*	leve	Persistente moderada	grave
Sintomas	Raros	Semanais	Diários	Diários ou contínuos
Despertares noturnos	Raros	Mensais	Semanais	Quase diários
Necessidade de beta-2 para alívio	Rara	Eventual	Diária	Diária
Limitação de atividades	Nenhuma	Presente nas exacerbações	Presente nas exacerbações	Continua
Exacerbações	Raras	Afeta atividades e o sono	Afeta atividades e o sono	Freqüentes
VEF ₁ ou PFE	≥ 80% predito	≥ 80% predito	60-80% predito	≤ 60% predito
Variação VEF ₁ ou PFE	< 20%	< 20-30%	> 30%	> 30%

Classificar o paciente sempre pela manifestação de maior gravidade.

*Pacientes com asma intermitente, mas com exacerbações graves, devem ser classificados como tendo asma persistente moderada.

VEF₁: volume expiratório forçado no primeiro segundo; PFE: pico de fluxo expiratório.

Fonte: Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, 2012.

Pesquisas têm demonstrado que a asma não traz somente restrições físicas, mas também limitações de cunho emocional e social, com a presença de comportamentos de inibição e exclusão social em crianças. No contexto escolar, dependendo de como os educadores abordam as limitações da criança, pode fazer com que ela se sinta socialmente excluída das atividades, evitando brincadeiras em grupo e que demandem maior esforço físico, além do que o rendimento escolar muitas vezes é prejudicado pelos momentos de crise. (CAMPANHA, 2008; SILVA, 2009; ZACARON *et al.*, 2020).

Pesquisa norte-americana estimou que 1,4% de todas as crianças experimentaram algum grau de limitação das suas atividades devido à asma no período de 1994-1995, com predomínio de adolescentes, crianças negras, sexo masculino e crianças de baixa renda. Essas limitações se expressam principalmente por uma média anual de vinte dias de restrições às atividades diárias, incluindo dez dias de afastamento das atividades escolares (NEWACHECK; HALFON, 2000).

2.2 ADESAO AO TRATAMENTO NA ASMA

A participação ao tratamento é definida como a medida em que o comportamento do doente corresponde às recomendações ajustadas com o

prescritor. Este termo foi implementado como alternativa ao vocábulo inglês *compliance* (em português: conformidade), numa tentativa de realçar a liberdade de decisão do doente em aderir às recomendações médicas e de destacar que o doente não deve ser culpado pela falha na adesão. A aceitação expande a definição de *compliance*, reforçando a necessidade de concordância entre as duas partes e a não imposição de uma sobre a outra (GONÇALVES, 2010).

Normalmente, as doenças crônicas demandam muitos cuidados, decorrentes da continuidade de acompanhamentos complexos. A dificuldade para dar seguimento ao tratamento é muito comum. Chatikin *et al.* (2006) cita que a adesão é um dos itens fundamentais para obtenção da qualidade de vida. A pobre adesão pode afetar gravemente os resultados de saúde dos pacientes, com consequências que incluem um risco aumentado de mortalidade e exacerbações, bem como a diminuição do controle da doença. Além disso, a baixa participação tem sido associada a maior utilização de custos e cuidados de saúde. Portanto, há uma necessidade urgente de intervenções que possam melhorar a continuidade do tratamento em indivíduos com asma (SCHULTE *et al.*, 2021).

De acordo com Gonçalves (2010), uma das condições essenciais para o estímulo de uma boa adesão é a presença de uma boa comunicação entre o paciente e o profissional da saúde, o que torna mais fácil a identificação dos problemas e das razões para a não participação no tratamento e a proposição de soluções mais adequadas, como auxiliar o paciente a conhecer melhor a sua doença e incentivá-lo ao autocuidado.

2.3 CONTROLE DA ASMA

O controle da doença é a extensão na qual as manifestações da asma estão suprimidas, espontaneamente ou pelo tratamento, e compreende dois domínios distintos: o controle das limitações clínicas atuais e a redução dos riscos futuros (RUBIN *et al.*, 2012). A *Global Initiative for Asthma* orienta o uso de questionário do tipo categórico, preenchido pela equipe assistente, para avaliação do controle clínico dos pacientes, que permite classificar entre: asma controlada; asma parcialmente controlada e asma não controlada (GINA, 2022). Apesar de ser considerado como

padrão ouro em diversos estudos, este instrumento apresenta limitações no acesso ao controle da asma na população pediátrica, pois trata-se de questionário único para as diversas faixas etárias e sua elaboração foi realizada com experiências em pacientes adultos (ERKOÇOĞLU *et al.*, 2012).

A *National Asthma Education and Prevention* (NAEPP) e a GINA definem como objetivos do controle da asma a presença de poucos sintomas ou nenhum durante o dia e a noite, a realização de atividades físicas que demandem esforço físico, prevenção de exacerbações, manutenção da função pulmonar (quase) normal, diminuição do uso de medicação de resgate, e mínimo ou nenhum efeito adverso dos medicamentos (LIU *et al.*, 2007). A avaliação confiável do controle da asma é essencial para o manejo da doença e na instituição da farmacoterapia, porém existem desafios ao aplicar questionários de controle para população pediátrica, como a precisão da leitura e por sentirem dificuldades no reconhecimento dos seus sintomas. Assim, os cuidadores são frequentemente solicitados para intervir nesse tipo de avaliação (LIU *et al.*, 2007; SANTANELLO, 2001).

Com boa aceitação em diversos países, o Teste de Controle de Asma Infantil (c-ACT), voltado para crianças, teve sua versão validada para o Brasil em 2016 (OLIVEIRA *et al.*, 2016). Trata-se de questionário numérico, autoaplicável, para incorporar informações de pais e filhos, a fim de capturar a natureza multidimensional do controle da asma, demonstrando boas propriedades preditivas para tanto (LIU *et al.*, 2007; SANTANELLO, 2001). Outro questionário desenvolvido por Nathan *et al.* (2004), e validado para língua portuguesa para uso no Brasil por Roxo *et al.* (2010), foi direcionado para faixa etária acima dos 11 anos, denominado de *Asthma Control Test* (ACT, Teste de Controle da Asma). O ACT pode ser autoaplicável e possui itens que dizem respeito aos sintomas, uso de medicação de alívio e efeito da asma nas atividades diárias sem a necessidade de medidas de função pulmonar (ROXO *et al.*, 2010).

Os dois questionários utilizados para crianças e adolescentes destacam-se por conterem itens considerados padrões fundamentais para avaliar o controle da asma em nível ambulatorial e na residência. Podem ser aplicados em pesquisa primária e observacional, são de fácil compreensão e aplicação, e suas propriedades psicométricas são de bom desempenho, sendo dois dos mais

utilizados para avaliar o controle de asma em crianças e em adolescentes. (LIU *et al.*, 2007)

2.4 QUALIDADE DE VIDA (QV)

As repercussões da asma atingem o paciente e o seu universo familiar, trazendo limitações por longo período que irão refletir em prejuízos para a QV (MATSUNAGA *et al.*, 2015; SOUZA; SANT'ANNA; MARCH, 2011). O *World Health Organization Quality of Life Group* (WHOQOL) define a QV como a “percepção que o indivíduo tem de si mesmo, da sua posição na vida no contexto de cultura e sistema de valores nos quais ele vive e em relação às suas metas, expectativas e padrões sociais” (LA SCALA; NASPITZ; SOLÉ, 2005; SOUZA; SANT'ANNA; MARCH, 2011).

A medida de QV em crianças com asma geralmente baseava-se em medida convencional da sua gravidade, na mensuração da função pulmonar, na presença e na intensidade dos sintomas, na necessidade de medicação e de discussão com os pais. Porém, atualmente, há clara evidência de que os parâmetros clínicos apresentam fraca correlação com o que a criança está sentindo e como estão as suas funções diárias. Estudos relatam que os responsáveis podem ter baixa percepção da QV dos seus filhos asmáticos (LA SCALA; NASPITZ; SOLÉ, 2005).

Juniper *et al.*, em 1996, desenvolveram o *Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire* (PAQLQ), validado e publicado na língua inglesa e, posteriormente, para outros 20 idiomas. No Brasil, foi validado para o português por La Scala, Naspitz e Solé em 2005. O PAQLQ foi desenvolvido para medir a QV em pacientes com asma entre 7 e 17 anos de idade. Sua elaboração seguiu alguns princípios, que foram: 1) refletir áreas de função importantes para a criança com asma; 2) avaliar as funções física e emocional; 3) ser reprodutível quando o estado clínico é estável; 4) ser responsivo a mudanças, mesmo que mínimas; 5) ser válido, isto é, ser capaz de medir a QV. Um questionário contendo 77 itens foi construído e aplicado a cem crianças e adolescentes com asma. Os itens mais citados e apontados como causadores de grande incômodo foram selecionados para compor o PAQLQ. (JUNIPER *et al.*, 1996; SOUZA; SANT'ANNA; MARCH, 2011). Em relação aos

domínios do questionário, são três pontos: a limitação relacionada às atividades de vida diária, os sintomas relacionados à asma e por último a função emocional (LA SCALA; NASPITZ; SOLÉ, 2005).

Quanto à aplicabilidade dos questionários, geralmente estudos que utilizam modalidades de atividades físicas comparam os impactos que estas podem trazer para a QV dos participantes. Os efeitos da prática de exercícios físicos vão muito além de mudanças no desempenho cardiopulmonar e função pulmonar, sendo bastante desafiador comparar os resultados da QV entre os estudos, em razão da ampla gama de variabilidade do conteúdo dos programas de treinamento, como a duração da atividade, o período de acompanhamento, assim como os diferentes instrumentos utilizados na coleta de dados para a faixa etária pediátrica (BARASAN *et al.*, 2006; MANCUSO *et al.*, 2013; MATSUNAGA *et al.*, 2017).

2.5 QUALIDADE DO SONO

A asma gera impactos importantes em vários aspectos, tanto na condição física, na qualidade de vida, como na qualidade do sono de crianças e adolescentes (GAZZOTTI *et al.*, 2013). Um sono de boa qualidade (sem interrupções) e com quantidade de horas dormidas é essencial para o desenvolvimento saudável da criança (KONIS-MITCHELL *et al.*, 2017). A má qualidade do sono ou o sono insuficiente estão associados à qualidade de vida reduzida. Crianças com asma geralmente relatam privações no sono noturno, como dificuldade em adormecer, despertares noturnos e despertares precoces (KAVANAGH; JACKSON; KENT, 2018; MELTZER; PUGLIESE, 2017) (Kavanagh cita sobre problemas do sono em geral e Meltzer e Pugliese em crianças). Estudos revelam que os distúrbios do sono podem surgir mesmo quando os sintomas da asma estão bem controlados (CHUGH *et al.*, 2006; HORNER, 2011).

Além dos principais sintomas noturnos relatados, a presença das alterações do sono pode influenciar o comportamento, o desenvolvimento, a aprendizagem escolar e inclusive o relacionamento familiar da criança, sendo importante seu reconhecimento para o adequado manejo clínico da criança (BATISTA; NUNES, 2006). Avaliar a qualidade do sono é tarefa complexa, pois envolve parâmetros

quantitativos, como duração do sono, latência do sono e número de despertares, além de parâmetros qualitativos, que são puramente subjetivos. (BERTOLAZI *et al.*, 2011)

A avaliação do sono pelo Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI), desenvolvido pela Buysse *et al.* (1989), traduzido e validado no Brasil para o português (BERTOLAZI *et al.*, 2011), é capaz de discriminar os pacientes entre “bons dormidores” e “maus dormidores”. Ele analisa a qualidade do sono por meio de questionário padronizado que se mostra acessível para entendimento e de fácil resposta. As perguntas elaboradas avaliam a qualidade do sono em um intervalo de um mês, período que não é longo para determinar a gravidade de transtorno momentâneo e nem curto que não seja possível captar padrões disfuncionais do sono. O PSQI tem sido aplicado em várias doenças, não sendo específico para a população pediátrica, e apresenta combinação de informações quantitativas e qualitativas sobre a qualidade do sono sendo o grande diferencial deste questionário (CORTES *et al.*, 2011).

O outro questionário utilizado para dar informações sobre o sono dos menores de 7 aos 14 anos de idade, em que o preenchimento das respostas é realizado por pais ou cuidadores, foi desenvolvido e validado pelo Centro de Estudos em Distúrbios do Sono, da Universidade de Roma “*La Sapienza*”, e é chamado na língua inglesa de *Sleep Behaviour Questionnaire* (CORTESI, *et al.*, 1999), com versão traduzida e validada para o português do Brasil - Questionário sobre o Comportamento do Sono (BATISTA; NUNES, 2006). O questionário destina-se a facilitar a investigação de características do sono em populações pediátricas.

2.6 FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA (FMR)

Em relação à FMR, estudos apontam que durante a crise asmática os indivíduos apresentam aumento acentuado na carga de trabalho respiratória causada pela resistência anormal ao fluxo de ar, enquanto a capacidade dos músculos respiratórios de tolerar uma carga pode ser comprometida pela hiperinsuflação (WHEATLEY *et al.*, 1990). A hiperinsuflação altera a mecânica respiratória, com consequente prejuízo à cinética dos músculos respiratórios dos

pacientes com doença obstrutiva. Por conta dessa condição, esses músculos apresentam encurtamento e comprometimento da capacidade de geração de força (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Outras condições que podem levar à fraqueza são a desnutrição, a insuficiência crônica cardíaca e os distúrbios nos eletrólitos séricos de magnésio, cálcio, potássio e fosfato. Também foi descrito que o uso contínuo de corticosteroides no tratamento da asma pode gerar comprometimento reversível dos músculos respiratórios e de músculos periféricos. Esse tipo de comprometimento pode ocorrer pela miopatia induzida provocada por altas doses de esteroides (DECRAMER *et al.*, 1994; MARCELINO; SILVA, 2010; PEREZ *et al.*, 1996).

A fraqueza muscular respiratória pode ser relevante na asma e, se disfuncional, pode ser alvo adequado para treinamento. Também é possível que o treinamento muscular inspiratório seja benéfico para pessoas com asma que têm FMR normal para reduzir a dispneia (RAM *et al.*, 2009). Poucos trabalhos na literatura demonstram ganhos da força muscular respiratória em pacientes com asma na população pediátrica quando submetidos a programas de exercícios físicos, e existem raras evidências sobre a real influência da asma na função muscular respiratória em crianças e adolescentes (HEINZMANN-FILHO *et al.*, 2016).

Uma forma eficiente e bastante utilizada para analisar a força muscular respiratória é a avaliação da pressão respiratória máxima, teste não invasivo capaz de avaliar a pressão gerada pelos músculos inspiratórios (MARCELINO; SILVA, 2010). As pressões refletem a força de contração dos músculos respiratórios juntamente às forças de recolhimento elástico do pulmão e da caixa torácica. A pressão inspiratória máxima (Pimáx) é a medida da força de contração dos músculos inspiratórios e a pressão expiratória máxima (Pemax) mede a força dos músculos expiratórios (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

A medida das pressões respiratórias máximas é bem conhecida e difundida também na avaliação de crianças com pneumopatias crônicas (OLIVEIRA *et al.*, 2012). Estudos anteriores relatam a importância da avaliação da resistência muscular em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica, devido à demanda dessa musculatura em períodos consecutivos de crises agudas, tornando-os mais

suscetíveis à fadiga e insuficiência respiratória (BRANCALEONE *et al.*, 2004; PEREZ *et al.*, 1996).

2.7 FUNÇÃO PULMONAR

Exames de função pulmonar são comumente realizados na asma tanto para controle clínico da doença como para tomada de decisões em intervenções terapêuticas (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2014; YAMAGUCHI *et al.*, 2009). Geralmente, o exame mais utilizado para acompanhar a presença de obstrução das vias aéreas é a espirometria, sendo o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), o parâmetro mais utilizado para tal fim. No entanto, a exigência de manobras de expiração forçada dificulta a avaliação, principalmente em crianças, tornando um exame de difícil execução (SONG *et al.*, 2008). Sendo assim, o método de oscilometria de impulso (IOS), que mede as propriedades mecânicas do pulmão e tórax, tem sido cada vez mais indicado, em razão de sua avaliação consistir em uma opção para teste de função pulmonar e por sua medição ser mais simples e não invasiva, requerendo apenas a cooperação passiva do paciente, sendo útil para testar pacientes que não podem realizar manobras de espirometria aceitáveis (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2014; SCHULZE *et al.*, 2016).

Em 1993, foi realizada modificação da técnica de oscilação forçada (FOT), através da IOS. A IOS foi desenvolvida em 1956 por Dubois *et al.*, a partir da teoria das vibrações, na qual os impulsos são capazes de gerar oscilações de fluxo que se sobrepõem à ventilação espontânea permitindo a análise das respostas de variação de pressão e débito pulmonares, medindo as propriedades mecânicas do tórax (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2014; SONG *et al.*, 2008). Este método requer para sua execução a realização de respirações espontâneas, ao invés de manobras expiratórias forçadas. Esse sistema é considerado eficaz ao avaliar o valor da resistência das vias aéreas ao longo da árvore traqueobrônquica e desempenha importante papel na análise complementar à espirometria em pacientes com asma, fibrose cística e rinite. (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2014; SCHULZE *et al.*, 2016).

A avaliação da função pulmonar por meio da IOS é capaz de realizar a medição da resistência das vias aéreas (Rrs) e da reatância das vias aéreas (Xrs). O

exame mede as oscilações de pressão que são aplicadas em uma frequência fixa (onda quadrada) de 5Hz, da qual derivam todas as outras frequências de interesse. A Rrs inclui vias aéreas proximais e distais (central e periférica), tecido pulmonar e resistência da parede torácica. É possível medir a resistência a 5 Hz (R5), que representa a resistência total das vias aéreas, ou a 20 Hz (R20), que representa a resistência central das vias aéreas.

A diferença entre elas resulta na resistência periférica (R5-R20). O Xrs capacitativo de baixa frequência expressa essencialmente a capacidade do trato respiratório de armazenar energia capacitiva, residente principalmente na periferia pulmonar. A frequência de ressonância (Fres) se refere à frequência em que o tecido pulmonar se move da distensão passiva para a extensão ativa em resposta à força do sinal de onda de pressão (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2014; SCHULZE *et al.*, 2016). Por último, a área de reatância (AX) é a integração da magnitude de reatância respiratória de baixa frequência entre 5Hz e a Fres. A AX é um índice útil relacionado à complacência respiratória e, portanto, de permeabilidade das pequenas vias aéreas. A AX é um parâmetro que reflete as mudanças no grau de obstrução das vias aéreas periféricas e correlaciona-se estreitamente com R5-R20 (BRASHIER; SALVIER, 2015).

2.8 ASMA E EXERCÍCIO FÍSICO

A inclusão de intervenções não farmacológicas na rotina de tratamento de crianças e adolescentes com asma é fundamental. Podemos citar como exemplo as técnicas fisioterápicas para treino respiratório, programas de reabilitação pulmonar (RP) e a prática regular de exercícios físicos. Vários estudos apontam os benefícios para os pacientes que as realizam, trazendo melhorias tanto para a condição respiratória como para o estado emocional (FRANÇA-PINTO *et al.*, 2010; SPRUIT *et al.*, 2013). A Faculdade Americana de Medicina Esportiva (ACSM) e a *American Thoracic Society* (ATS) recomendam a realização de exercícios para pacientes com asma. A ATS enfatiza inclusão da RP, pois a doença resulta em perda da independência, ansiedade ou falta de ar durante as atividades, ou limitações em

aspectos sociais, como o lazer em ambientes fechados ou ao ar livre, condições que poderiam ser revertidas com a sua realização (CORBRIDGE; NYENHUIS, 2017).

A RP compreende terapia multidisciplinar com componentes de avaliação, educação do paciente, exercícios, treinamento, intervenção psicossocial e acompanhamento. Na Europa e América do Norte, pacientes com asma geralmente estão matriculados nesses programas, apesar de existirem poucos dados disponíveis sobre a eficácia principalmente na população infantil com asma. Estudos sugerem que a realização de exercícios e a RP trazem melhorias aos asmáticos em relação à tolerância ao esforço físico, com o aumento da capacidade funcional, redução de queixa dos sintomas, especialmente a dispneia, diminuição da utilização dos serviços de saúde e, finalmente, melhoria da qualidade de vida (BASARAN *et al.*, 2006; CORBRIDGE; NYENHUIS, 2017; SCHULTZ *et al.*, 2017).

2.9 ASMA E O MÉTODO PILATES

Uma modalidade de exercício amplamente usada é o método Pilates. A sua denominação original era conhecida pelo nome Contrologia, um sistema de exercício criado por Joseph Pilates, que acreditava que deveria haver o controle consciente dos nossos movimentos corporais para a realização adequada da sua técnica (BYRNES *et al.*, 2018, MC NEILL, 2010; PINTO *et al.*, 2015; GIACOMINI *et al.*, 2016). Assolado por asma e raquitismo quando criança, Joseph Pilates criou o seu método que surgiu de sua determinação para fortalecer seu corpo frágil e doente. Ele estudou ioga, artes marciais, meditação e exercícios gregos e romanos. Durante o final da primeira Guerra mundial, Joseph serviu como ordenado em um hospital na Ilha de Man I, onde começou a mover terapeuticamente os soldados. Ele anexou molas aos leitos do hospital para apoiar os membros dos pacientes enquanto ele trabalhava com eles, assim os médicos notaram que os pacientes pareciam se recuperar mais rapidamente (KLOUBEC, 2011).

Essa nova forma de movimentar o corpo era única na época. O exercício de Pilates se diversificou com a extensão de seu uso em diferentes contextos. Embora existam algumas diferenças, em geral, o método usa uma combinação de aproximadamente 50 exercícios simples e repetitivos para criar condicionamento

muscular. As mudanças estão relacionadas à modificação de exercícios para atender às diferentes necessidades e habilidades do aluno. Os defensores deste sistema afirmam que os exercícios podem ser adaptados para fornecer desde treinamento de força suave para reabilitação ou extenuante treino vigoroso, o suficiente para desafiar atletas qualificados (KLOUBEC, 2011; WELLS *et al.*, 2012).

Segundo Garber, Blissmer e Deschenes (2011), a prática personalizada não apenas beneficia potencialmente cada componente da aptidão física (aptidão cardiorrespiratória, força e resistência muscular, composição corporal, flexibilidade e aptidão neuromotora), mas também a redução da dor e a melhoria do retorno a atividades funcionais em pacientes que apresentam incapacidades, a curto e médio prazo. Outra aquisição da prática regular de exercícios físicos é permitir ganhos na resistência respiratória (MARTIN; STAGER, 1981), bem como no volume e nos valores dos fluxos inspiratórios e expiratórios em comparação com a população em geral (MORROW; VAN HANDEL; BRADLEY, 1989). Mesmo sem o uso de carga específica de treino de músculos respiratórios, estudos recentes mostram que o Pilates leva ao ganho de hipertrofia muscular, avaliada por ressonância magnética (DORADO *et al.* 2012) e ultrassom (CRITCHLEY *et al.* 2011).

Alguns estudos mostram a presença de alterações posturais em pacientes asmáticos, como aumento da protração dos ombros e da cabeça. Uma das indicações do método na asma é devido ao Pilates fortalecer, alongar e melhorar a postura. A estabilidade da coluna, força e flexibilidade são enfatizados na execução do método, assim como o controle de movimento, postura e respiração. Os exercícios são relativamente fáceis de iniciar e manter e se adequam bem às diretrizes estabelecidas pelo *U.S. Surgeon General* e o *American College of Sports Medicine* (KLOUBEC, 2011). O core é o foco principal do Pilates e é composto pelos músculos abdominais (reto abdominal, oblíquos interno e externo, transverso abdominal, músculos paravertebrais lombares, quadrado lombar), extensores do quadril (glúteo máximo, isquiotibiais, adutor magno), flexores do quadril (iliopsoas, reto femoral, sartório, tensor da fáscia lata), a musculatura do assoalho pélvico (músculos perineais) e diafragma, que são responsáveis pela estabilização estática e dinâmica durante o movimento (MUSCOLINO; CIPRIANI, 2004).

Durante a execução dos exercícios de Pilates são envolvidas contrações isotônicas (concêntricas e excêntricas) e principalmente isométricas, destacando o controle da respiração e o core (*Power House*). A respiração do método é específica durante os exercícios, denominada respiração lateral, evitando a expansão do abdômen para não deixar a região lombar desprotegida e utiliza músculos torácicos e costais para gerar expansão lateral da caixa torácica, permitindo aumento do espaço para os pulmões expandirem (SANTOS; CANCELLIERO-GAIAD; ARTHURI, 2015). Outra condição é que o recrutamento mais eficaz das unidades motoras coloca em ênfase a eficiência energética e a qualidade do desempenho. Cada exercício é repetido algumas vezes, então o corpo é constantemente exposto a novos músculos e a desafios cinestésicos. O peso corporal é a principal resistência usada em toda a série de atividades do Pilates solo (KLOUBEC, 2011).

Em pacientes asmáticos, a presença do aumento da resistência nas vias aéreas associado à hiperinsuflação pulmonar força os músculos inspiratórios a aumentarem o seu trabalho durante a ventilação e assim esses músculos trabalham em comprimentos não ótimos, reduzindo a sua força máxima contrátil. As desvantagens dessas alterações biomecânicas da hiperinsuflação acompanham o aumento da necessidade ventilatória a fim de reverter essa situação. A realização de um método que tem o objetivo de promover o treino e o fortalecimento dos músculos respiratórios como o diafragma e os abdominais leva à viabilidade da aplicação do Pilates nesta doença (MONTES, 2011).

Diante de tantos benefícios que o Pilates apresenta, há carência de estudos com o método voltado para crianças e adolescentes e especificamente em doenças pulmonares (Existem estudos com Pilates na população pediátrica, porém a maioria voltado para escolares, para distúrbios musculoesqueléticos e neurológicos, não havendo publicações com doenças pulmonares). Existem dois ensaios publicados com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) no Brasil. O primeiro, desenvolvido por Cancelliero-Gaiad *et al.* (2014), com 15 pacientes com DPOC e 15 saudáveis, realizou a comparação entre os grupos com três técnicas: respiração natural, treino do diafragma e a respiração do Pilates.

A avaliação ocorreu durante dois dias utilizando a plestimografia indutiva. Os resultados atestaram em relação à respiração do Pilates que no grupo com DPOC

não houve diferença nas medidas de volume pulmonar e tempo, porém no grupo de pacientes saudáveis foram obtidos valores estatisticamente significantes quanto ao volume pulmonar e oxigenação. No segundo trabalho, realizado por Torri *et al.* (2017) com 9 pacientes, todos os indivíduos deveriam ter uma presença semanal em um período de dez semanas. O treino de Pilates foi voltado para exercícios de alongamento dos músculos acessórios da respiração e fortalecimento dos abdominais. Os desfechos finais demonstraram eficácia no aumento da força muscular respiratória, na redução da limitação de fluxo expiratório e na melhoria da amplitude de movimento na região axilar, sugerindo que o método pode ser utilizado em conjunto com a fisioterapia respiratória no tratamento de pacientes com DPOC.

Revisão sistemática e meta-análise realizada por Fernández-Rodríguez *et al.* (2019) mostrou melhorias na capacidade cardiorrespiratória com o aumento no consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx.) através da prática do Pilates. O aumento no consumo VO_{2max} é obtido mais com exercícios físicos vigorosos que com exercícios de intensidade moderada. No caso do Pilates, a estimulação neuromuscular obtida por sua prática apresenta intensidade suficiente para melhorar o condicionamento cardiorrespiratório, proporcionando benefícios na saúde em indivíduos com várias comorbidades. Fortes evidências apoiam que níveis mais elevados de aptidão cardiorrespiratória estão associados ao menor risco de morbidade e mortalidade cardiovascular, além de reduzir o risco de desenvolver doenças específicas, como a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) ou o câncer de pulmão ou colorretal (GARBER; BLISSMER; DESCHENES, 2011; POZUELO-CARRASCOSA *et al.*, 2019).

2.10 ASMA E O MÉTODO BUTEYKO

Outra intervenção não farmacológica que constitui em valioso método coadjuvante é a fisioterapia respiratória. Os exercícios respiratórios têm sido indicados rotineiramente ao longo dos anos para asmáticos, visando principalmente trazer o controle da hiperventilação (MACEDO *et al.*, 2016). O programa de atividades de fisioterapia na asma envolve além do treino respiratório, algumas técnicas que ajudam no controle da doença. Essas técnicas apresentam propostas

com diferentes mecanismos para intervenção, tendo em comum o treino de padrão respiratório. Elas são conhecidas como: Método Buteyko, Yoga e Método Papworth (CAMPBELL; HOFFMANN; GLASZIOU, 2011; FREITAS *et al.*, 2013; RAM *et al.*, 2003).

O método Buteyko foi desenvolvido em 1950 pelo médico ucraniano Konstantin Buteyko, na Rússia. Sua abordagem varia em muitos detalhes dependendo do lugar e entre diferentes profissionais. Porém, a técnica essencialmente consiste em terapia respiratória, técnicas de relaxamento e exercícios combinados com aconselhamento e educação sobre o uso de medicamentos, nutrição e saúde (BRUTON; LEWITH, 2005). O treino da respiração geralmente consiste em ajustar o padrão respiratório do paciente, como no caso de uma respiração disfuncional, que neste contexto se refere à hiperventilação. Outro ponto importante é que a técnica visa a aumentar a consciência da respiração em geral, e a normalizá-la, tornando esse estado mais suave e menos frequente (MACEDO *et al.*, 2016).

Dr Konstantin, idealizador do método, identificou vários hábitos respiratórios, como a respiração oral e a respiração que usa a parte superior do tórax como estando entre as principais causas da hiperventilação crônica. A introdução dos exercícios do método para os pacientes asmáticos tem o intuito de guiá-los a um padrão respiratório considerado normal, que seria o uso da respiração nasal, que consequentemente estimularia o maior uso da musculatura diafragmática, assim reduzindo o volume da respiração e restaurando o equilíbrio metabólico (VAGEDES *et al.*, 2021).

A fisiopatologia da asma consiste em hipocapnia secundária à hiperventilação crônica, ou seja, a obstrução transitória das vias aéreas na asma que termina em hipoxemia tem como consequência a incompatibilidade da relação ventilação/perfusão (V/Q), levando à mais hiperventilação e maior perda de CO₂. Essa condição leva ao aumento do trabalho muscular respiratório, enquanto a redução contínua da pressão parcial de gás carbônico (PaCO₂) leva à alcalose respiratória, que é o desequilíbrio ácido-base mais prevalente nos asmáticos (ELNAGGAR; SHENDY, 2016; MOHAMED *et al.*, 2018). O Buteyko visa a normalizar a respiração, reduzindo o volume corrente, a frequência respiratória, e o volume

minuto e, assim, normalizar os níveis de dióxido de carbono (CO₂), podendo reverter ou aliviar os sintomas de pacientes asmáticos (BOWLER *et al.*, 1998; COOPER *et al.*, 2003). Esse objetivo pode ser alcançado por meio dos exercícios, com períodos de redução controlada da respiração conhecidos como “respiração lenta” e “respiração reduzida”, combinado com períodos de suspensão ou retenção da respiração, que são denominados de “pausa controle” e “pausas prolongadas”. (BRUTON; LEWITH, 2005).

A utilidade clínica do Buteyko foi explorada em vários estudos em pacientes adultos com asma. Em geral, esses estudos relataram os efeitos benéficos do controle da asma na qualidade de vida, bem como uso de medicamentos, enquanto a função pulmonar permaneceu em grande parte alterada (VAGEDES *et al.*, 2021). De acordo com Bruton e Lewith (2005), até o momento não existem evidências suficientes para saber se a aplicação do Buteyko terá efeito sobre os níveis de CO₂.

Enquanto a hipótese de CO₂ permanece não confirmada, é possível que existam outros mecanismos específicos (como óxido nítrico), mas nenhum foi testado experimentalmente com a técnica. Outra questão importante da técnica é que, em razão de a asma se tratar de uma doença crônica que apresenta crises de exacerbações que alteram a respiração normal do indivíduo, a realização de treinamento respiratório com o método Buteyko tem como objetivo primordial a regularização dos padrões respiratórios com o uso constante da respiração nasal, o que permite também a filtragem e umidificação do ar inalado, em razão de a passagem do ar nas narinas ser fisiologicamente mais saudável (MOHAMED *et al.*, 2018).

Bowler *et al.* (1998) realizaram o primeiro estudo prospectivo, cego, randomizado e controlado com 39 pacientes asmáticos em ambos os grupos, comparando o efeito do Buteyko com o grupo controle. O ensaio ocorreu durante sete dias e cada sessão durou de 60 a 90 minutos. O treinamento com Buteyko consistia no ensino de uma série de exercícios em que os pacientes eram orientados a reduzir a profundidade e a frequência da respiração. No grupo controle, os sujeitos receberam orientações gerais sobre asma e técnicas de relaxamento, e receberam treinamento para exercícios de respiração abdominal. No início do estudo, a ventilação minuto apresentava valor alto e similar em ambos os grupos. Os

indivíduos de ambos os grupos continuaram sendo acompanhados, e ao final de três meses de intervenção, a ventilação minuto e o uso do beta2-agonista foi significativamente menor no grupo que realizou o Buteyko do que no grupo controle ($p=0,004$).

Mc Hugh *et al.* (2003) realizaram pesquisa semelhante em ensaio clínico cego randomizado e controlado, comparando o Buteyko com o controle, com 38 pacientes asmáticos, 17 em cada grupo, apresentando de 18 a 70 anos de idade. Os participantes foram acompanhados por seis meses após a intervenção. O uso de medicamentos e os índices de função respiratória foram registrados. Os resultados mostraram redução do uso da medicação para asma no grupo que realizou o Buteyko. Huntley, White e Ernst (2002) encontraram evidência em revisão sistemática de que a terapia por relaxamento pode aumentar a função pulmonar na asma, no entanto os estudos de Bowler *et al.*, Mc Hugh *et al.* e Abramson *et al.* (2014), os três realizados com adultos, não confirmaram nenhuma alteração no volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1). Azab *et al.* (2017) realizaram ensaio randomizado com crianças asmáticas na faixa etária dos 07 aos 12 anos, um grupo de Buteyko e o outro de Yoga. Em ambos os grupos, houve aumento significativo no VEF1, na capacidade vital forçada CVF e na relação VEF1/CVF ($p<0,05$), havendo observado melhoria na capacidade funcional (teste de caminhada de 6 minutos) após três meses de treinamento.

Outros estudos realizados na população infantil são citados na literatura. Elnaggar e Shendy (2016) realizaram ensaio controlado randomizado com 54 crianças, alocadas em 3 grupos: ciclo ativo da respiração, Buteyko e a técnica respiratória “*thoracic lymphatic pump technique*”. A pesquisa analisou a comparação no início e ao final dos três meses do nível da IgE sérica total, função ventilatória e percepção da asma. Em conclusão, o Buteyko e a técnica respiratória tiveram resultados mais vantajosos em comparação ao grupo de ciclo ativo da respiração. Outro estudo foi realizado em série de casos, com 8 crianças e adolescentes asmáticos, dos 7 aos 16 anos. Ao longo de cinco sessões de 60 a 90 minutos, realizadas em 5 dias consecutivos de Buteyko, avaliando como desfechos os sintomas da asma, o uso de medicação e a ausência na escola pelo agravamento da doença. Os resultados atestaram diminuição no uso de medicação e melhoria

nos escores de mensuração dos sintomas (MCHUGH; DUNCON; HOUGHTON, 2006).

Sendo assim, mesmo diante dos inúmeros benefícios relatados pela prática de exercícios físicos em pacientes com asma, algumas considerações devem ser mencionadas: a ausência de detalhes quanto à metodologia, como o nível de gravidade da asma, descrição da intensidade, frequência e duração do programa de exercícios, modalidades de exercícios físicos, informações gerais sobre a adesão ao acompanhamento e quanto ao fato de as crianças desfrutarem da sua realização. Dessa forma, a escassez de dados que tragam evidência científica limita a aplicação prática das intervenções com exercícios na população pediátrica, tal como o aprimoramento de novos trabalhos nesta doença (WESTERGREN, 2016).

3 MÉTODOS

3.1 DESENHO DO ESTUDO

O tipo de estudo foi um ensaio clínico controlado e com técnica randomizada.

3.2 LOCAL DO ESTUDO

Os indivíduos da pesquisa foram recrutados no ambulatório de pediatria e no de alergia e as provas de função pulmonar foram realizadas no serviço de alergia e imunologia do Hospital das Clínicas (HC) - UFPE. As sessões fisioterapêuticas foram realizadas no Laboratório Avançado de Educação Física e Saúde (Laefes). A coleta de dados foi realizada de março de 2018 a março de 2020.

3.3 POPULAÇÃO DE ESTUDO

A população foi constituída por crianças e adolescentes (07-13 anos) com diagnóstico clínico de asma moderada e grave que recebiam acompanhamento clínico.

Para o estudo, foram formados 3 grupos. O Grupo 1, comparativo (GC), foi composto por participantes que não fizeram a intervenção com o Pilates e com o Buteyko, porém realizaram as avaliações e treinamento sobre os dois métodos ao final do estudo com a participação dos pais ou responsáveis; o grupo 2 foi submetido a sessões de Pilates (GP) com a respiração tradicional da técnica; os do grupo 3 (GPB) participaram da intervenção de Buteyko associado ao Pilates. Este grupo executou os exercícios de Pilates adotando a respiração do método Buteyko. A pesquisa consistiu em duas avaliações. A primeira antes do primeiro dia de intervenção e a segunda ao final da 24^a sessão.

Quadro 2 - Critérios de elegibilidade

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
· Idade de 7 a 13 anos; · Pacientes com asma moderada e grave; · Em acompanhamento ambulatorial regular.	· Doenças cardiovasculares, ortopédicas e reumatológicas; · Faltas às sessões (25% ou mais).

Fonte: Elaborado pela autora

3.4 PROCESSO DE ALOCAÇÃO

Os participantes do grupo comparativo e das intervenções foram recrutados nos ambulatórios citados acima de forma não probabilística e alocados de maneira aleatória em três grupos, através do site: www.randomization.com.br. Esse processo foi realizado por apenas um pesquisador não relacionado ao estudo. A ordem sequencial foi sorteada pelo computador e colocada em envelopes consecutivos, numerados e selados. Para cada teste foi mantido o 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.

3.5 PLANO DE ANÁLISE

O cálculo amostral foi realizado com base na prevalência de asma na população de estudo e no número de atendimentos de indivíduos do ambulatório de alergia e imunologia clínica HC UFPE. Os desenvolvimentos estatísticos apresentados foram gerados a partir da versão 19 do *software* SPSS, tendo sido adotado o nível de significância de 5% para todas as provas de hipótese aplicadas.

Para as análises desenvolvidas nesta pesquisa, foram realizadas subdivisões quanto ao controle da asma a partir do c-ACT, para crianças abaixo de 12 anos, e do ACT, para crianças acima dos 12 anos. A amostra foi dividida em grupos de asma controlada (AC) e não controlada (ANC), de acordo com as pontuações dos questionários, a fim de validar possíveis diferenças decorrentes dessa condição na resposta às intervenções realizadas.

Associações entre variáveis nominais categóricas foram desenvolvidas a partir do teste de McNemar para dados pareados, assim como dos testes de Fisher

ou qui-quadrado de independência, para dados não pareados. O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para investigar diferenças estatisticamente significantes dos grupos de intervenção (Pilates e Pilates com Buteyko) em relação a variáveis dependentes ordinais ou contínuas. Comparações intragrupo pré e pós-tratamento entre variáveis contínuas foram realizadas por meio do teste de Wilcoxon. Foram definidos intervalos de confiança de 95% para a média das elevações pós-tratamento observadas nas variáveis dos exames, questionários e testes aplicados.

Alguns modelos lineares foram apresentados para ilustrar a evolução pós-intervenção dos pacientes nas variáveis registradas. Correlações entre variáveis contínuas de testes, exames ou questionários distintos foram estabelecidas a partir de coeficientes de Pearson.

3.6 MÉTODOS DE COLETA DE DADOS

Antes do início da primeira sessão e ao final do estudo (24^a sessão) foi realizada a prova de função pulmonar, exame de força muscular respiratória, bem como o preenchimento dos questionários para avaliação do controle da asma, qualidade de vida, qualidade do sono e comportamento do sono.

3.6.1 Coleta de dados pessoais

A avaliação inicial (APÊNDICE I) constou da coleta de informações no prontuário do paciente: nome, idade, gênero, endereço, telefone, diagnóstico médico e medicamentos em uso. Em seguida foi realizada a aferição do peso e altura para o cálculo do índice de massa corpórea (IMC).

3.6.2 Medidas de sinais vitais

Em todas as sessões, foram coletados em repouso e ao final dos atendimentos os seguintes sinais: SpO₂, Fc, Fr e medidas de Borg.

Saturação de oxigênio (SpO₂)

Para aferição da SpO₂, os valores foram obtidos através de um oxímetro de pulso portátil de dedo da marca ImfTec® modelo MD 300-D. O paciente ficou sentado em repouso, mão espalmada, colocando o aparelho na extremidade do dedo indicador, que antes foi higienizado com uso de álcool (ATS, 2011).

O sensor foi colocado no dedo e, após um minuto, o valor numérico mais frequente e estável foi registrado (ATS, 2011).

Frequência cardíaca (FC)

A FC indica os batimentos cardíacos pré e pós-atividade física. A medida da FC foi realizada pelo mesmo oxímetro citado acima, registrando o pulso do sangue arterial pelo diodo e sensor digital. O valor foi obtido no monitor do aparelho, que emitia um sinal luminoso de registro estável que acompanhava os batimentos cardíacos (ATS, 2011).

Frequência respiratória (Fr)

Essa medida foi realizada com o paciente sentado, em repouso, em que foram observados os movimentos torácicos e abdominais ou dos braços do paciente apoiado sobre o tórax, considerando os dois movimentos (inspiração e expiração) como um movimento respiratório, e contando quantos movimentos respiratórios eram realizados durante 1 minuto, realizando o registro em seguida. Essa observação foi executada antes e depois do exercício (LEHRER, 2005).

Escala de Borg modificada

A escala de Borg (BORG, 1982) (Anexo 1) é uma escala vertical quantificada de 0-10, em que 0 representa nenhum sintoma e 10 representa sintoma máximo.

A escala foi mostrada ao paciente para avaliar o grau de desconforto respiratório de acordo com a percepção do indivíduo. As crianças e adolescentes

receberam instruções quanto à sua finalidade, observando as expressões e os seus números.

3.6.3 Medidas antropométricas - peso, altura e IMC

Na avaliação realizada com o paciente ou pelo responsável (paciente menor de idade), foram coletados os seguintes dados: nome, idade, gênero e medidas antropométricas de peso e altura. O peso corporal foi obtido com os indivíduos livres de roupas pesadas e calçados. Com essas medidas, foi calculado o índice de massa corpórea (IMC), tendo como referência os dados do CDC 2000. Foram utilizados para as mensurações um estadiômetro de parede (Kirchnner; Wilhelm; Medizintechnik; Germany) e uma balança digital Filizola ® (Indústria Filizola S/A, Brasil) (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988), devidamente calibrados.

3.6.4 Adesão às intervenções

O acompanhamento da participação dos pacientes envolvidos foi realizado ao longo das sessões, contabilizando a frequência dos 24 dias que foram propostos, além dos dois dias das avaliações inicial e final. Na necessidade de faltas, os participantes tinham a oportunidade de realizar as reposições dentro do período de 4 meses e meio de seguimento das intervenções.

A aceitação consistiu no comparecimento às sessões, sendo considerada:

- 1- Satisfatória: quando o paciente executou mais que 70% do que foi padronizado.
- 2- Parcial: quando o paciente executou entre 50% a 70% do que foi padronizado.
- 3- Insatisfatória: quando o paciente executou menos de 50% do que foi padronizado.

3.6.5 Teste de Controle de Asma Infantil (c-ACT) e o teste de Controle da Asma (ACT)

O preenchimento do c-ACT (ANEXO II) foi realizado juntamente com os pais. Nas quatro primeiras perguntas, o menor selecionou as respostas e o responsável ajudou na leitura e compreensão, nos casos necessários. Da quinta à sétima até os próximos passos, o responsável respondeu o questionário. Não existiam respostas certas ou erradas. No passo 2 do teste o número de cada resposta foi registrado na tabela de pontuação. No passo 3, a pontuação total foi adicionada na tabela (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Quanto à interpretação da pontuação dos questionários, o escore do questionário c-ACT é calculado a partir da soma dos valores de cada questão. As respostas que indicam maior controle da asma devem receber maior pontuação. Dessa forma o escore do questionário varia de 0 a 27 pontos. Quanto maior o escore, mais controlada é a asma. Escore ≥ 19 pontos: asma controlada e ≤ 19 pontos, asma não controlada (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

No preenchimento do ACT (ANEXO III), os pacientes foram orientados a recordar suas experiências com a asma nas últimas 4 semanas e a responder as perguntas dos questionários. A pontuação foi realizada a partir da soma dos valores de cada questão. Cada pergunta vale de 1 a 5 pontos, e o escore total varia de 5 a 25 pontos. As respostas que indicam maior controle da asma devem receber maior pontuação. Dessa forma, o escore > 20 pontos corresponde à asma controlada e < 20 pontos à asma não controlada. (ROXO *et al.*, 2010).

3.6.6 Avaliação da Qualidade de Vida (QV) pelo Paediatric Asthma Quality of Life Questionnaire (PAQLQ)

A avaliação da QV foi realizada pelo questionário Questionário de Qualidade de Vida na Asma Pediátrica (PAQLQ) (ANEXO IV). O questionário é composto por 23 itens que representam 3 domínios:

- Limitação de atividades: cinco questões referentes ao incômodo que a doença proporcionou na realização de determinadas atividades;
- Sintomas: dez questões que se referem ao incômodo que as crises, a tosse, a dispneia, o sibilo, a sensação de aperto no peito e os despertares noturnos provocam nas crianças e adolescentes;

- Função emocional: oito questões sobre a frequência em que a asma fez o paciente sentir raiva, diferente dos outros ou excluído, medo por causa de uma crise e irritação por não conseguir acompanhar o ritmo dos outros.

As respostas foram obtidas através de uma escala likert de sete pontos, por meio de dois cartões (verde e azul), contendo 7 opções de resposta cada, onde 1 indica o máximo de prejuízo (extremamente incomodado(a)/ o tempo todo) e 7 indica nenhum prejuízo (nem um pouco incomodado(a)/nunca). Dessa forma, o limiar escolhido para alto prejuízo foi de três pontos para cada item, o que justifica a referência de 69 pontos adotada como limite mínimo para boa qualidade de vida no escore geral. Os itens do questionário são somados, e suas médias representam a pontuação total e por domínio. Todos os itens possuem graduações iguais (LA SCALA; NASPITZ; SOLÉ, 2005).

O PALQL foi aplicado sem a presença dos pais ou responsáveis, para que estes de alguma forma não influenciassem a resposta dos menores.

3.6.7 Avaliação da Qualidade do Sono pelo Índice de Qualidade de Sono de Pittsburg (PQSI) e pelo Questionários de Comportamento do Sono (SBQ)

O questionário Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI) (ANEXO V), apresenta questões que estão dispostas em sete domínios, aos quais podem ser atribuídos de zero a três pontos. A somatória total pode atingir 21 pontos, sendo que os escores superiores a 5 pontos indicam padrão ruim de qualidade de sono. Os domínios são os seguintes: 1) Qualidade subjetiva do sono: percepção individual a respeito da qualidade do sono, ou seja, a percepção individual a respeito da qualidade do sono; 2) Latência do sono: tempo necessário para induzir o sono; 3) Duração do sono: quanto tempo permanece dormindo; 4) Eficiência habitual do sono: relação entre o número de horas dormidas e o número de horas de permanência no leito; 5) Distúrbios do sono: presença de situações que comprometem a hora do sono; 6) Uso de medicação para dormir e, finalmente, 7) Sonolência diurna e os distúrbios durante o dia, como disposição e entusiasmo para a execução das atividades rotineiras (BERTOLAZI *et al.*, 2011).

O questionário sobre comportamento do sono (SBQ) (ANEXO VI) apresenta na numeração de cada parte um escore de 1 (nunca) a 5 (sempre), pela frequência que cada item apresentou nas últimas 6 semanas. O escore final pode variar entre 26 e 130. Considerou-se que quanto maior o escore, maior o número de problemas do sono e consequentemente pior a qualidade do sono. Foi considerada a pontuação <50 pontos uma boa qualidade de sono e >50 pontos uma pior qualidade de sono (BATISTA; NUNES, 2006).

3.6.8 Medidas da força muscular respiratória – FMR

A FMR foi avaliada com um manovacuômetro a partir da mensuração da Pimáx e Pemáx. O paciente foi orientado a realizar uma inspiração máxima, contra válvula ocluída, a partir do volume residual, para a mensuração da Pimáx. Para a determinação da Pemáx, o paciente realizou uma expiração máxima a partir da capacidade pulmonar total, contra a referida válvula ocluída, sendo registradas as pressões de pico (BLACK; HYATT, 1969).

Todas as medições da FMR foram realizadas na posição em pé e com uso de um clipe nasal, com a finalidade de que durante o esforço máximo, não houvesse a passagem de ar pelas narinas, mas somente pelo circuito do manovacuômetro, e a fim de evitar a obtenção de valores incorretos (WILSON *et al.*, 1984).

Para ambas as pressões foram realizadas no mínimo três manobras e no máximo nove mensurações. A maior medida obtida foi registrada no final do teste. Entre cada medida foi respeitado o intervalo de 1 minuto, a fim de que o paciente se recuperasse do esforço realizado durante a manobra (PEREIRA; SATO, RODRIGUES, 2007).

As medições foram expressas em valores absolutos (cmH₂O) e como porcentagem do predito, normalizada por duas equações de referência de acordo com a faixa etária estudada (NEDER *et al.*, 1999)

Neder *et al.* (1999) propôs valores de referência de força muscular respiratória. A partir desses valores de referências, podemos graduar os indivíduos em: força preservada (>80% do predito); fraqueza leve (60 – 80% do predito);

fraqueza moderada (40 – 60% do predito) e fraqueza grave (<40% do predito) (NEDER *et al.*, 1999).

3.6.9 Oscilometria de impulso (IOS)

O exame foi realizado de acordo com as normas da *American Thoracic Society* (ATS, 1995) e o instrumento para o exame foi calibrado de acordo com as recomendações do fabricante (marca Masterscreen IOS, VIASYS Healthcare GmbH, Alemanha®). A execução da técnica foi realizada enquanto o participante respirava espontaneamente o ar ambiente através de um bocal. Enquanto isso, o gerador de impulso transmitia breves impulsos de pressão ao trato respiratório, através de adaptador em Y, pneumotacógrafo e peça bocal (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2014).

Durante o teste, o indivíduo ficou na posição sentada, e foi orientado a respirar tranquilamente através de bocal (volume corrente e de forma espontânea), utilizando um clipe nasal, e teve as bochechas apoiadas pelas mãos do responsável para diminuir a perda de pressão oscilatória, devido à elevada complacência dessas e das vias aéreas superiores. Foram realizadas três manobras de 40 segundos cada uma. O valor final escolhido foi obtido pela média dos três valores registrados nas medidas. Foram avaliados os parâmetros de resistência a 5Hz (R5), resistência a 20Hz (R20), a reatância a 5Hz (X5), frequência de ressonância (Fres), área de reatância (AX) e calculada a diferença entre R5 e R20 (RANGEL *et al.*, 2014).

O exame foi considerado alterado, no momento pré broncodilatador, se a resistência de 5Hz, a resistência de 20 Hz e a reatância a 5Hz estivessem aumentadas mais que dois desvios padrões em relação ao predito para o indivíduo. A resposta ao broncodilatador foi considerada positiva se a resistência R5 apresentasse uma redução igual ou superior a 40% ou de 80% no parâmetro AX em relação ao exame pré-broncodilatador ou melhora $\geq 50\%$ no parâmetro X5 (KING *et al.*, 2020).

3.6.10 Protocolo de atendimento Pilates

Os atendimentos foram realizados pela autora do estudo, onde os participantes foram alocados para realizar o Pilates ou o Pilates com Buteyko em duas sessões semanais em grupos de três a quatro pacientes, no tempo máximo de 60 minutos, sendo obrigatória a presença dos pais ou responsáveis da criança ou do adolescente. O tempo de total de acompanhamento de cada paciente, incluindo os 24 dias de intervenções e as duas avaliações, foi de 5 meses.

No início e ao final de cada sessão foram colhidos sinais vitais como: SpO₂, Fc, Fr, escala de Borg. Os dados eram registrados antes e ao final do atendimento.

O programa de exercícios e os princípios do método seguiram a linha de Formação da Escola Internacional Polestar Pilates®, onde a pesquisadora possui formação. Também foram aplicados alguns exercícios do repertório de Craig 2005 que utiliza o método Pilates Solo e Bola Suíça.

O material utilizado foi: colchonetes, bola suíça (55 – 65 cm), bola pequena (16 e 20 cm), discos de equilíbrio, faixa elástica, rolo pilates e o anel de pilates.

As atividades foram realizadas em cima de um colchonete sem uso de calçado, para melhor contato com o solo. O programa de atividades apresentou: exercícios de respiração, posturais, abdominais, para o tronco, membros superiores (MMSS) e inferiores (MMII) (ANEXO VII) (Polestar Pilates®; CRAIG, 2005).

Os exercícios foram demonstrados e explicados pela instrutora, que deu comandos verbais para estimular a sua execução. Os movimentos foram realizados com o aprendizado dos princípios do método, que são: movimento de todo o corpo, respiração, desenvolvimento muscular equilibrado, concentração, encontrar o centro, precisão e ritmo. A respiração foi realizada inspirando o ar pelo nariz e soltando pela boca e foi coordenada com a execução dos movimentos de Pilates (Polestar Pilates®).

O nível de dificuldade dos exercícios aumentou gradualmente, e o limite e a condição clínica do paciente sempre foram respeitados por meio de questionamentos e da observação realizada pela pesquisadora.

3.6.11 Protocolo de atendimento Buteyko e Pilates

O programa de atendimento do método Buteyko com método Pilates seguiu as mesmas orientações de treinamento dadas ao GP, porém a técnica do Buteyko preconiza o hábito de adotar a respiração nasal no dia a dia e durante a prática dos exercícios. Durante a execução dos exercícios, ao invés de ser realizada a respiração tradicional do Pilates, era realizada a inspiração e expiração somente nasal.

O treinamento do Buteyko consistiu em ensinar a criança a respirar suavemente pelo nariz. Os participantes eram instruídos a prender a respiração pelo maior tempo possível (tampando o nariz com os dedos). Em seguida, a criança soltava o nariz e retomava a respiração o mais calmamente possível e esperava cerca de meio a um minuto. O tempo em que o paciente conta respiração é chamado pausa controle. Esse primeiro exercício é chamado de descongestionar o nariz e era repetido 6 vezes. A criança adotou a posição em pé durante a execução (MCKEOWN, 2004).

A criança foi estimulada a aumentar a pausa a cada sessão. Para a realização do segundo exercício (6 repetições), a criança foi orientada a permanecer em pé e realizar uma breve inspiração seguida de uma breve expiração, contar a respiração com os dedos, fechando boca e nariz, e dar o maior número de passos contendo a respiração. O objetivo nesse exercício é chamado passos e o intuito é alcançar 80 passos, no caso de crianças e adolescentes. De acordo com a técnica, a partir da realização constante de 80 passos, pode-se ter um maior controle da doença. Porém, o aumento no número de passos foi realizado de maneira gradativa e de acordo com a resposta de cada indivíduo ao tratamento (MCKEOWN, 2004).

Nas sessões seguintes os participantes do GPB realizaram os 10 minutos de Buteyko e 50 minutos de Pilates, com tempo máximo de 60 minutos, 1 a 2 vezes por semana, alternadamente, por 4 meses.

3.6.12 Grupo comparativo

Os participantes do grupo comparativo, acompanhados de seus pais e responsáveis, receberam informações através de cartilha apresentada pela autora do estudo, a respeito da asma na infância e adolescência, principais sintomas,

fatores desencadeantes, tratamento, fisioterapia e a importância da realização de exercícios físicos para promover melhoria na qualidade de vida dos pacientes.

O grupo comparativo, por questões éticas, ao final do estudo recebeu treinamento sobre os métodos Pilates e Buteyko.

3.7 ASPECTOS ÉTICOS

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) para sua análise e aprovação. O número registrado foi 2.545.089 e no e no cadastro na plataforma de Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC) (nº RBR-5hq3xh). Após a aprovação e dentro dos critérios de elegibilidade, os voluntários e seus cuidadores que aceitaram participar do estudo foram informados quanto aos objetivos, riscos, benefícios e metodologia. Antes da realização da coleta, os responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (APÊNDICE II) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (para os menores) – TALE (APÊNDICE III). Os dados foram armazenados em arquivo fechado, sob a responsabilidade da pesquisadora principal, garantindo sua confidencialidade.

Todas as condutas realizadas pela pesquisadora obedeceram às diretrizes da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Objetivou-se, com isso, a proteção dos sujeitos participantes, preservando os seus direitos, segurança, bem-estar, integridade e sigilo.

4 RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

O recrutamento aconteceu entre março de 2018 e março de 2020. Dos 64 pacientes elegíveis para participar, somente um foi excluído por dificuldade cognitiva, sendo então randomizados 63 pacientes, que foram alocados nos três grupos de participação do estudo. Cada grupo contou com 21 pacientes. O grupo controle foi o único que apresentou desistência (n=3), porém houve 16 perdas de seguimento em todos os grupos pelo fechamento do LAEFES devido à COVID 19, totalizando 9 perdas no GC, 6 pelo início da pandemia de COVID e mais 3 por desistência, 4 do GP e 3 do GPB, também pelo início da pandemia de COVID.

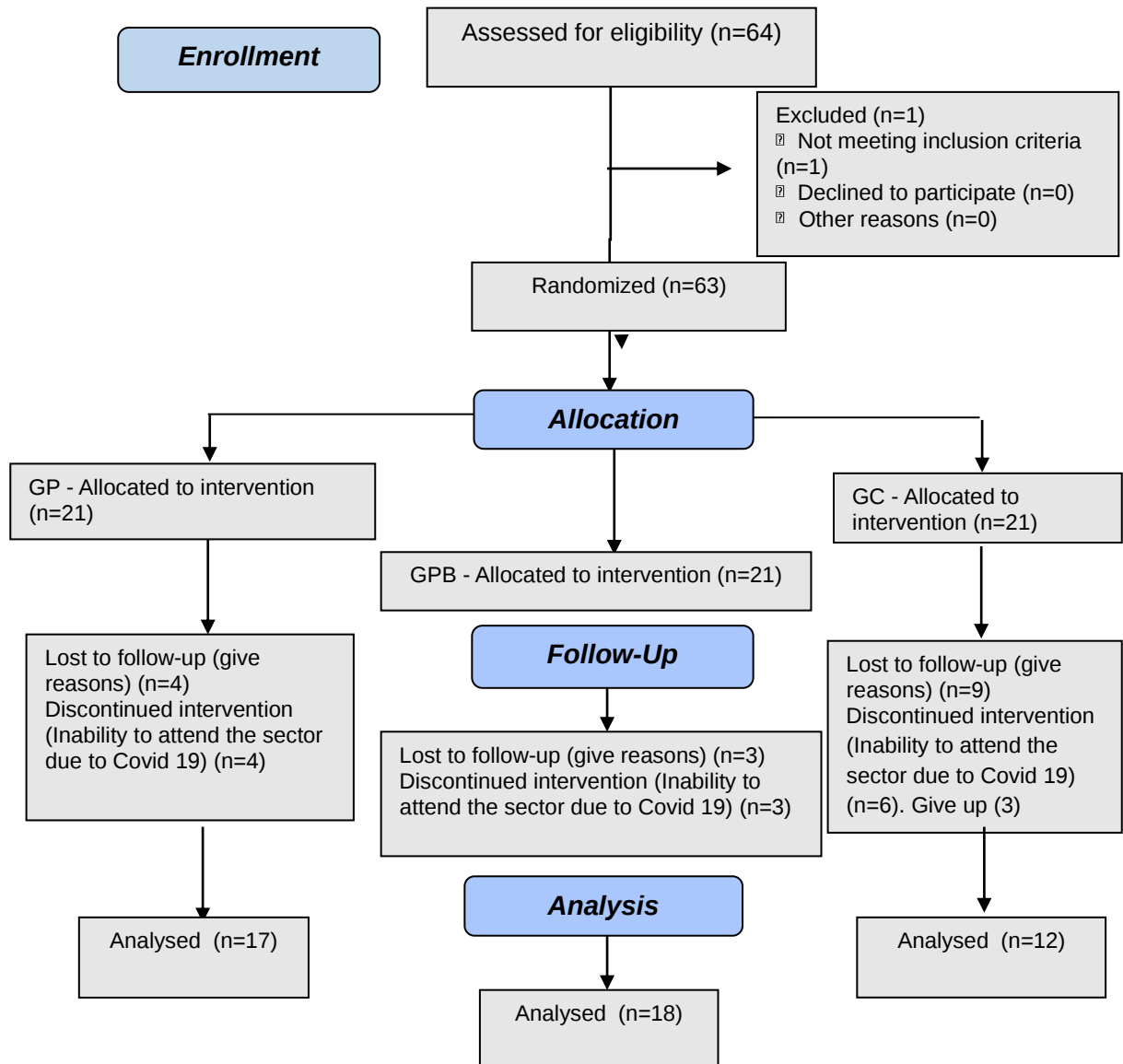
O estudo foi realizado com 47 pacientes, sendo 33 (70%) do sexo masculino. Dentre os pacientes do GC (n=12), GP (n=18) e GPB (n=17), 41.7%, 38.9% e 11.8% eram do sexo feminino, respectivamente.

A adesão à intervenção foi satisfatória para todos os pacientes de GP e GPB. Todos os participantes completaram pelo menos 21 atendimentos. Em GP, a média foi de 23,39 sessões, enquanto em GPB a média foi de 23,18 sessões por paciente.

A idade dos pacientes foi de 8.9 ± 2.3 anos (média $\pm$ desvio padrão). A distribuição geral da casuística foi descrita na tabela 1, classificando-a de acordo com sexo, idade, dados antropométricos, controle clínico da asma, força muscular respiratória, sinais vitais e função pulmonar.

Apesar do estudo ter sido realizado com tamanho amostral de 47 pacientes, alguns indivíduos não completaram todas as etapas da avaliação. Oito indivíduos não realizaram a oscilometria porque a avaliação da pesquisa estendeu-se, perdendo-se o tempo hábil para o exame.

A Figura 1 apresenta a descrição detalhada com as etapas da pesquisa no modelo CONSORT.

Figura 1 - CONSORT fluxograma

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 1 - Caracterização inicial da amostra

Variáveis	GC	GP	GPB	P
Dados antropométricos (n=47)				
Amostra (n)	12	18	17	
Sexo (M)	7 (58.33%)	11 (61.11%)	15 (88.24%)	0.125 ^a
Idade (anos)	8.0 ± 2.45	9.1 ± 2.5	9.3 ± 1.8	0.184
IMC (Kg/m ²)	17.5 ± 2.9	17 ± 3.3	19.7 ± 5.8	0.206
Controle Clínico da Asma (n=47)				
Amostra(n)	12	18	17	
Crianças/Adolescentes	11/1	12/6	14/3	0.828
c-ACT (n=37)	19.82 ± 3.57	17.67 ± 4.54	15.21 ± 3.94	0.022
ACT (n=10)	18*	15.83 ± 4.92	21.67 ± 2.89	0.136
Força Muscular Respiratória (n=46)				
Amostra(n)	11	18	17	
Pimáx (% do predito)	68.90 ± 24.03	58.94 ± 23.14	58.33 ± 12.47	0.379
Pemáx (% do predito)	65.73 ± 22.31	63.80 ± 17.31	62.55 ± 15.13	0.993
Oscilometria (n=39)				
Amostra(n)	10	14	15	
Pré-BD				
R5(%do previsto)	106.05 ± 25.95	106.36 ± 22.62	99.57 ± 23.36	0.487
R20(% do previsto)	99.53 ± 18.68	98.93 ± 19.16	97.76 ± 26.54	0.963
X5(%do previsto)	112.33 ± 32.54	122.60 ± 49.44	141.97 ± 65.66	0.573
AX(kPa/L/s)	2.38 ± 1.71	2.45 ± 1.72	2.23 ± 1.45	0.967
Fres(Hz)	20.23 ± 6.08	23.00 ± 5.49	19.88 ± 4.94	0.468
Pós-BD				
R5(%do previsto)	94.14 ± 30.18	83.14 ± 20.44	80.61 ± 12.68	0.548
R20(% do previsto)	90.37 ± 17.18	89.21 ± 20.78	91.08 ± 21.43	0.928
X5(%do previsto)	87.68 ± 34.25	89.84 ± 43.49	94.95 ± 29.75	0.517
AX(kPa/L/s)	1.87 ± 2.17	1.08 ± 0.98	1.07 ± 0.67	0.522
Fres(Hz)	17.90 ± 6.42	16.36 ± 5.44	16.52 ± 4.05	0.664
Sinais Vitais (n=47)				
Amostra(n)	12	18	17	
Fc (btpm)	91.17 ± 16.81	90.56 ± 14.53	94.35 ± 10.67	0.747
SpO ₂ (%)	97.58 ± 1.00	97.83 ± 0.79	97.71 ± 0.59	0.540
Fr (irpm)	19.75 ± 3.74	18.44 ± 4.19	17.65 ± 2.74	0.474
PAS(mmHg)	87.92 ± 7.82	87.78 ± 8.08	92.35 ± 6.64	0.212
PAD(mmHg)	58.33 ± 8.35	57.22 ± 5.74	65.29 ± 8.74	0.022
Escala de Borg	0 ± 0	0.14 ± 0.33	0.5 ± 0.68	0.022

GC: grupo comparativo; GP: grupo Pilates; GPB: grupo Pilates com Buteyko; n: número de casos; M: masculino; IMC: índice de massa corpórea; c-ACT: Teste de Controle da Asma Infantil; ACT: Teste de Controle da Asma; Pimax: pressão inspiratória máxima; PEmax: pressão expiratória máxima; p: p-valor correspondente ao teste de Kruskal-Wallis. Valores expressos em média±desvio-padrão. Dados relativos a tamanho amostral estão apresentados em valores absolutos. p: p-valor correspondente ao teste de Kruskal-Wallis. a: p-valor correspondente ao teste de qui-quadrado.

Fonte: Elaborado pela autora

4.2 CONTROLE DA ASMA

A tabela 2 apresenta o estado de controle da asma antes e depois da intervenção, destacando as diferenças intragrupo encontradas. Houve diferença significativa na evolução do nível de controle da asma em pacientes que participaram da intervenção. No GC, 1 (8.3%) paciente apresentou melhora do nível de controle da asma e 4 (33.3%) registraram manutenção da classificação em asma não controlada. Por outro lado, 13 (76.5%) pacientes do GPB e 9 (50%) pacientes do GP apresentaram melhora nesse indicador.

Tabela 2 - Estado de controle da asma antes e depois da intervenção

Grupo	Antes (dia 1)	Depois (dia 24)		p
		Asma não controlada	Asma controlada	
GP (n=18)	Asma não controlada	3	9	0.004
	Asma controlada	0	6	
GPB (n=17)	Asma não controlada	0	13	0.002
	Asma controlada	1	3	
GC (n=12)	Asma não controlada	4	1	1
	Asma controlada	0	7	

p: nível de significância correspondente ao teste de McNemar.

Fonte: Elaborado pela autora

Um teste de equações generalizadas estimadas (GEE) com distribuição gamma foi realizado para verificar efeitos de tempo e de grupo sobre a medida de controle da asma em dois momentos: ao início e ao fim dos trabalhos de intervenção. A tabela 3 destaca que houve efeito significativo do tempo e da interação entre tempo e intervenção sobre as medidas de controle da asma.

A tabela 4 apresenta as elevações das médias dos escores dos testes de controle da asma após o 24º dia de intervenção, com resultados significativos para GP ($p < 0.001$) e GPB ($p < 0.001$).

A figura 2 reforça que, na interação entre tempo e grupo, houve diferença entre o tempo 2 do grupo Pilates e o tempo 1 de GPB e GP, assim como entre o tempo 2 de GPB e o tempo 1 de GP e GPB. Ao final dos trabalhos de intervenção, a média do nível de controle da asma dos pacientes desses grupos já havia ultrapassado a média dos pacientes do grupo controle, inicialmente maior, embora os intervalos de confiança ainda apresentassem sobreposições.

Tabela 3 - Teste de efeitos do modelo de equações generalizadas estimadas (GEE)

Questionário	Variável	P
Controle da Asma	Grupo	0,759
	Tempo	<0,001
	Grupo*Tempo	<0,001

p: p-valor correspondente ao teste de qui-quadrado de Wald

Fonte: Elaborado pela autora

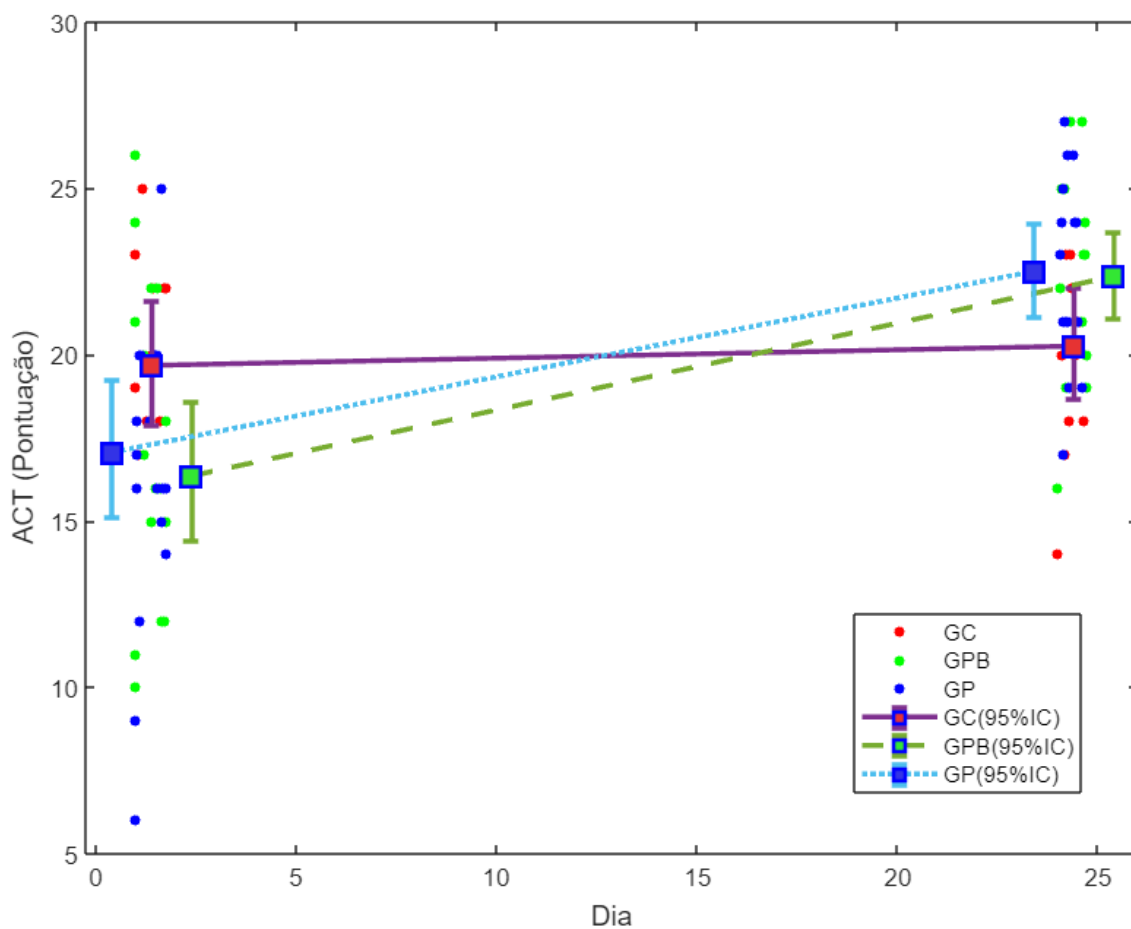
No GPB, houve melhora significativa da pontuação pós-intervenção no grupo de crianças que responderam o c-ACT ($p < 0.001$). O ACT permaneceu sem alterações no escore final ($p = 0.750$). No GC, os resultados permaneceram praticamente inalterados para o c-ACT e o ACT.

Tabela 4 - Comparação das médias do teste de controle da asma entre os grupos de intervenção

Geral (n=47)	Dia 1		Dia 24		Diferença (95%CI)	p(exact sig.)
	Média ± dp	p	Média ± dp	p		
GP (n=18)	17.06 ± 4.61		22.50 ± 3.09		(3.5, 7.5)	<0.001
ACT GPB (n=17)	16.35 ± 4.49	0.076	22.35 ± 2.80	0.143	(4.06, 7.94)	<0.001
GC (n=12)	19.67 ± 3.45		20.25 ± 3.08		(-0.83, 2.00)	0.258

ACT: Testes de Controle da Asma. Valores expressos em média ± desvio-padrão; **p:** p-valor correspondente ao teste de Kruskal-Wallis; **p(exact sig.):** p-valor correspondente ao teste de Wilcoxon.

Fonte: Elaborado pela autora

Figura 2 - Evolução da pontuação do teste de controle da asma

Fonte: Elaborado pela autora

4.3 QUALIDADE DE VIDA (QV)

No Questionário de Qualidade de Vida na Asma Pediátrica (PAQLQ), houve elevação significativa dos escores de qualidade de vida (tabela 5), no GP e GPB, nos domínios correspondentes a sintomas, atividades e função emocional, bem como no escore geral do teste. A figura 3 ilustra o crescimento nesses grupos.

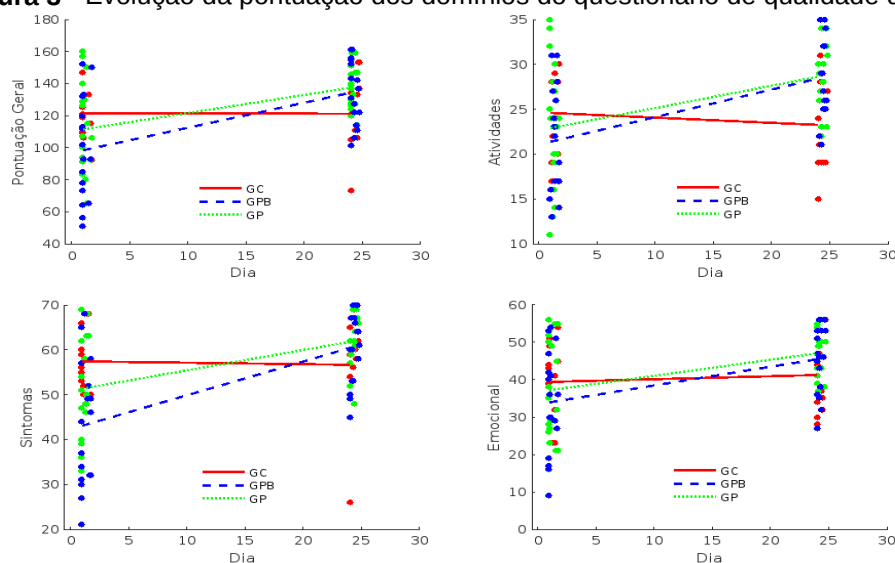
Tabela 5 - Resultados gerais pré e pós-intervenção de avaliação da qualidade de vida e comparação das médias do questionário entre os grupos de intervenção

Geral (n=47)		Dia 1		Dia 24		Diferença (95%CI)	p(Exact Sig.)
		Média ± dp	p	Média ± dp	p		
Total	GP (n=18)	111.39 ± 28.53		137.44 ± 13.08		(15.54%, 48.78%)	0.002
	GPB (n=17)	98.35 ± 32.00	0.124	134.29 ± 19.48	0.053	(31.18%, 61.05%)	0.000
	GC (n=12)	121.42 ± 16.87		121.17 ± 22.56		(-9.79%, 11.07%)	0.447
Limitação nas Atividades	GP (n=18)	22.89 ± 7.22		28.61 ± 3.70		(17.51% ± 58.36%)	0.005
	GPB (n=17)	21.35 ± 5.87	0.330	28.41 ± 4.51	0.050	(26.86%, 51.05%)	0.000
	GC (n=12)	24.58 ± 4.40		23.25 ± 5.89		(-16.63%, 11.49%)	0.188
Sintomas	GP (n=18)	51.33 ± 10.73		61.78 ± 6.36		(12.07%, 41.66%)	0.002
	GPB (n=17)	43.06 ± 13.93	0.007	60.41 ± 7.95	0.082	(34.03%, 67.90%)	0.000
	GC (n=12)	57.42 ± 6.76		56.67 ± 11.28		(-13.45%, 12.62%)	0.510
Função Emocional	GP (n=18)	37.17 ± 12.87		47.06 ± 6.60		(20.04%, 64.15%)	0.005
	GPB (n=17)	33.94 ± 13.57	0.587	45.47 ± 9.08	0.162	(28.55%, 80.57%)	0.000
	GC (n=12)	39.42 ± 10.48		41.25 ± 9.68		(-4.67%, 21.04%)	0.133

AC: asma controlada; **ANC:** asma não controlada; Valores expressos em média ± desvio-padrão; **p:** p-valor correspondente ao teste de Kruskal-Wallis; **p(exact sig.):** p-valor correspondente ao teste de Wilcoxon.

Fonte: Elaborado pela autora

Figura 3 - Evolução da pontuação dos domínios do questionário de qualidade de vida



Fonte: Elaborado pela autora

Na tabela 6, identifica-se que em crianças e adolescentes com asma controlada, a qualidade de vida apresentou evolução intragrupo significativa apenas no GPB para o escore geral, limitação de atividades, sintomas e função emocional.

Tabela 6 - Resultados pré e pós-intervenção do PAQLQ em pacientes com asma controlada (AC) e comparação das médias do teste entre os grupos de intervenção

AC (n=17)		Dia 1		Dia 24		Diferença (95%CI)	p (Exact Sig.)
		Média ± dp	p	Média ± dp	p		
Total	GP (n=6)	131.83 ± 23.39		135.17 ± 10.40		(-8.19%, 17.63%)	0.422
	GPB (n=4)	105.25 ± 36.89	0.372	149.75 ± 18.71	0.171	(21.11%, 78.91%)	0.063
	GC (n=7)	125.14 ± 18.40		129.57 ± 19.02		(-6.30%, 13.58%)	0.188
Limitação nas Atividades	GP (n=6)	26.00 ± 7.59		29.00 ± 3.35		(-8.32%, 49.91%)	0.234
	GPB (n=4)	23.50 ± 7.72	0.905	32.50 ± 4.36	0.112	(19.41%, 81.48%)	0.063
	GC (n=7)	24.43 ± 4.86		25.57 ± 5.77		(-9.44%, 27.05%)	0.391
Sintomas	GP (n=6)	60.00 ± 7.87		61.17 ± 4.71		(-5.30%, 12.40%)	0.406
	GPB (n=4)	47.00 ± 15.43	0.219	65.75 ± 8.50	0.299	(16.18%, 77.61%)	0.063
	GC (n=7)	58.86 ± 8.09		60.14 ± 5.46		(-7.74%, 14.03%)	0.455
Função Emocional	GP (n=6)	45.83 ± 10.68		45.00 ± 8.00		(-17.95%, 22.28%)	0.422
	GPB (n=4)	34.75 ± 15.37	0.377	51.50 ± 6.10	0.268	(22.83%, 124.71)	0.063
	GC (n=7)	41.86 ± 11.08		43.86 ± 10.12		(-8.01%, 20.03%)	0.133

AC: asma controlada; **ANC:** asma não controlada; Valores expressos em média ± desvio-padrão; **p:** p-valor correspondente ao teste de Kruskal-Wallis; **p(exact sig.):** p-valor correspondente ao teste de Wilcoxon.

Fonte: Elaborado pela autora

Os dados da tabela 7 demonstram a evolução da qualidade de vida que crianças e adolescentes com asma não controlada apresentaram em todos os domínios, assim como na pontuação geral do questionário, tanto no GP como no GPB.

Tabela 7 - Resultados pré e pós-intervenção do PAQLQ em pacientes com asma não controlada (ANC) e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção

ANC (n=30)		Dia 1		Dia 24		Diferença (95%CI)	p (Exact Sig.)
		Média ± dp	p	Média ± dp	p		
Total	GP (n=12)	101.17 ± 25.83	0.383	138.58 ± 14.53	0.042	(24.83%, 65.35%)	0.001
	GPB (n=13)	96.23 ± 31.69		129.54 ± 17.73		(27.33%, 62.31%)	0.000
	GC (n=5)	116.20 ± 14.69		109.40 ± 23.68		(-23.08%, 15.84%)	0.313
Limitação nas Atividades	GP (n=12)	21.33 ± 6.81	0.375	28.42 ± 4.00	0.018	(20.69%, 72.21%)	0.005
	GPB (n=13)	20.69 ± 5.39		27.15 ± 3.90		(24.16%, 47.81%)	0.000
	GC (n=5)	24.80 ± 4.21		20.00 ± 4.80		(-32.51%, -4.11%)	0.063
Sintomas	GP (n=12)	47.00 ± 9.39	0.068	62.08 ± 7.22	0.231	(19.81%, 56.77%)	0.001
	GPB (n=13)	41.85 ± 13.87		58.77 ± 7.34		(31.71%, 72.94%)	0.000
	GC (n=5)	55.40 ± 4.34		51.80 ± 15.94		(-33.85%, 19.64%)	0.500
Função Emocional	GP (n=12)	32.83 ± 11.94	0.792	48.08 ± 5.90	0.084	(34.66%, 85.88%)	0.001
	GPB (n=13)	33.69 ± 13.64		43.61 ± 9.21		(21.72%, 82.28%)	0.000
	GC (n=5)	36.00 ± 9.64		37.60 ± 8.68		(-13.08%, 33.37%)	0.313

ANC: asma não controlada; Valores expressos em média ± desvio-padrão; **p:** p-valor correspondente ao teste de Kruskal-Wallis; **p(exact sig.):** p-valor correspondente ao teste de Wilcoxon.

Fonte: Elaborado pela autora

4.4 QUALIDADE E COMPORTAMENTO DO SONO

Quanto à classificação da qualidade do sono pelo Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI) (tabela 8), a maior parte da amostra na 1ª avaliação se encontrava na categoria de sono ruim nos três grupos de acompanhamento. Na última avaliação, nos grupos de intervenção (GP e GPB), houve elevação da proporção de pacientes enquadrados na classificação de sono bom. No GC, não houve alteração desse percentual. Em GPB, a redução da proporção de pacientes com sono ruim ou distúrbios do sono foi elevada tanto no grupo de pacientes com AC, como no grupo de participantes com ANC, enquanto em GP não houve diminuição desse percentual em indivíduos com AC. Embora o percentual de pacientes com sono bom tenha aumentado no GP e no GPB, os resultados não foram estatisticamente significantes.

Tabela 8 - Classificação da qualidade geral do sono pelo Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI)

Geral (n=47)	Sono Bom		Sono Ruim		Distúrbios do Sono	
	Dia 1	Dia 24	Dia 1	Dia 24	Dia 1	Dia 24
GP (n=18)	4 (22.2%)	7 (38.9%)	13 (72.2%)	11 (61.1%)	1 (5.6%)	0
GPB (n=17)	2 (11.8%)	6 (35.3%)	13 (76.5%)	10 (58.8%)	2 (11.8%)	1 (5.9%)
GC (n=12)	5 (41.7%)	5 (41.7%)	6 (50%)	7 (58.3%)	1 (8.3%)	0
AC (n=17)						
GP (n=6)	2 (33.3%)	2 (33.3%)	4 (66.7%)	4 (66.7%)	0	0
GPB (n=4)	0	2 (50%)	3 (75%)	2 (50%)	1 (25%)	0
GC (n=7)	4 (57.1%)	4 (57.1%)	2 (28.6%)	3 (42.9%)	1 (14.3%)	0
ANC (n=30)						
GP (n=12)	2 (16.7%)	5 (41.7%)	9 (75%)	7 (58.3%)	1 (8.3%)	0
GPB (n=13)	2 (15.4%)	4 (30.8%)	10 (76.9%)	8 (61.5%)	1 (7.7%)	1 (7.7%)
GC (n=5)	1 (20%)	1 (20%)	4 (80%)	4 (80%)	0	0

AC: asma controlada; **ANC:** asma não controlada; **GC:** grupo comparativo; **GP:** grupo Pilates; **GPB:** grupo Pilates com Buteyko.

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 9 - Variação da classificação geral do sono pelo PSQI para o GC, GP e GPB

Geral(n=47)	Melhora Total	Melhora Parcial	Estabilidade (Sono Bom)	Estabilidade (Sono Ruim ou Distúrbios do Sono)	Resposta Negativa	p (Exact Sig.)
GP (n=18)	4 (22.2%)	0	3 (16.7%)	10 (55.6%)	1 (5.6%)	0.767
GPB (n=17)	4 (23.5%)	1 (5.9%)	2 (11.8%)	10 (58.8%)	0	
GC (n=12)	3 (25%)	0	2 (16.7%)	4 (33.3%)	3 (25%)	
AC (n=17)						
GP (n=6)	1 (16.7%)	0	1 (16.7%)	3 (50%)	1 (16.7%)	0.362
GPB (n=4)	2 (50%)	1 (25%)	0	1 (25%)	0	
GC (n=7)	2 (28.6%)	0	2 (28.6%)	1 (14.3%)	2 (28.6%)	
ANC(n=30)						
GP (n=12)	3 (25%)	0	2 (16.7%)	7 (58.3%)	0	0.520
GPB (n=13)	2 (15.4%)	0	2 (15.4%)	9 (69.2%)	0	
GC (n=5)	1 (20%)	0	0	3 (60%)	1 (20%)	

AC: asma controlada; **ANC:** asma não controlada; **GC:** grupo controle; **GP:** grupo Pilates; **GPB:** grupo Pilates com Buteyko. Valores expressos em média+desvio-padrão; p: p-valor correspondente ao teste de Kruskal-Wallis.

Fonte: Elaborado pela autora

Entre os grupos de intervenção, não houve diferença significativa da evolução da qualidade do sono dos pacientes, quando medida pelo PSQI (tabela 9). Em GP

(tabela 10), não houve mudança no escore total do SBQ ($p=0.116$) ou nos grupos de AC (tabela 11) ($p=0.625$) e ANC (tabela 12) ($p=0.08$). Em GPB, houve melhora significativa no escore geral (tabela 10) ($p=0.004$) e nos grupos de AC e ANC (tabelas 11 e 12).

Tabela 10 - Resultados gerais pré e pós-intervenção do PSQI e SBQ e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção

Geral (n=47)	Dia 1		Dia 24		Diferença (95%CI)	p (Exact Sig.)
	Média ± dp	p	Média ± dp	p		
GP (n=18)	6.61 ± 2.97		5.61 ± 2.33		(-2.50, 0.50)	0.116
PSQI GPB (n=17)	6.82 ± 2.65	0.477	5.88 ± 3.10	0.593	(-2.29, 0.29)	0.126
GC (n=12)	5.58 ± 2.91		4.83 ± 1.59		(-2.83, 1.08)	0.34
GP (n=18)	72.39 ± 17.37		65.39 ± 14.03		(-15.17, 0.72)	0.069
SBQ GPB (n=17)	70.29 ± 18.35	0.509	64.47 ± 19.75	0.842	(-9.35, -2.29)	0.004
GC (n=12)	65.08 ± 13.05		64.25 ± 14.62		(-8.33, 6.00)	0.402

PSQI: Índice de qualidade do sono de Pittsburgh; **SBQ:** Questionário de comportamento do sono. Valores expressos em média ± desvio-padrão; **p:** p-valor correspondente ao teste de Kruskal-Wallis; **p(exact sig.):** p-valor correspondente ao teste de Wilcoxon.

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 11 - Resultados gerais pré e pós-intervenção do PSQI e SBQ em pacientes com AC e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção

AC (n=17)	Dia 1		Dia 24		Diferença (95%CI)	p (Exact Sig.)
	Média ± dp	p	Média ± dp	p		
GP (n=6)	5.33 ± 2.16		5.50 ± 2.07		(-1.50, 2.33)	0.625
PSQI GPB (n=4)	8.75 ± 2.99	0.130	5.25 ± 3.30	0.505	(-6.75, 0.25)	0.125
GC (n=7)	5.14 ± 3.44		4.29 ± 1.25		(-4.14, 1.86)	0.422
GP (n=6)	64.17 ± 18.36		54.17 ± 11.44		(-28.33, 4.50)	0.281
SBQ GPB (n=4)	54.25 ± 13.38	0.508	46.75 ± 9.95	0.039	(-11.25, -4.25)	0.063
GC (n=7)	60.86 ± 10.07		66.71 ± 11.84		(-0.57, 12.29)	0.141

PSQI: Índice de qualidade do sono de Pittsburgh; **SBQ:** Questionário de comportamento do sono; **AC:** asma controlada. Valores expressos em média ± desvio-padrão. **p:** p-valor correspondente ao teste de Kruskal-Wallis; **p(exact sig.):** p-valor correspondente ao teste de Wilcoxon.

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 12 - Resultados gerais pré e pós-intervenção do PSQI e SBQ em pacientes com ANC e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção

ANC (n=30)		Dia 1		Dia 24		Diferença (95%CI)	p (Exact Sig.)
		Média ± dp	p	Média ± dp	p		
PSQI	GP (n=12)	7.25 ± 3.19		5.67 ± 2.53		(-3.50, 0.33)	0.080
	GPB (n=13)	6.23 ± 2.35	0.512	6.08 ± 3.15	0.983	(-1.08, 0.85)	0.387
	GC (n=5)	6.20 ± 2.17		5.60 ± 1.82		(-2.80, 1.20)	0.500
SBQ	GP (n=12)	76.50 ± 16.06		71.00 ± 11.91		(-13.17, 3.08)	0.121
	GPB (n=13)	75.23 ± 17.09	0.791	69.92 ± 18.93	0.285	(-9.77, -0.92)	0.025
	GC (n=5)	71.00 ± 15.52		60.80 ± 18.75		(-21.20, -3.40)	0.031

PSQI: Índice de qualidade do sono de Pittsburgh; **SBQ:** Questionário de comportamento do sono. **ANC:** asma não controlada. Valores expressos em média ± desvio-padrão; **p:** p-valor correspondente ao teste de Kruskal-Wallis; **p(exact sig.):** p-valor correspondente ao teste de Wilcoxon.

Fonte: Elaborado pela autora

4.5 MANOVACUOMETRIA

A tabela 13 mostra que houve aumento significativo em valores absolutos da pressão inspiratória máxima (P_{imáx}) e da pressão expiratória máxima (P_{emáx}) no GP e no GPB.

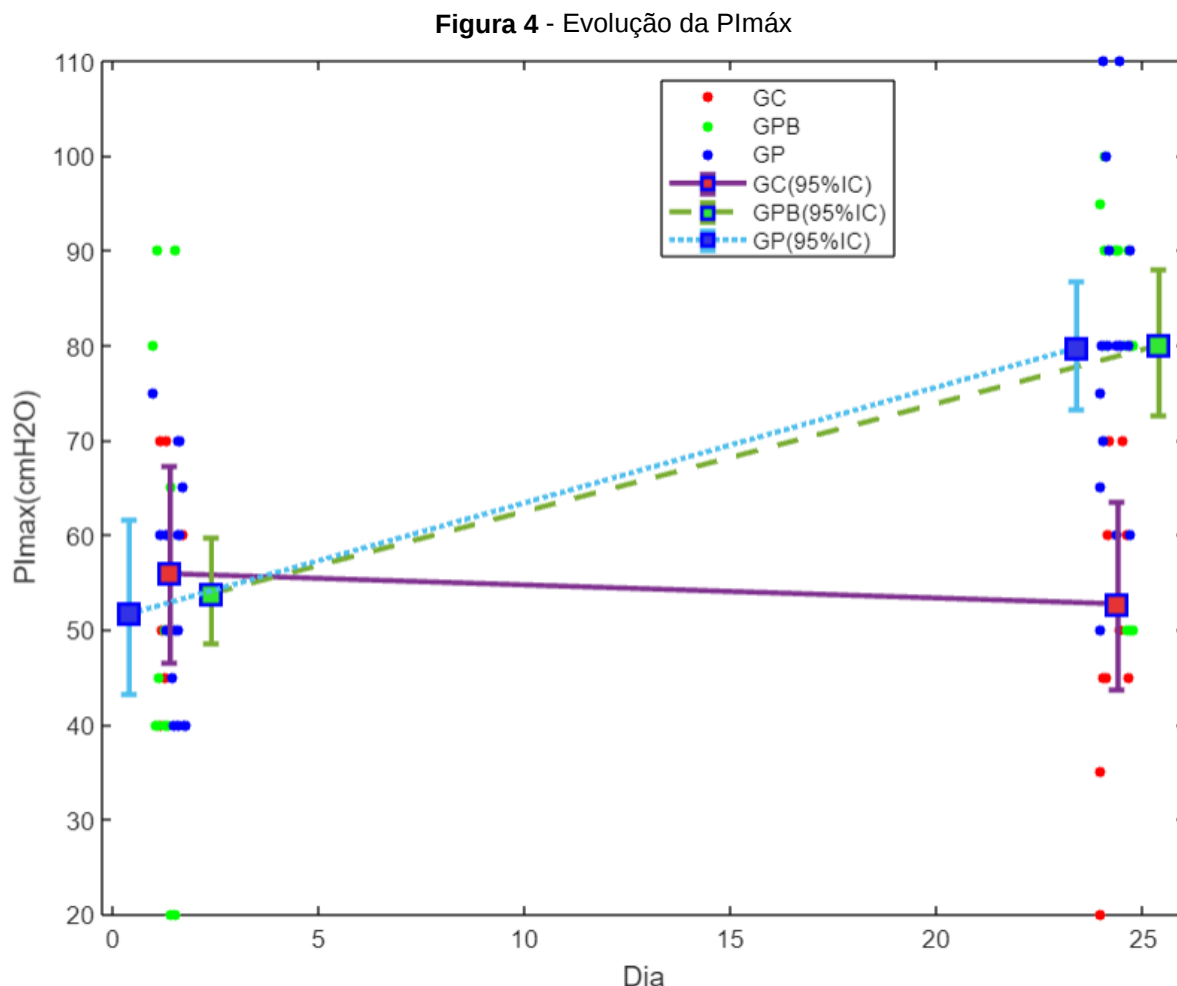
Tabela 13 - Resultados gerais pré e pós-intervenção da manovacuometria e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção

Geral (n=46)	Grupo	Dia 1		Dia 24		Diferença (95% CI)	p(Exact Sig.)
		Média ± dp	p	Média ± dp	p		
P _I max (cmH ₂ O)	GP (n=18)	51.67 ± 20.29		79.72 ± 15.00		(19.17, 36.39)	0.000
	GPB (n=17)	53.82 ± 12.06	0.606	80.00 ± 16.68	0.000	(17.65, 35.29)	0.000
	GC (n=11)	55.91 ± 18.28		52.73 ± 17.37		(-11.36, 5.00)	0.242
P _E max (cmH ₂ O)	GP (n=18)	60.28 ± 16.13		80.83 ± 19.65		(15.00, 26.11)	0.000
	GPB (n=17)	62.94 ± 15.62	0.735	82.06 ± 18.55	0.004	(9.71, 28.53)	0.001
	GC (n=11)	60.45 ± 21.50		60.91 ± 12.21		(-10.00, 10.45)	0.492
P _I max (% do previsto)	GP (n=18)	58.94 ± 23.14		92.25 ± 21.20		(48.09%, 96.54%)	0.000
	GPB (n=17)	58.33 ± 12.47	0.379	86.98 ± 18.97	0.013	(34.80%, 77.91%)	0.000
	GC (n=11)	68.90 ± 24.03		64.67 ± 22.40		(-16.17%, 11.62%)	0.191
P _E max (% do previsto)	GP (n=18)	63.80 ± 17.31		85.34 ± 20.20		(25.30%, 47.33%)	0.000
	GPB (n=17)	62.55 ± 15.13	0.993	81.49 ± 17.36	0.021	(18.50%, 54.95%)	0.002
	GC (n=11)	65.73 ± 22.31		66.66 ± 14.63		(-9.49%, 26.24%)	0.500

P_Imax: pressão inspiratória máxima; **P_Emax:** pressão expiratória máxima. Valores expressos em média ± desvio-padrão; **p:** p-valor correspondente ao teste de Kruskal-Wallis; **p(exact sig.):** p-valor correspondente ao teste de Wilcoxon; equações de referência de Lanza *et al.* (2015) para valores previstos de P_Imax e P_Emax.

Fonte: Elaborado pela autora

A figura 4 mostra que, na interação entre tempo e grupo, houve diferença de Pi máx entre o tempo 2 do grupo Pilates e GPB e o tempo 1 de GP, GPB e GC.

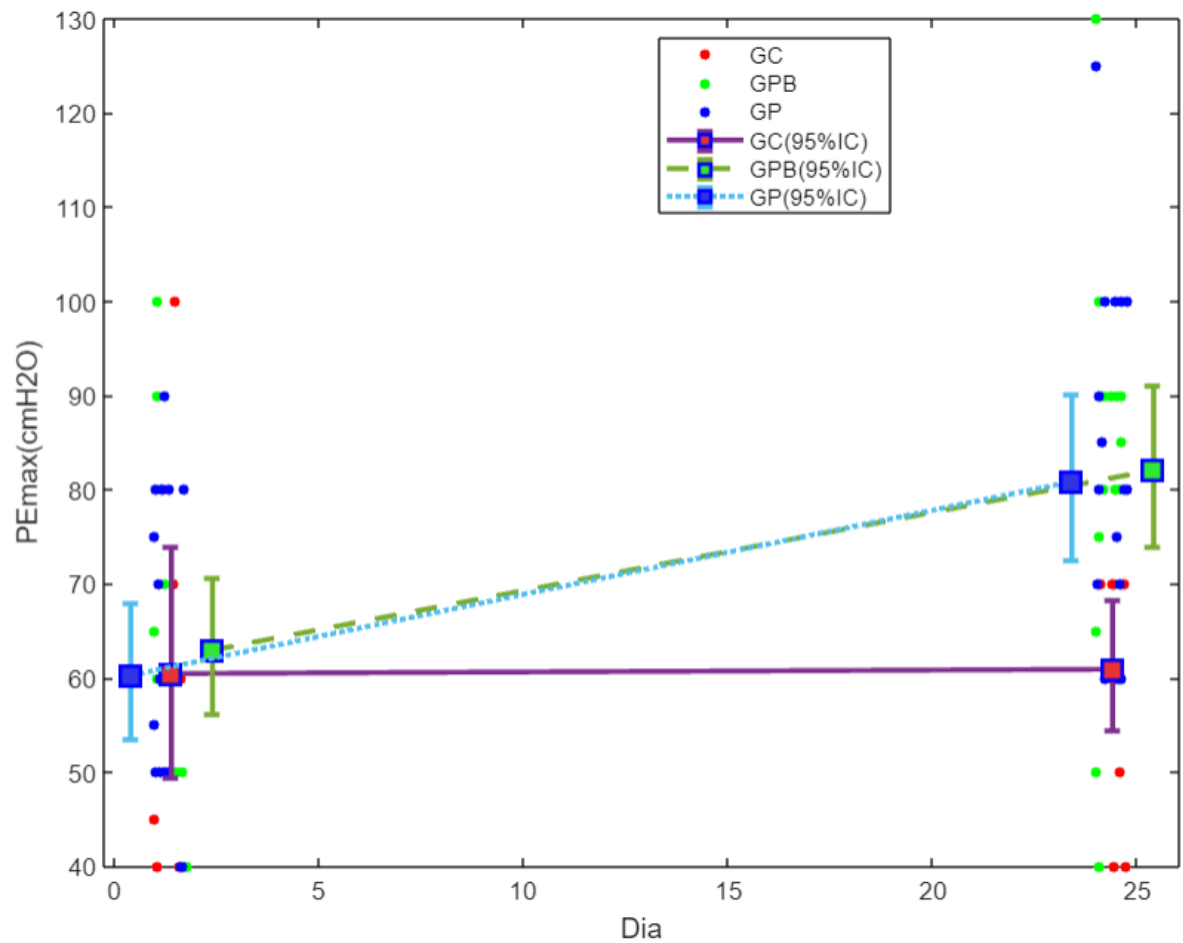


Fonte: Elaborado pela autora

Da mesma forma, a figura 5 mostra que, na interação entre tempo e grupo, houve diferença de Pe máx entre o tempo 2 do GP e GPB e o tempo 1 dos três grupos.

Ao final dos trabalhos de intervenção, os intervalos de confiança a 95% para as médias de Pi máx no GP (73.27, 86.75) e no GPB (72.67, 88.07) foram superiores aos intervalos do grupo controle (43.79, 63.48).

Da mesma forma, ao final dos trabalhos de intervenção, os intervalos de confiança a 95% para as médias de Pe máx no GP (72.48, 90.15) e no GPB (73.94, 91.07) foram superiores aos intervalos do grupo controle (54.40, 68.19).

Figura 5 - Evolução da PEmáx

Fonte: Elaborado pela autora

Nos dados da tabela 14, identifica-se que, em comparação ao dia 1, houve evolução tanto da Pimáx como da Pemax no GP, para pacientes com asma controlada. Para pacientes com asma não controlada, os dados da tabela 15 indicam melhora significativa da Pimáx e da Pemax tanto no GP como no GPB.

Tabela 14 - Resultados gerais pré e pós-intervenção da manovacuometria em pacientes com AC e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção

AC (n=16)	Grupo	Dia 1		Dia 24		Diferença (95% CI)	p (Exact Sig.)
		Média ± dp	p	Média ± dp	P		
P _I max (cmH ₂ O)	GP (n=6)	53.33 ± 19.66	0.906	88.33 ± 7.53	0.008	(20.00, 50.00)	0.031
	GPB (n=4)	53.75 ± 13.77		72.50 ± 15.00		(3.75, 40.00)	0.125
	GC (n=6)	52.50 ± 22.75		52.50 ± 18.91		(-11.67, 11.67)	0.625
P _E max (cmH ₂ O)	GP (n=6)	64.17 ± 18.55	0.129	90.83 ± 20.10	0.035	(21.67, 32.50)	0.016
	GPB (n=4)	55.00 ± 5.77		80.00 ± 23.09		(0.00, 50.00)	0.250
	GC (n=6)	50.83 ± 14.97		63.33 ± 8.16		(2.50, 20.83)	0.063
P _I max (% do previsto)	GP (n=6)	62.52 ± 23.46	0.682	104.04 ± 16.36	0.018	(38.89%, 121.67%)	0.031
	GPB (n=4)	55.02 ± 9.57		76.34 ± 22.09		(7.14%, 97.32%)	0.125
	GC (n=6)	64.88 ± 26.32		64.60 ± 20.78		(-15.28%, 24.44%)	0.438
P _E max (% do previsto)	GP (n=6)	69.21 ± 18.22	0.094	98.59 ± 21.76	0.047	(33.08%, 59.44%)	0.016
	GPB (n=4)	53.14 ± 5.98		77.61 ± 24.18		(0.00%, 100.00%)	0.250
	GC (n=6)	55.41 ± 14.08		69.45 ± 9.27		(10.42%, 46.11%)	0.031

P_Imax: pressão inspiratória máxima; **P_Emax:** pressão expiratória máxima. **AC:** asma controlada. Valores expressos em média ± desvio-padrão; **p:** p-valor correspondente ao teste de Kruskal-Wallis; **p(exact sig.):** p-valor correspondente ao teste de Wilcoxon; equações de referência de Lanza *et al.* (2015) para valores previstos de P_Imax e P_Emax.

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 15 - Resultados gerais pré e pós-intervenção da manovacuometria em pacientes com ANC e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção

ANC (n=30)	Grupo	Dia 1		Dia 24		Diferença (95% CI)	P (Exact Sig.)
		Média ± dp	p	Média ± dp	p		
PImax (cmH ₂ O)	GP (n=12)	50.83 ± 21.41		75.42 ± 16.16		(14.58, 33.75)	0.001
	GPB (n=13)	53.85 ± 12.10	0.510	82.31 ± 17.03	0.027	(19.23, 38.46)	0.000
	GC (n=5)	60.00 ± 12.25		53.00 ± 17.54		(-18.00, 3.00)	0.188
PEmax (cmH ₂ O)	GP (n=12)	58.33 ± 15.27		75.83 ± 18.19		(10.42, 24.58)	0.002
	GPB (n=13)	65.38 ± 17.01	0.376	82.69 ± 17.98	0.068	(6.92, 26.92)	0.005
	GC (n=5)	72.00 ± 23.87		58.00 ± 16.43		(-24.00, -4.00)	0.125
PImax (% do previsto)	GP (n=12)	57.14 ± 23.80		86.35 ± 21.42		(38.34%, 97.59%)	0.001
	GPB (n=13)	59.35 ± 13.41	0.355	90.26 ± 17.57	0.141	(36.79%, 84.28%)	0.000
	GC (n=5)	73.72 ± 22.89		64.75 ± 26.74		(-26.79%, 3.57%)	0.188
PEmax(% do previsto)	GP (n=12)	61.09 ± 16.97		78.71 ± 16.48		(18.06%, 47.08%)	0.002
	GPB (n=13)	65.45 ± 16.05	0.254	82.68 ± 15.78	0.195	(14.65%, 50.85%)	0.006
	GC (n=5)	78.12 ± 25.39		63.31 ± 20.06		(-29.78%, -4.44%)	0.125

PImax: pressão inspiratória máxima; **PEmax:** pressão expiratória máxima. **ANC:** asma não controlada. Valores expressos em média ± desvio-padrão; **p:** p-valor correspondente ao teste de Kruskal-Wallis; **p(exact sig.):** p-valor correspondente ao teste de Wilcoxon; equações de referência de Lanza *et al.*. (2015) para valores previstos de PImax e PEmax.

Fonte: Elaborado pela autora

Nenhuma elevação significativa foi registrada para o GC em Pimáx ou Pemáx, seja no resultado geral, seja na divisão dos pacientes em grupos de asma controlada e não controlada.

4.6 OSCILOMETRIA

Dos 39 participantes que completaram a oscilometria, 9 (23.08%) apresentaram R5 alterado no exame pré broncodilatador no dia 1, sendo 4 (44.44%) do GP, 2 (22.22%) do GPB e 3 (33.33%) do GC. No dia 24, 7 (17.95%) apresentaram R5 alterado, sendo 3 (42.86%) do GP, 1 (14.29%) do GPB e 3 (42.86%) do GC (tabela 16).

Os dados da tabela 16 mostram que não se identificam resultados significativos em qualquer dos grupos.

Tabela 16 - Estado de alteração da oscilometria antes e depois da intervenção

(continua)				
Geral (n=39)	Grupo	Dia 01 n(%)	Dia 24 n(%)	p
R5				
Alterado	GP (n=14)	4 (28.6)	3 (21.4)	1
Normal		10 (71.4)	11 (78.6)	
Alterado	GPB (n=15)	2 (13.3)	1 (6.7)	1
Normal		13 (86.7)	14 (93.3)	
Alterado	GC (n=10)	3 (30)	3 (30)	1
Normal		7 (70)	7 (70)	
R20				
Alterado	GP (n=14)	2 (14.3)	2 (14.3)	1
Normal		12 (85.7)	12 (85.7)	
Alterado	GPB (n=15)	5 (33.3)	1 (6.7)	0.125
Normal		10 (66.7)	14 (93.3)	
Alterado	GC (n=10)	1 (10)	2 (20)	1
Normal		9 (90)	8 (80)	
X5				
Alterado	GP (n=14)	5 (35.7)	7 (50)	0.625
Normal		9 (64.3)	7 (50)	
Alterado	GPB (n=15)	7 (46.7)	3 (20)	0.219
Normal		8 (53.3)	12 (80)	

Estado de alteração da oscilometria antes e depois da intervenção
(continua)

Geral (n=39)	Grupo	Dia 01 n(%)	Dia 24 n(%)	p
X5				
Alterado	GC (n=10)	1 (10)	3 (30)	0.625
Normal		9 (90)	7 (70)	
AC (n=14)				
R5				
Alterado	GP (n=5)	1 (20)	1 (20)	1
Normal		4 (80)	4 (80)	
Alterado	GPB (n=3)	1 (33.3)	1 (33.3)	1
Normal		2 (66.7)	2 (66.7)	
Alterado	GC (n=6)	1 (16.7)	1 (16.7)	1
Normal		5 (83.3)	5 (83.3)	
R20				
Alterado	GP (n=5)	1 (20)	1 (20)	1
Normal		4 (80)	4 (80)	
Alterado	GPB (n=3)	1 (33.3)	0(0)	-
Normal		2 (66.7)	3 (100)	
Alterado	GC (n=6)	0(0)	0(0)	-
Normal		6 (100)	6 (100)	
X5				
Alterado	GP (n=5)	2 (40)	2 (40)	1
Normal		3 (60)	3 (60)	
Alterado	GPB (n=3)	2 (66.7)	2 (66.7)	1
Normal		1 (33.3)	1 (33.3)	
Alterado	GC (n=6)	1 (16.7)	1 (16.7)	1
Normal		5 (83.3)	5 (83.3)	
ANC (n=25)				
R5				
Alterado	GP (n=9)	3 (33.3)	2 (22.2)	1
Normal		6 (66.7)	7 (77.8)	
Alterado	GPB (n=12)	1 (8.3)	0(0)	-
Normal		11 (91.7)	12 (100)	
Alterado	GC (n=4)	2 (50)	2 (50)	1
Normal		2 (50)	2 (50)	
R20				
Alterado	GP (n=9)	1 (11.1)	1 (11.1)	1
Normal		8 (88.9)	8 (88.9)	
Alterado	GPB (n=12)	4 (33.3)	1 (8.3)	0.250
Normal		8 (66.7)	11 (91.7)	

Estado de alteração da oscilometria antes e depois da intervenção (conclusão)				
ANC (n=25)	Grupo	Dia 01 n(%)	Dia 24 n(%)	p
R20				
Alterado	GC (n=4)	1 (25)	2 (50)	1
Normal		3 (75)	2 (50)	
X5				
Alterado	GP (n=9)	3 (33.3)	5 (55.6)	0.500
Normal		6 (66.7)	4 (44.4)	
Alterado	GPB (n=12)	5 (41.7)	1 (8.3)	0.219
Normal		7 (58.3)	11 (91.7)	
Alterado	GC (n=4)	0(0)	2 (50)	-
Normal		4 (100)	2 (50)	

R5: resistência total; **X5:** reatância a 5Hz; **AX:** área de reatância; **AC:** asma controlada; **ANC:** asma não controlada; **p:** p-valor correspondente ao teste de McNemar (distribuição binomial utilizada).

Fonte: Elaborado pela autora

No dia 1, 4 (10.26%) pacientes apresentaram resposta ao BD em R5, sendo 2 (50%) do GP, 2 (50%) do GPB. No dia 24, 1, em toda a amostra, (2.56%) apresentou resposta ao BD em R5, pertencente ao GPB. A tabela 17 mostra que não foram identificados resultados significativos em nenhum dos grupos.

Tabela 17 - Resposta ao broncodilatador antes e depois da intervenção
(continua)

Geral (n=39)	Grupo	Dia 01 n(%)	Dia 24 n(%)	p
R5				
Resposta ao BD	GP	2 (14.3)	0(0)	-
Sem Resposta ao BD	(n=14)	12 (85.7)	14 (100)	
Resposta ao BD	GPB	2 (13.3)	1 (6.7)	1
Sem Resposta ao BD	(n=15)	13 (86.7)	14 (93.3)	
Resposta ao BD	GC	0 (0)	0 (0)	-
Sem Resposta ao BD	(n=10)	10 (100)	10 (100)	
X5				
Resposta ao BD	GP	1 (7.1)	1 (7.1)	1
Sem Resposta ao BD	(n=14)	13 (92.9)	13 (92.9)	
Resposta ao BD	GPB	2 (13.3)	2 (13.3)	1
Sem Resposta ao BD	(n=15)	13 (86.7)	13 (86.7)	
Resposta ao BD	GC	1 (10)	1 (10)	1
Sem Resposta ao BD	(n=10)	9 (90)	9 (90)	

Resposta ao broncodilatador antes e depois da intervenção

(continua)

(continua)				
Geral (n=39)	Grupo	Dia 01 n(%)	Dia 24 n(%)	p
AX				
Resposta ao BD	GP	0 (0)	0 (0)	-
Sem Resposta ao BD	(n=14)	14 (100)	14 (100)	
Resposta ao BD	GPB	0(0)	0(0)	-
Sem Resposta ao BD	(n=15)	15 (100)	15 (100)	
Resposta ao BD	GC	0(0)	0(0)	-
Sem Resposta ao BD	(n=10)	10 (100)	10 (100)	
AC (n=14)				
R5				
Resposta ao BD	GP	1 (20)	0(0)	-
Sem Resposta ao BD	(n=5)	4 (80)	5 (100)	
Resposta ao BD	GPB	1 (33.3)	1 (33.3)	1
Sem Resposta ao BD	(n=3)	2 (66.7)	2 (66.7)	
Resposta ao BD	GC	0 (0)	0 (0)	-
Sem Resposta ao BD	(n=6)	6 (100)	6 (100)	
X5				
Resposta ao BD	GP	1 (20)	0(0)	-
Sem Resposta ao BD	(n=5)	4 (80)	5 (100)	
Resposta ao BD	GPB	2 (66.7)	2 (66.7)	1
Sem Resposta ao BD	(n=3)	1 (33.3)	1 (33.3)	
Resposta ao BD	GC	0 (0)	1 (16.7)	-
Sem Resposta ao BD	(n=6)	6 (100)	5 (83.3)	
AX				
Resposta ao BD	GP	0 (0)	0 (0)	-
Sem Resposta ao BD	(n=5)	5 (100)	5 (100)	
Resposta ao BD	GPB	0 (0)	0 (0)	-
Sem Resposta ao BD	(n=3)	3 (100)	3 (100)	
Resposta ao BD	GC	0 (0)	0 (0)	-
Sem Resposta ao BD	(n=6)	6 (100)	6 (100)	
ANC (n=25)				
R5				
Resposta ao BD	GP	1 (11.1)	0 (0)	-
Sem Resposta ao BD	(n=9)	8 (88.9)	9 (100)	
Resposta ao BD	GPB	1 (8.3)	0 (0)	-
Sem Resposta ao BD	(n=12)	11 (91.7)	12 (100)	
Resposta ao BD	GC	0 (0)	0 (0)	-
Sem Resposta ao BD	(n=4)	4 (100)	4 (100)	
X5				
Resposta ao BD	GP	0 (0)	1 (11.1)	-
Sem Resposta ao BD	(n=9)	9 (10)	8 (88.9)	

Resposta ao broncodilatador antes e depois da intervenção

Resposta do brônqu coastalizador antes e depois da intervenção				(conclusão)
ANC (n=25)	Grupo	Dia 01 n(%)	Dia 24 n(%)	p
X5				
Resposta ao BD	GPB	0 (0)	0 (0)	-
Sem Resposta ao BD	(n=12)	12(100)	12(100)	
Resposta ao BD	GC	1 (25)	0	-
Sem Resposta ao BD	(n=4)	3 (75)	4 (100)	
AX				
Resposta ao BD	GP	0	0	-
Sem Resposta ao BD	(n=9)	9 (100)	9 (100)	
Resposta ao BD	GPB	0	0	-
Sem Resposta ao BD	(n=12)	12 (100)	12 (100)	
Resposta ao BD	GC	0	0	-
Sem Resposta ao BD	(n=4)	4 (100)	4 (100)	

R5: resistência total; **X5:** reatância a 5Hz; **AX:** área de reatância; **AC:** asma controlada; **ANC:** asma não controlada; **p:** p-valor correspondente ao teste de McNemar (distribuição binomial utilizada).

Fonte: Elaborado pela autora

Os dados da tabela 18 mostram que, após os dois momentos de avaliação, houve alteração significativa da média dos parâmetros de resistência total das vias aéreas (R5) e resistência das vias aéreas centrais (R20) ($p = 0.021$, $p = 0.024$, respectivamente), com redução dos valores dessas variáveis.

Tabela 18 - Resultados gerais pré e pós-intervenção da oscilometria e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção

							(continua)
Geral (n=39)		Dia 01		Dia 24		Diferença (95%CI)	p (Exact Sig.)
		Média ± dp	p	Média ± dp	p		
R5 (Kpa/L/s)	GP (n=14)	0.74 ± 0.23		0.62 ± 0.19		(-22.47%, -3.35%)	0.021
	GPB (n=15)	0.68 ± 0.15	0.773	0.67 ± 0.17	0.339	(-9.31%, 6.98%)	0.410
	GC (n=10)	0.76 ± 0.32		0.73 ± 0.22		(-13.14%, 15.70%)	0.451
R20 (Kpa/L/s)	GP (n=14)	0.51 ± 0.13		0.44 ± 0.16		(-24.26%, -1.72%)	0.024
	GPB (n=15)	0.47 ± 0.10	0.573	0.46 ± 0.09	0.391	(-10.76%, 15.68%)	0.398
	GC (n=10)	0.53 ± 0.15		0.51 ± 0.17		(-16.67%, 12.83%)	0.374
X5 (Kpa/L/s)	GP (n=14)	-0.27 ± 0.13		-0.24 ± 0.09		(-18.22%, 20.91%)	0.266
	GPB (n=15)	-0.29 ± 0.13	0.804	-0.26 ± 0.13	0.522	(-21.84%, 14.91%)	0.134
	GC (n=10)	-0.25 ± 0.10		-0.30 ± 0.10		(2.13%, 79.15%)	0.082

Resultados gerais pré e pós-intervenção da oscilometria e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção

(conclusão)

Geral (n=39)		Dia 01		Dia 24		Diferença (95%CI)	p (Exact Sig.)
		Média ± dp	p	Média ± dp	p		
R5-R20 (Kpa/L/s)	GP (n=14)	0.23 ± 0.17	0.989	0.18 ± 0.08	0.664	(-24.67%, 71.02%)	0.184
	GPB (n=15)	0.22 ± 0.15		20.93 ± 14.11		(-185.76%, 28.63%)	0.466
	GC (n=10)	22.90 ± 17.84		0.22 ± 0.11		(-10.56%, 277.05%)	0.311
AX (Kpa/L/s)	GP (n=14)	2.45 ± 1.72	0.967	1.97 ± 0.98	0.665	(-25.63%, 42.59%)	0.148
	GPB (n=15)	2.23 ± 1.45		2.06 ± 1.57		(-19.66%, 45.35%)	0.227
	GC (n=10)	2.38 ± 1.71		2.52 ± 1.51		(-8.01%, 189.49%)	0.278
Fres (Kpa/L/s)	GP (n=14)	23.00 ± 5.49	0.468	21.85 ± 4.22	0.473	(-12.98%, 9.73%)	0.251
	GPB (n=15)	19.88 ± 4.94		20.12 ± 4.29		(-7.01%, 17.85%)	0.300
	GC (n=10)	20.23 ± 6.08		22.94 ± 6.20		(-2.23%, 64.46%)	0.065
R5 (% do previsto)	GP (n=14)	106.36 ± 22.62	0.487	101.09 ± 25.78	0.967	(-14.44%, 7.91%)	0.163
	GPB (n=15)	99.57 ± 23.36		101.48 ± 26.67		(-6.33%, 12.43%)	0.319
	GC (n=10)	106.05 ± 25.95		109.91 ± 38.56		(-11.63%, 24.20%)	0.348
R20 (% do previsto)	GP (n=14)	98.93 ± 19.16	0.963	93.80 ± 28.88	0.621	(-17.11%, 10.48%)	0.195
	GPB (n=15)	97.76 ± 26.55		97.80 ± 17.44		(-7.85%, 19.90%)	0.467
	GC (n=10)	99.53 ± 18.68		101.09 ± 38.41		(-14.96%, 16.68%)	0.423
X5 (% do previsto)	GP (n=14)	122.60 ± 49.45	0.573	126.63 ± 44.23	0.758	(-8.01%, 38.48%)	0.380
	GPB (n=15)	141.97 ± 66.56		133.03 ± 66.52		(-18.66%, 21.41%)	0.251
	GC (n=10)	112.33 ± 32.54		141.26 ± 48.59		(-0.98%, 99.85%)	0.156

R5: resistência total; **R20:** resistência central; **X5:** reatância a 5 Hz; **Fres:** frequência de ressonância; **Hz:** Hertz; **AX:** área de reatância; **Kpa/L/s:** unidade de medida em Kilopascal por litro por segundo. Valores expressos em média±desvio-padrão.

A tabela 19 mostra que não foram identificados resultados significativos em nenhum dos grupos para pacientes com asma controlada.

Tabela 19 - Resultados gerais pré e pós-intervenção da oscilometria em pacientes com AC e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção

(continua)

AC (n=14)		Dia 01		Dia 24		Diferença (95%CI)	p (Exact Sig.)
		Média ± dp	p	Média ± dp	p		
R5 (Kpa/L/s)	GP (n=5)	0.76 ± 0.12	0.908	0.70 ± 0.27	0.890	(-23.86%, 6.26%)	0.313
	GPB (n=3)	0.71 ± 0.26		0.74 ± 0.34		(-15.22%, 13.04%)	0.250
	GC (n=6)	0.80 ± 0.34		0.70 ± 0.16		(-21.73%, 4.69%)	0.359

Resultados gerais pré e pós-intervenção da oscilometria em pacientes com AC e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção

(conclusão)

AC (n=14)		Dia 01		Dia 24		Diferença (95%CI)	p (Exact Sig.)
		Média ± dp	p	Média ± dp	p		
R20 (Kpa/L/s)	GP (n=5)	0.52 ± 0.09		0.51 ± 0.24		(-30.50%, 21.30%)	0.500
	GPB (n=3)	0.44 ± 0.07	0.525	0.40 ± 0.09	0.582	(-24.39%, 20.00%)	0.250
	GC (n=6)	0.53 ± 0.17		0.47 ± 0.08		(-20.53%, 4.30%)	0.156
X5 (Kpa/L/s)	GP (n=5)	-0.28 ± 0.03		-0.25 ± 0.13		(-39.16%, 17.09%)	0.281
	GPB (n=3)	-0.30 ± 0.27	0.795	-0.36 ± 0.26	0.504	(0.00%, 61.54%)	0.250
	GC (n=6)	-0.27 ± 0.05		-0.29 ± 0.06		(-5.79%, 28.74%)	0.406
R5-R20 (Kpa/L/s)	GP (n=5)	0.23 ± 0.08		0.18 ± 0.08		(-49.44%, 4.34%)	0.313
	GPB (n=3)	0.27 ± 0.28	0.778	0.34 ± 0.25	0.507	(0.00%, 117.65%)	0.250
	GC (n=6)	0.27 ± 0.19		0.23 ± 0.09		(-26.33%, 23.53%)	0.422
AX (Kpa/L/s)	GP (n=5)	2.43 ± 0.70		2.15 ± 1.03		(-35.10%, 13.41%)	0.313
	GPB (n=3)	2.46 ± 2.76	0.789	3.43 ± 3.04	0.862	(15.04%, 115.29%)	0.125
	GC (n=6)	2.51 ± 1.67		2.34 ± 1.06		(-20.97%, 26.36%)	0.078
Fres (Kpa/L/s)	GP (n=5)	23.15 ± 2.09		23.66 ± 3.97		(-9.79%, 14.33%)	0.406
	GPB (n=3)	17.16 ± 7.38	0.198	20.16 ± 7.44	0.598	(6.17%, 39.59%)	0.125
	GC (n=6)	20.17 ± 3.69		21.30 ± 3.79		(0.54%, 10.87%)	0.422
R5 (% do previsto)	GP (n=5)	109.76 ± 18.82		103.13 ± 29.61		(-21.16%, 7.16%)	0.219
	GPB (n=3)	121.32 ± 29.16	0.686	133.62 ± 28.40	0.098	(-3.11%, 29.19%)	0.250
	GC (n=6)	103.44 ± 27.00		93.94 ± 13.64		(-20.06%, 5.34%)	0.219
R20 (% do previsto)	GP (n=5)	100.83 ± 10.85		103.79 ± 42.83		(-28.78%, 24.79%)	0.500
	GPB (n=3)	114.24 ± 14.54	0.263	104.53 ± 11.99	0.180	(-22.95%, 20.00%)	0.250
	GC (n=6)	91.11 ± 15.97		83.71 ± 10.16		(-18.73%, 4.83%)	0.500
X5 (% do previsto)	GP (n=5)	138.94 ± 32.67		125.31 ± 54.39		(-37.49%, 23.15%)	0.406
	GPB (n=3)	170.71 ± 140.24	0.364	207.04 ± 116.69	0.598	(0.00%, 95.56%)	0.250
	GC (n=6)	114.94 ± 18.57		118.35 ± 23.94		(-10.28%, 26.21%)	0.500

AC: asma controlada; **R5:** resistência total; **R20:** resistência central; **X5:** reatância a 5 Hz; **Fres:** frequência de ressonância; **Hz:** Hertz; **AX:** área de reatância; **Kpa/L/s:** unidade de medida em Kilopascal por litro por segundo. Valores expressos em média±desvio-padrão.

Fonte: Elaborado pela autora

Os dados da tabela 20 indicam que a redução observada em R5 e R20 no GP foi relacionada principalmente aos pacientes com ANC, em quem as mudanças nesses parâmetros foram significativas ($p = 0.049$ e $p = 0.002$, respectivamente).

A tabela 20 também apresenta, para o GPB, resultados que se aproximaram do nível de significância para redução da área de reatância (AX) ($p=0.065$), assim como resultados significativos ($p=0.037$) para a reatância a 5 Hz (X5), no grupo de pacientes com ANC.

Tabela 20 - Resultados gerais pré e pós-intervenção da oscilometria em pacientes com ANC e comparação das médias do exame entre os grupos de intervenção

ANC (n=25)		Dia 1		Dia 24		Diferença (95%CI)	p (Exact Sig.)
		Média $\pm$ dp	p	Média $\pm$ dp	p		
R5 (Kpa/L/s)	GP (n=9)	0.73 $\pm$ 0.27		0.59 $\pm$ 0.14		(-26.58%, -1.77%)	0.049
	GPB (n=12)	0.67 $\pm$ 0.13	0.931	0.65 $\pm$ 0.12	0.418	(-11.31%, 7.79%)	0.310
	GC (n=4)	0.70 $\pm$ 0.31		0.76 $\pm$ 0.32		(-13.92%, 34.85%)	0.375
R20 (Kpa/L/s)	GP (n=9)	0.51 $\pm$ 0.15		0.40 $\pm$ 0.09		(-27.20%, -11.13%)	0.002
	GPB (n=12)	0.47 $\pm$ 0.11	0.808	0.47 $\pm$ 0.08	0.128	(-9.76%, 20.18%)	0.483
	GC (n=4)	0.53 $\pm$ 0.15		0.56 $\pm$ 0.26		(-28.21%, 32.66%)	0.375
X5 (Kpa/L/s)	GP (n=9)	-0.26 $\pm$ 0.16		-0.24 $\pm$ 0.08		(-16.25%, 33.33%)	0.422
	GPB (n=12)	-0.29 $\pm$ 0.10	0.598	-0.24 $\pm$ 0.07	0.872	(-31.06%, 1.85%)	0.037
	GC (n=4)	-0.22 $\pm$ 0.15		-0.31 $\pm$ 0.15		(2.32%, 151.16%)	0.125
R5-R20 (Kpa/L/s)	GP (n=9)	0.22 $\pm$ 0.21		0.18 $\pm$ 0.09		(-26.28%, 112.35%)	0.357
	GPB (n=12)	0.20 $\pm$ 0.11	0.919	0.18 $\pm$ 0.09	0.960	(-240.12%, 13.75%)	0.268
	GC (n=4)	0.17 $\pm$ 0.16		0.20 $\pm$ 0.14		(5.08%, 676.78%)	0.063
AX (Kpa/L/s)	GP (n=9)	2.45 $\pm$ 2.14		1.87 $\pm$ 1.00		(-31.58%, 69.37%)	0.213
	GPB (n=12)	2.18 $\pm$ 1.13	0.989	1.72 $\pm$ 0.90	0.729	(-35.02%, 33.82%)	0.065
	GC (n=4)	2.18 $\pm$ 2.00		2.78 $\pm$ 2.21		(-5.82%, 449.25%)	0.313
Fres (Kpa/L/s)	GP (n=9)	22.91 $\pm$ 6.83		20.85 $\pm$ 4.23		(-19.20%, 12.71%)	0.125
	GPB (n=12)	20.56 $\pm$ 4.31	0.891	20.10 $\pm$ 3.65	0.494	(-12.12%, 15.92%)	0.485
	GC (n=4)	20.31 $\pm$ 9.40		25.40 $\pm$ 8.82		(-16.79%, 148.71%)	0.188
R5 (% do previsto)	GP (n=9)	104.46 $\pm$ 25.36		99.95 $\pm$ 25.25		(-16.52%, 14.18%)	0.285
	GPB (n=12)	94.14 $\pm$ 19.46	0.349	93.45 $\pm$ 20.16	0.500	(-9.63%, 11.83%)	0.485
	GC (n=4)	109.96 $\pm$ 27.78		133.86 $\pm$ 53.62		(-13.46%, 56.88%)	0.313
R20 (% do previsto)	GP (n=9)	97.88 $\pm$ 23.1		88.26 $\pm$ 18.48		(-20.37%, 10.21%)	0.082
	GPB (n=12)	93.63 $\pm$ 27.67	0.460	96.12 $\pm$ 18.59	0.274	(-6.81%, 25.08%)	0.339
	GC (n=4)	112.16 $\pm$ 16.35		127.16 $\pm$ 52.38		(-25.03%, 35.97%)	0.125
X5 (% do previsto)	GP (n=9)	113.52 $\pm$ 56.39		127.36 $\pm$ 41.20		(-1.17%, 56.26%)	0.213
	GPB (n=12)	134.79 $\pm$ 42.21	0.569	114.52 $\pm$ 35.88	0.120	(-27.88%, 6.34%)	0.065
	GC (n=4)	108.43 $\pm$ 60.68		175.62 $\pm$ 59.17		(2.32%, 207.41%)	0.188

ANC: asma não controlada; **R5:** resistência total; **R20:** resistência central; **X5:** reatância a 5 Hz; **Fres:** frequência de ressonância; **Hz:** Hertz; **AX:** área de reatância; **Kpa/L/s:** unidade de medida em Kilopascal por litro por segundo. Valores expressos em média $\pm$ desvio-padrão.

Fonte: Elaborado pela autora

5 DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo indicaram evolução do nível de controle da asma nos pacientes submetidos à intervenção com os dois métodos propostos: Pilates e Pilates com Buteyko. Foram observados também efeitos positivos dos tratamentos sobre a qualidade de vida dos pacientes. Entre aqueles tratados no grupo Pilates, houve evolução significativa da pontuação dos índices de qualidade de vida de participantes com asma não controlada. Por outro lado, entre os participantes inseridos na intervenção Pilates com Buteyko, houve melhora na classificação dos indicadores de qualidade de vida tanto de pacientes com asma controlada como nos que apresentavam asma não controlada no início do estudo.

No que diz respeito à qualidade do sono, a maior parte dos três grupos de intervenção foi enquadrada na classificação de sono ruim durante a primeira avaliação, situação também verificada na última classificação dos pacientes. Houve pequena diminuição na quantidade de pacientes com sono ruim ou distúrbios do sono entre aqueles que participaram das intervenções, e manutenção do número de pacientes nessas condições no grupo controle. Pacientes com asma não controlada submetidos à intervenção com o Buteyko e Pilates apresentaram boa evolução na pontuação do SBQ. No Pilates isolado, foram achados resultados significantes no escore geral e nos pacientes com asma não controlada.

O estudo indicou também evolução em diversos aspectos relacionados à força muscular respiratória e à função pulmonar dos pacientes submetidos às técnicas propostas. Constatou-se ganho de força na musculatura inspiratória e expiratória dos pacientes, à exceção daqueles enquadrados no grupo controle, em que não foram observadas quaisquer alterações. Em relação ao exame de oscilometria, foi possível constatar resultado positivo no grupo Pilates com redução da resistência das vias aéreas total e central após a intervenção. No grupo Pilates com Buteyko, houve melhora significativa na reatância a 5 Hz (X5) no grupo de pacientes com asma não controlada. No grupo controle, foi possível demonstrar um aumento significativo quanto à Fres.

5.1 ADESÃO ÀS INTERVENÇÕES

Uma boa comunicação com o doente parece ser essencial para melhorar a participação à terapêutica da asma. Com uma boa comunicação, os profissionais de saúde podem ser capazes de identificar melhor os problemas com a aceitação ao tratamento, identificar razões para a não adesão e procurar soluções apropriadas. Estudos revelam que, apenas fornecer informação clara, apesar de essencial, não é suficiente para garantir a participação. O ideal seria tentar alterar o comportamento dos pacientes ao longo do tempo, motivando-os a se envolverem ativamente no tratamento da asma. essa estratégia pode ser a chave para um ótimo seguimento (GONÇALVES, 2010; HOWELL, 2008).

Janson *et al.* (2003) relatam que um simples programa de educação para a asma pode melhorar significativamente a continuidade ao tratamento e isto correlacionou-se com melhores resultados clínicos. Gallefoss e Bakke (2005) também mostraram que a aceitação ao uso de medicamentos era maior entre os doentes que participaram de sessões de educação.

Linn *et al.* (2020) demonstraram que a atividade física de intensidade moderada é capaz de melhorar a função pulmonar e o perfil inflamatório de crianças com asma, indicando que para facilitar a participação, o incentivo dos pais é um fator fundamental para a adesão das crianças às atividades, assim como a realização com regularidade dos exercícios. Neste estudo, os dois grupos, Pilates e Pilates com Buteyko, apresentaram adesão satisfatória para todos os pacientes. O que foi aplicado, além das intervenções propostas, foi um trabalho educativo, com o intuito de orientar inicialmente os pais e responsáveis e instruir os pacientes sobre a importância da realização dos exercícios físicos e do treino da respiração, com o intuito de motivá-los.

5.2 CONTROLE DA ASMA

No presente estudo, foram utilizados os questionários para crianças e adolescentes. O c-ACT é um questionário de controle da asma aplicável para crianças menores de 12 anos, validado para língua portuguesa, que contempla

informação tanto do menor quanto de seu responsável. Para os maiores de 12 anos, utilizamos o ACT. Dessa forma, a amostra foi dividida em grupos de asma controlada e não controlada, a fim de validar possíveis diferenças decorrentes dessa condição na resposta às intervenções realizadas.

A avaliação inadequada do controle da asma pode resultar em desdobramentos discordantes em relação à evolução clínica do paciente asmático, motivos que validam a aplicação contínua dos questionários no acompanhamento regular para controle da doença. Por essa condição, considerou-se a aplicação deste instrumento como desfecho primário deste estudo para acompanhar os efeitos que as intervenções com o Pilates e Pilates associado com o Buteyko para crianças e adolescentes asmáticos iriam trazer no controle da doença.

O presente trabalho foi o único ensaio clínico randomizado com intervenção de Pilates com Buteyko utilizando especificamente o c-ACT e o ACT. Alguns estudos semelhantes foram realizados para acompanhar o impacto das intervenções no controle da doença utilizando o método Buteyko. Cowie *et al.* (2008) realizaram um ensaio clínico randomizado em adultos, com um grupo Buteyko e um grupo controle. O grupo controle realizou fisioterapia respiratória seguindo a orientação para realizar alguns exercícios com respiração mais lenta. Os resultados obtidos foram de melhoria do controle da doença para ambos os grupos.

Os nossos resultados apontaram evolução no nível de controle da doença para os pacientes que participaram das intervenções de Pilates com Buteyko. Outros trabalhos como o estudo de Hepworth *et al.* (2019), mesmo não se tratando de ensaio randomizado, apresentou resultados semelhantes ao do presente estudo quanto ao controle da doença. O ensaio randomizado de três meses de Prem, Sahoo e Adhikari (2012) avaliou 115 asmáticos divididos em três grupos: o controle, o Buteyko e o Pranayama (técnica que utiliza a respiração da yoga), e seus resultados demonstraram melhorias no controle da asma somente nos indivíduos que realizaram o Buteyko.

Pesquisas que investigam a prática do Pilates, em sua grande maioria, não realizam intervenções na população infantil e com asmáticos, tornando as evidências e comparações escassas. Apenas uma publicação na literatura foi

encontrada com a aplicação do ACT, reportando estabilidade no controle (MOST *et al.*, 2014).

A prática regular de atividade física em pacientes com asma pode trazer melhorias ao condicionamento físico e redução da dispneia, refletindo na redução da gravidade do broncoespasmo induzido pelo exercício, com consequente melhoria na qualidade de vida. Zacaron *et al.* (2020) demonstraram que o grupo que realizou Pilates apresentou melhorias no controle da doença.

O GINA (2019) cita que pacientes que desenvolvem o controle da asma geralmente estão livres de sintomas diurnos, despertares noturnos, necessidade do uso de medicação de resgate e limitação de atividades diárias. Neste estudo, uma condição que pode ter facilitado a estabilidade no controle da doença foi o fato de os participantes da amostra não estarem inseridos em programas regulares de atividade física, o que pode ter contribuído para potencializar esses achados.

5.3 QUALIDADE DE VIDA

Crianças com asma passam por experiências negativas, como internações e consultas em serviços de emergência, bem como a privação de algumas experiências importantes para o desenvolvimento de habilidades sociais, o que pode ter um impacto negativo sobre a sua qualidade de vida e no desenvolvimento de socialização (MENDES; CAIRO, 2013). Essa situação pode explicar parte dos resultados positivos obtidos na qualidade de vida dos participantes deste estudo.

O trabalho de Dimitri *et al.* (2020) cita a importância de que crianças e jovens com asma percebam melhorias no controle da doença e na redução dos sintomas relacionados à asma, e relatem prazer e melhoria da qualidade de vida após a participação de programas de atividade física. No estudo atual, foram obtidos resultados satisfatórios na qualidade de vida ao final das intervenções para todos os pacientes, à exceção daqueles com asma controlada no GP.

Estudos controlados e randomizados foram realizados utilizando questionários para avaliar os efeitos do Buteyko na qualidade de vida de indivíduos asmáticos. Um dos primeiros ensaios randomizados foi realizado por Bowler *et al.* (1998) em 39 adolescentes e adultos, na faixa etária dos 12 aos 70 anos. Os questionários foram

aplicados na avaliação inicial e final (após três meses de acompanhamento). Foi atestada tendência de melhora ($p=0.09$) nos escores de qualidade de vida para os sujeitos que realizaram o Buteyko. Cowie *et al.* (2008) também realizaram estudo semelhante utilizando o *The Juniper Mini Asthma Quality of Life Questionnaire*, não demonstrando resultados significativos do grupo de intervenção em relação ao controle ($p=1.0$).

Neste estudo, encontraram-se achados significativos na qualidade de vida no escore total e nos três domínios do PAQLQ (limitação nas atividades, sintomas e função emocional) do grupo GPB. Em comparação ao GP, o GPB apresentou melhorias na QV em ambos os grupos de controle da asma. A maior diferença dos resultados encontrados nesta pesquisa pode ser explicada pela associação de práticas respiratórias (Buteyko) com exercícios físicos (Pilates) e também pelo fato de o Buteyko trabalhar a educação em um novo gerenciamento da respiração por parte do paciente, o que torna o grupo de Pilates com Buteyko diferente do grupo que somente realizou o Pilates.

A vantagem da respiração nasal, que é a base do método, inclui a filtração de ar para alérgenos e poeira poluente, umidificação e produção de óxido nítrico, resultando em broncodilatação das vias aéreas (BJEMER, 1999). Sendo assim, a respiração nasal pode ter promovido papel considerável na redução dos sintomas de asma, trazendo melhorias para a qualidade de vida dos pacientes submetidos à intervenção.

Em relação aos efeitos da prática do Pilates na qualidade de vida, a grande maioria das publicações disponíveis não realizaram intervenções na população infantil e na asma. No estudo desenvolvido por Franco *et al.* (2014) em crianças e adolescentes com fibrose cística, foram atestadas melhorias quanto ao domínio respiratório ($p=0.009$) e resultados próximos da significância no domínio social ($p=0.063$) do questionário. Natour *et al.* (2015) e Vancini *et al.* (2017) também confirmaram, nos seus achados, melhorias na qualidade de vida através da intervenção com o Pilates. Tais evidências da literatura confirmam os resultados do presente estudo.

Os resultados obtidos em ambas as intervenções sugerem que a inserção em um programa de atividade física em um momento mais precoce pode ter facilitado

esses achados. Há indicadores de que quanto mais cedo for iniciada a promoção da adesão ao tratamento, maiores serão as chances de que esta seja mantida a longo prazo. Este fenômeno pode ser compreendido quando se verifica que, independentemente de se tratar de um doente crônico, o comportamento do indivíduo é modelado e mantido, na maioria das vezes, por consequência imediata (MENDONÇA; FERREIRA, 2005).

5.4 QUESTIONÁRIOS DE COMPORTAMENTO E QUALIDADE DO SONO

Os achados presentes nos resultados gerais, relacionados à aplicação do PSQI, mostraram que os três grupos de pacientes investigados se encontravam na classificação de sono ruim após as intervenções (GP e GPB). Essa classificação apresentou pequena redução. O grupo controle permaneceu sem alterações.

Furtado *et al.* (2018) avaliaram a associação entre a qualidade de vida, gravidade da asma, distúrbios do sono e capacidade de exercício em crianças com asma, utilizando o instrumento de avaliação sono *Sleep Disturbance Scale for Children*. Na sua amostra, encontraram 26 crianças (57.8%) com um ou mais distúrbios do sono combinados. No presente estudo, foi utilizado o PSQI para classificação de distúrbios do sono. Apenas 5.8% dos pacientes do GP, 11.8% do GPB e 8.3% do GC se enquadram nessa categoria de acordo com a pontuação do questionário.

Após a intervenção, seria esperado a presença de melhorias quanto à qualidade do sono avaliada pelo PSQI. Apenas o grupo de Pilates apresentou valores aproximados da significância em pacientes com ANC ($p=0.08$). Banasiak (2016) cita importantes considerações quanto às avaliações de sono em asmáticos, como a necessidade de desenvolver questionário específico para esta condição, tanto para as famílias quanto para o paciente, acompanhando melhor os distúrbios do sono destas crianças.

No trabalho atual, ambos os instrumentos utilizados foram validados para a população em geral. Talvez a existência de um instrumento específico poderia ter trazido outros desdobramentos aos resultados do estudo, já que a doença apresenta muitas peculiaridades, como a relação bidirecional que o manejo da asma apresenta

com os distúrbios do sono (SONNEY; SEGRIN; WARD, 2017). Um questionário do sono que englobasse o estado atual do controle da doença facilitaria a coleta de informações mais precisas da condição do paciente com asma.

Banasiak (2016) ainda relata a importância dos pais como foco da intervenção das crianças com asma, incluindo melhor educação para trazer ganhos efetivos no tratamento, assim como entender a importância que o controle deficiente da asma pode gerar na qualidade de vida e do sono dos pacientes. A utilização do SBQ pelos pais dos pacientes desta casuística mostrou valores aproximados de significância estatística pré e pós-intervenção no escore geral do GP ($p=0.069$) e no grupo controle dos pacientes de ANC ($p=0.063$). Já no GPB, foram alcançadas melhoras significativas no escore geral ($p=0.004$) e na subdivisão ANC ($p=0.025$). Bjemer (1999) cita que o método Buteyko promove redução de sintomas de asma. Neste estudo, a técnica respiração nasal pode ter influenciado positivamente não somente a qualidade de vida assim como o comportamento do sono dos pacientes que realizaram a intervenção no grupo GPB.

5.5 AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA

No presente estudo, foram atestadas mudanças significativas quanto ao ganho da força muscular respiratória, tanto nos valores absolutos do GP, nas subdivisões AC e ANC, como na Pimax e na Pemax. Um dos fundamentos para execução do Pilates consiste na ativação da casa de força ou *power house*, nomenclatura utilizada por Joseph Pilates para a contração isométrica do abdômen associada ao treino da respiração, onde a respiração deve estar coordenada ao movimento (PINTO *et al.*, 2015). Esse princípio pode ter influenciado o resultado alcançado neste grupo.

Achados da literatura corroboram os resultados do presente estudo. A revisão sistemática realizada por Bruurs *et al.* (2013) evidenciou benefícios do uso de treinamento muscular em pacientes asmáticos, incluindo aumento da força inspiratória, redução de sintomas relacionados à asma e uso de medicamentos. Lotters *et al.* (2002) e Scherer *et al.* (2000) encontraram efeitos semelhantes em

amostra de pacientes com DPOC, comprovando que o estímulo com exercícios respiratórios aumentou a força muscular respiratória.

Alguns estudos utilizando especificamente o Pilates, apesar de apresentarem metodologias diversas, com amostras pequenas em mulheres, (SANTOS; CANCELLIERO-GAIAD; ARTHURI, 2015; GIACOMINI *et al.*, 2016; JESUS *et al.*, 2015), demonstraram aumento significativo quanto aos resultados da Pimax e da Pemax. Franco *et al.* (2014) investigaram a população pediátrica, 19 crianças e adolescentes com fibrose cística, tendo conseguido atestar resultados satisfatórios no ganho da Pimax. Apesar do Pilates não se tratar de treino específico respiratório, ele trabalha indiretamente a musculatura diafragmática (o mais importante músculo da inspiração) e os músculos abdominais (músculos que agem na expiração). No método, o treino da respiração é coordenado ao movimento, assim como à ativação da musculatura abdominal durante a execução dos exercícios.

Em relação ao GPB, também foram atestados desfechos positivos na Pimax e na Pemax. O método Buteyko, assim como o Pilates, realiza o treino da musculatura diafragmática na respiração, evitando o uso da musculatura acessória (MOHAMED *et al.*, 2018). O Buteyko orienta seus praticantes a realizarem a respiração nasal de maneira curta e suave, tanto durante a prática de atividades físicas como no dia a dia (BRUTON; LEWITH, 2005). No presente estudo, ambos os métodos conseguiram demonstrar benefícios para o treino da musculatura respiratória em pacientes asmáticos, independentemente do tipo de respiração realizada.

5.6 FUNÇÃO PULMONAR – OSCILOMETRIA DE IMPULSO

A IOS é uma técnica indicada para a população pediátrica por não exigir manobras de expiração forçada, mas apenas cooperação passiva do paciente durante o teste, sendo um exame que vem sendo, nos últimos anos, cada vez mais recomendado para crianças com asma para avaliação da reatividade das vias aéreas. Assim como nos exames convencionais de função pulmonar por meio da espirometria, a IOS inclui a verificação da resposta broncodilatadora nos pacientes (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2014; JORGE *et al.*, 2019).

Apesar da indicação para realização de testes de broncoprovocação com a IOS, permitindo verificar mais precisamente o grau de obstrução das vias aéreas induzida pelo exercício (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2018; LEE *et al.*, 2012), o nosso trabalho não realizou esse tipo de análise, porém foram coletadas medidas de resposta broncodilatadora (BD), considerada avaliação importante para o acompanhamento e o prognóstico da asma, em que o principal parâmetro de avaliação é a resistência medida a 5Hz (R5) (DIONG; SINGH; MENENDEZ, 2013).

Outros parâmetros importantes, além do R5, incluem a resistência medida a 20Hz (R20), a relação R5-R20, área de reatância (AX) e a frequência de ressonância (Fres). Jorge *et al.* (2019) citam que a IOS apresenta grande potencial para a avaliação do nível do controle da asma. Shi *et al.* (2012), em seu estudo, revelaram que a relação R5-R20 e a área de reatância (AX), considerada a área total da capacitância e que reflete as propriedades elásticas do pulmão, são dois parâmetros que foram capazes de classificar com precisão o controle da asma em mais de 80% da amostra. Esses parâmetros conseguem verificar, além do controle da doença, as vias aéreas periféricas na asma e a detecção de anormalidades da função pulmonar.

Schulze *et al.* (2016) afirmam que, quando a obstrução das vias aéreas proximal ou distal ocorre, o R5 e o X5 podem estar aumentados. Smith, Reinhold e Goldman (2005) citam que apenas o R aumenta acima do normal na presença de obstrução. Os valores de R5 e do X5 antes da intervenção em GP ou GPB não demonstraram a presença de alterações significativas no padrão dos pacientes investigados e poucos pacientes apresentaram resposta ao BD, indicando que os pacientes investigados não apresentavam, em sua grande maioria, a presença de obstrução nas vias aéreas.

Os achados de Jorge *et al.* (2019) indicam que pacientes com asma bem controlada nem sempre apresentam alterações dos exames de IOS. Lee *et al.* (2012) também mostraram que em pacientes com asma bem controlada é mais difícil de encontrar achados relacionados ao aumento de R5. Neste trabalho, o grupo de pacientes com ANC apresentou percentuais de alteração da oscilometria muito próximos aos de pacientes com AC. O grupo de pacientes com ANC que realizou a intervenção com Pilates associado ao Buteyko apresentou melhoria significativa no

X5. A referida evolução não pôde ser confirmada para pacientes com AC, considerando que apenas três pacientes nessa condição participaram da intervenção com o Buteyko.

Neste trabalho, foi possível analisar a oscilometria após as intervenções propostas, com redução significativa da R (R5 e R20) das vias aéreas central e total no grupo de pacientes que participou do Pilates, verificada principalmente em pacientes com ANC, indicando resultado positivo da aplicação do método em asmáticos. Apesar da redução da média das resistências verificada também para o grupo de pacientes com AC, o número reduzido de participantes nessa condição pertencentes ao GP comprometeu a observação de índices significativos para a evolução dos mesmos parâmetros nesse grupo.

Em nossos resultados, foram constatadas poucas alterações nos valores iniciais da oscilometria, tanto no grupo AC, como no grupo ANC, em GP, GPB e GC. Em GC, grupo com o maior percentual de alteração, apenas 3 dos 10 participantes que realizaram o exame apresentaram R5 alterado. Apesar disso, no grupo de pacientes com asma não controlada, foram detectadas melhoras significativas de R5 e R20 em participantes pertencentes ao GP, assim como de X5 em participantes pertencentes ao GPB. Considerando o pequeno tamanho amostral dos grupos de intervenção e o número limitado de sessões de fisioterapia para os participantes, apesar de ter sido possível sugerir a efetividade dos métodos para a ocorrência dessas melhorias, não foi possível indicar a efetividade da intervenção proposta, de 24 sessões para cada paciente, para gerar melhoras capazes de retirar os referidos parâmetros de regiões de alteração para regiões de não alteração, conforme apresentado na tabela 16, que apresenta a distribuição dos pacientes antes e depois da intervenção.

Os achados do nosso estudo sugerem que o Pilates, por utilizar uma respiração mais intensa e longa, com foco no treino respiratório do diafragma e do abdômen, dois músculos principais na inspiração e na expiração, respectivamente, aumente o fluxo de ar, diminuindo o controle insuficiente da respiração, evitando compensações, como a utilização de músculos acessórios da respiração e diminuindo alterações nas performances dos principais músculos da respiração. Esse aumento no fluxo de ar promove mudanças nos volumes pulmonares com

efeitos como a redução da R das vias aéreas (GIACOMINI *et al.*, 2015; HACKETT; JOHNSON; CHOW. 2015).

A reatância (X5) capacitiva de baixa frequência expressa essencialmente a capacidade do trato respiratório de armazenar energia capacitiva e caracteriza principalmente a periferia pulmonar (SCHULZE *et al.*, 2016). Os pacientes que fizeram o Buteyko obtiveram melhora nesse parâmetro. Uma possível explicação para este resultado pode ter sido pelo fato de o método trabalhar um padrão de respiração diferente do Pilates, ou seja, o Buteyko foca no uso da respiração nasal sustentada, suave e curta, consistindo em treino da sustentação da respiração por mais tempo, onde o nariz não apenas aquece, filtra e umedece o ar inspirado, mas produz óxido nítrico, um potente broncodilatador (OLIVER, 2002; BRUTON; LEWITH, 2005), o que pode ter contribuído para as melhorias verificadas.

Por fim, foi possível observar uma melhoria no grupo de pacientes de ambas as intervenções que foram enquadrados na classificação de asma não controlada. O estudo de Gazzotti *et al.* (2013) avaliou o impacto da asma na realização de atividades de vida diária, qualidade de vida, sono e lazer em pacientes com asma na faixa etária dos 12 aos 17 anos. Os autores descobriram que os participantes com asma não controlada tiveram impacto maior da doença nas atividades diárias, sono, atividades sociais e esforço físico normal do que aqueles com asma parcialmente controlada.

Revisão sistemática de Pakhale *et al.* (2013) aponta que o exercício físico parece ter efeitos benéficos na redução da inflamação das vias aéreas, conforme demonstrado pela redução do PCR (Proteína C reativa). O PCR é um marcador inflamatório sistêmico, frequentemente utilizado para monitoramento da doença durante o tratamento. Em indivíduos asmáticos, na ausência de qualquer outra doença inflamatória sistêmica, a redução da PCR pode presumivelmente ser devida apenas a uma redução na inflamação das vias aéreas. Sugere-se então que pelo fato de o grupo de pacientes de asma não controlada deste estudo apresentar sintomas de maior exacerbação da doença, e por saber que a prática de exercícios físicos por si só promove o controle da asma, essa condição pode ter influenciado esses achados.

5.7 LIMITAÇÕES

O presente estudo apresentou algumas limitações.

Diante das subdivisões amostrais, a visualização dos efeitos dos métodos propostos sobre a distribuição estatística dos parâmetros de interesse seria favorecida por amostras maiores, que permitiriam expor com maior clareza o potencial das técnicas estudadas. A redução do número de participantes ocorreu em razão do comprometimento do acompanhamento dos indivíduos recrutados, afetado pelo início da pandemia de Covid 19. Houve perda de 13 pacientes por conta do fechamento do laboratório (LAEFES HC, UFPE) onde eram realizados todos os procedimentos, além de impossibilidade de atendimento de possíveis novos participantes.

A realização de um número maior de sessões, por um período mais longo e com medições intercaladas, poderia também ter sido adotada, a fim de indicar com maior precisão o ganho em potencial dos métodos propostos, o tempo para realização desses ganhos e a taxa de evolução dos pacientes esperada em cada técnica trabalhada. Grande parte dos participantes, no entanto, apresentava dificuldade logística para se deslocar das suas residências mais vezes na semana.

A aplicação de questionário voltado especificamente para o sono na asma pediátrica teria sido mais adequado para caracterizar o sono dos participantes. Além disso, a inclusão de pacientes com asma grave teria provavelmente trazido outras repercussões para o estudo.

Outra limitação foi a impossibilidade de avaliar a oscilometria de todos os pacientes. A aplicação dos procedimentos em alguns dias estendeu-se, perdendo-se o tempo hábil para o exame.

Por fim, a quantidade reduzida de estudos científicos envolvendo as variáveis e os métodos propostos, voltados especificamente para asma pediátrica, prejudicou a interpretação da análise dos resultados obtidos. Há necessidade de mais estudos para avaliação dos benefícios e normalização da aplicação das técnicas propostas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi um dos primeiros estudos controlados e randomizados a utilizar as intervenções propostas em pacientes com asma da faixa etária pediátrica. Concluimos que os nossos resultados podem fornecer evidências preliminares de que os dois métodos são intervenções eficazes em vários aspectos. Um dos pontos cruciais para os resultados alcançados foi o de possibilitar que cada participante tivesse a oportunidade de aprender os principais objetivos dos exercícios propostos, trazendo o autogerenciamento da criança e do adolescente.

Ao longo das sessões, não ocorreu nenhuma instabilidade dos sinais vitais monitorados. As técnicas propostas são de fácil aprendizado e não exigem muitos recursos materiais, consistindo em métodos adequados e atrativos para esta população, lúdicos e com exercícios variados. O Pilates é conhecido por ser uma modalidade que desperta o interesse de pacientes na faixa etária infantil. Os dois métodos apresentados são estratégias que privilegiam o treino da respiração, condição que geralmente encontra-se alterada nesses pacientes.

A recomendação dos métodos e a indicação dos benefícios são temas de estudo relevantes para definição de práticas clínicas. Ambos, Pilates ou Pilates associado ao Buteyko, trouxeram resultados significativos.

Sendo assim, os achados observados no nosso estudo sugerem que:

- A intervenção com os dois métodos propostos, Pilates e Pilates com Buteyko, melhorou a evolução do nível de controle da asma dos pacientes;
- Foram observados efeitos positivos das intervenções sobre a QV dos pacientes;
- No PSQI, houve diminuição da quantidade de pacientes com sono ruim ou distúrbios do sono entre aqueles que participaram do tratamento com GP ou GPB, e houve manutenção do número de pacientes nessas condições no GC. No SBQ, os pacientes do GPB apresentaram boa evolução na pontuação;
- Constatou-se ganho de força na musculatura inspiratória e expiratória dos pacientes submetidos aos dois métodos propostos;

- Na oscilometria, foi possível constatar resultado positivo no GP, com redução da resistência das vias aéreas total e central após o acompanhamento da intervenção, e, no GPB, da reatância a 5Hz.

Além dos efeitos sobre o controle da doença, qualidade de vida e evolução na condição física, um ponto importante a ser considerado é a nova forma de ensinar o paciente a se movimentar através do Pilates e tornar a sua respiração mais consciente através do método Buteyko, afetando hábitos antigos e novas percepções. A modificação positiva em diversas variáveis investigadas é indício de que as intervenções podem produzir um efeito real sobre a asma, o que justifica que se continue a praticá-las e a pesquisá-las. Concluindo, diante dos resultados favoráveis obtidos com as intervenções, sugere-se considerar a inserção do Pilates e do Pilates associado ao Buteyko como novas propostas de exercícios físicos para a prática clínica de crianças e adolescentes com asma.

REFERÊNCIAS

- ABRAMSON, M. *et al.* A randomised controlled trial of the Buteyko method for asthma. **International Journal of Immunorehabilitation**, v. 6, p. 244, 2004.
- AMERICAN THORACIC SOCIETY. Standardization of spirometry 1994 Update. **American Journal Respiratory Critical Care Medicine**, v. 152, p. 1107-36, 1995.
- ASSUMPÇÃO, M. *et al.* Sistema de oscilometria de impulso em pediatria: revisão de literatura. **Medicina**, Ribeirão Preto, v. 47, n. 2, p. 131-42, 2014.
- AVALLONE, K; MCLEISH, A. Asthma and aerobic exercise: a review of the empirical literature. **Journal of Asthma**, v. 50, n. 2, p. 109 -16, 2012.
- BANASIAK, N. Understanding the relationship between asthma and sleep in the pediatric population. **Journal of Pediatric Health Care**, v. 30, n. 6, p. 546-550, 2016.
- BARASAN, S. *et al.* Effects of physical exercise on quality of life, exercise capacity and pulmonary function in children with asthma. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 38, p. 130-135, 2006.
- BARKER, N. *et al.* Breathing exercises for dysfunctional breathing/hyperventilation syndrome in children. **Cochrane Database Syst Rev**. v. 18, n. 12, 2013.
- BATISTA, B; NUNES, M. Validação para Língua Portuguesa de Duas Escalas para Avaliação de Hábitos e Qualidade de Sono em Crianças. **Journal of Epilepsy and Clinical Neurophysiology**, v. 12, p.143-148, 2006.
- BELLI, J. *et al.* Analysis of body posture in children with mild to moderate asthma. **European Journal Pediatric**, v. 168, p. 1207-1216, oct. 2009.
- BERTOLAZI, A. *et al.* Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. **Sleep Medicine Review**, v. 12, p. 70-75, 2011.
- BJEMER, L. The nose as an air conditioner for the lower airways. **Allergy**, v. 54, p. 26-30, 1999.
- BLACK, L; HYATT, R. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. **American Review of Respiratory Disease**, v. 99, p. 696-702, 1969.
- BLANC, P. *et al.* Alternative therapies among adults with a reported diagnosis of asthma or rhinosinusitis: data form a population-based seurvey. **Chest**, v. 120, n.5, p. 1461-7, 2001.
- BORG, G. A. Psychophysical bases of perceived e xertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 14, n. 5, p. 377-381, 1982.

BOWLER, S; GREEN, A; MITCHELL, A. Buteyko breathing techniques in asthma: a blinded randomized controlled trial. **Medical Journal of Australia**, v. 169, p. 575–578, 1998.

BRANCALEONE, P. *et al.*. Clinical impact of inspiratory muscle impairment in sarcoidosis. **Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis.**, v. 21, n. 3, p. 219-27, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS. **Informações em saúde** [Internet]. 2011. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: www.datasus.gov.br. Acesso em: 29 mar. 2021.

BRASHIER, B; SALVI, S. Measuring lung function using sound waves: role of the forced oscillation technique and impulse oscillometry system. **Breathe (Sheff)**. v. 11n. 1, p. 57-65, 2015.

BRUTON, A; LEWITH, G. The Buteyko breathing technique for asthma: A review. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 13, p. 41-46, 2005.

BRUURS, M. *et al.* The effectiveness of physiotherapy in patients with asthma: a systematic review of the literature. **Respir Med.**, v. 107, n. 4, p. 483-94, 2013.

BURGESS, J. Systematic review of the effectiveness of breathing retraining in asthma management. **Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE): Quality-assessed Review**, 2011.

BUYSSE, D. *et al.* The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. **Psychiatry Res**, v. 28, p. 193–213, 1989

BYRNES, K. *et al.* Is Pilates an effective rehabilitation tool? A systematic review. **Journal of Bodywork & Movement Therapies** v. 22, 192-202, 2018.

CALLEGARI-JACQUES, S. **Bioestatística princípios e aplicações**. 1. ed. Porto Alegre. Editora Artmed, 2007.

CARSON, K. *et al.* Physical training for asthma. **Cochrane Database Syst. Rev**, v. 9, 2013.

CAMPANHA, S. M.; FREIRE L. M.; FONTES, M. J. O impacto da asma, da rinite alérgica e da respiração oral na qualidade de vida de crianças e adolescentes. **Rev. CEFAC**, v. 10, p. 513-9, 2008.

CAMPOS, H. S. Asma: suas origens, seus mecanismos inflamatórios e o papel do corticosteroide. **Revista Brasileira de Pneumologia Sanitária**, v. 15, n. 1, p. 47-60, 2007.

CAMPBELL, T.; HOFFMANN, T.; GLASZIOU, P. Buteyko breathing for asthma. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, 2011.

CANCELLIERO-GAIAD, K. *et al.* Respiratory pattern of diaphragmatic breathing and pilates breathing in COPD subjects. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 18, p. 291-299, 2014.

CHATKIN, J. M. *et al.* Compliance with maintenance treatment of asthma (ADERE study). **Journal Brazilian of Pneumology**, v. 32, p. 277-83, 2006.

CHUGH, M.; KHANNA, P.; SHAH, A. Nocturnal symptoms and sleep disturbances in clinically stable asthmatic children. **Asian Pacific J Allergy Immunol** v. 24, p. 135–142, 2006.

COOPER, S. *et al.* Effect of two breathing exercises (Buteyko and pranayama) in asthma: a randomised controlled trial. **Thorax**, v. 58, n. 8, p. 674-9, 2003.

CORBRIDGE, S; NYENHUIS, S. Promoting physical activity and exercise in patients with asthma and chronic obstructive pulmonary disease. **The Journal for Nurse Practitioners – JNP**, v. 13, 1, p. 41-46 jan. 2017.

CORTESI, F.; GIANNOTTI, F.; OTTAVIANO, S. Sleep problems and daytime behavior in childhood idiopathic epilepsy. **Epilepsia**, v. 40, n. 11, p. 1557-65, 1999.

COWIE, R. *et al.* A randomised controlled trial of the Buteyko technique as an adjunct to conventional management of asthma. **Respiratory Medicine**, v. 102, p. 726–732, 2008.

CRAIG, C. **Pilates com bola**. 2. ed. São Paulo. Editora Phorte 2005.

CRITCHLEY, D.; PIERSON, Z.; BATTERSBY, G. Effect of Pilates mat exercises and conventional exercise programmes on transversus abdominis and obliquus internus abdominis activity: Pilot randomised Trial. **Manual Therapy**, v. 16, p. 183-9, 2011.

CRUZ, J. *et al.* The Pilates method in the rehabilitation of musculoskeletal disorders: a systematic review. **Fisioter. Mov**, v. 29, n. 3, p. 609-622, 2016.

DECRAMER, M. *et al.* Corticosteroids Contribute to Muscle Weakness in Chronic Airflow Obstruction. **Am J Respir Crit Care Med.**, v. 150, p. 11-16, 1994.

DHARMAGE, S.; PERRET, J.; CUSTOVIC, A. Epidemiology of Asthma in Children and Adults. **Frontiers in Pediatrics**, v. 7, p. 1-15, 2019.

DIMITRI, P. *et al.* Moving more: physical activity and its positive effects on long term conditions in children and young people. **Arch Dis Child.**, v. 105, n. 11, p. 1035-1040, 2020.

DIONG, B.; SINGH, K.; MENENDEZ, R. Effects of two inhaled corticosteroid/long-acting beta-agonist combinations on small airway dysfunction in mild asthmatics measured by impulse oscillometry. **J Asthma Allergy**, v. 6, p. 109-16, 2013.

DORADO, C. *et al.* Marked Effects of Pilates on the abdominal muscles: a longitudinal magnetic resonance imaging study. **Journal of the American College of Sports Medicine**, p. 1589-1594, 2012.

ELNAGGAR, R.; SHENDY, M. Efficacy of noninvasive respiratory techniques in the treatment of children with bronchial asthma: a randomized controlled trial. **Bulletin of Faculty of Physical Therapy**, v. 21, p. 1-10, 2016.

ERKOÇOĞLU, M. *et al.* Consistency of GINA criteria and childhood asthma control test on the determination of asthma control. **Pediatr. Allergy. Immunol.**, v. 23, n. 1, p. 34-39, 2012.

FERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, R. *et al.* Pilates Method Improves Cardiorespiratory Fitness: A Systematic Review and Meta-Analysis. **J Clinical Medicine**, v. 8, n. 1761, 2019.

FRANÇA-PINTO, A. *et al.* Aerobic training decreases bronchial hyperresponsiveness and systemic inflammation in patients with moderate or severe asthma: a randomised controlled trial. **Thorax**, v. 70, p. 732-739, 2015.

FRANCO, C. *et al.* Efeitos do método Pilates na força muscular e na função pulmonar de pacientes com fibrose cística. **J Bras Pneumol.**, v. 40, p. 521-527, 2014.

FREITAS, D. A. *et al.* Breathing exercises for adults with asthma. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 10, p. 1-56, 2013.

FRIEND, M.; MORRISON, A. Interventions to Improve Asthma Management of the School-Age Child. **Clin Pediatr (Phila)**, v. 54, n. 6, p. 534-42, 2015.

FURTADO, P. *et al.* Association between quality of life, severity of asthma, sleep disorders and exercise capacity in children with asthma: a cross-sectional study. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 23, n. 1, p. 12-18, 2019.

GALLEFOSS, F.; BAKKE, P. S. How does patient education and self -management among asthmatics and patients with chronic obstructive pulmonary disease affect medication? **Am J Respir Crit Care Med**, v. 160, p. 2000-2005, 1999.

GARBER, C. E.; BLISSMER, B.; DESCHENES, M. R. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. **Med. Sci. Sports Exerc**, v. 43, p. 1334-1359, 2011.

GAZZOTTI, M. *et al.* Level of asthma control and its impact on activities of daily living in asthma patients in Brazil. **J. Bras. Pneumol**, v. 39, n. 5, 2013.

GIACOMINI, M. B. *et al.* The Pilates Method increases respiratory muscle strength and performance as well as abdominal muscle thickness. **Journal of Bodywork & Movement Therapies**, v. 20, p. 258-264, 2016.

Global initiative for Asthma (GINA). **Pocket Guide for Asthma Management and Prevention**, 2019. Disponível em: www.ginasthma.com. Acesso em: 22 fev. 2021.

GONÇALVES, A. Aderência ao tratamento da asma. **Revista Portuguesa de Pneumologia**, v. 16, n. 1, 2010.

HACKETT, D. A.; JOHNSON, N.; CHOW, C. Respiratory muscle adaptations: a comparison between bodybuilders and endurance athletes. **Journal Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 53, n. 2, p. 139-45, 2013.

HEINZMANN-FILHO, J. *et al.* Inspiratory muscle function in asthmatic and healthy subjects: influence of age, nutrition and physical activity. **J Asthma**, v. 53, n. 9, p. 893-899, 2016.

HEPWORTH, C. *et al.* Assessing the impact of breathing retraining on asthma symptoms and dysfunctional breathing in children. **Pediatric Pulmonology**, p. 1-7, 2019.

HOWELL, G. Nonadherence to medical therapy in asthma: risk factors, barriers, and strategies for improving. **J Asthma**, v. 45, p. 723 -7, 2008.

HORNER, C. Most nocturnal asthma symptoms occur outside of exacerbations and associate with morbidity. **J Allergy Clinic Immunol**, v. 128, p. 977– 982, 2011.

HORNSBY, E.; JOHNSTON, L. Effect of Pilates Intervention on Physical Function of Children and Youth: A Systematic Review. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. **Arch Phys Med Rehabil.**, v. 101, n. 2, p. 317-328, 2020.

HUNTLEY, A.; WHITE, A.; ERNST, E. Relation therapies for asthma: a sistematic review. **Thorax**, v. 57, p. 127-31, 2002.

JANSON, S. *et al.* Effects of individual self-management education on clinical, biological, and adherence outcomes in asthma. **Am. J. Med.**, v. 115, p. 620 -626, 2003.

JESUS, L. *et al.* Efeitos do método Pilates sobre a função pulmonar, a mobilidade toracoabdominal e a força muscular respiratória: ensaio clínico não randomizado, placebo-controlado. **Fisioter. Pesqui.**, v. 22, n. 3, 2015.

JORGE, P. *et al.* Impulse oscillometry in the assessment of children's lung function. **Allergologia et Immunopathologia**, v. 47, n. 3, p. 295-302, 2019.

- JUNNIPER, E. *et al.* Measuring quality of life the children of asthma. **Quality of Life Research**, v. 5, p. 35-46, 1996.
- KAVANAGH, J.; JACKSON, D.; KENT, B. Sleep and asthma. **Curr Opin Pulm Med**, v. 24, n. 6, p. 569–573, 2018.
- KLOUBEC, J. Pilates: how does it work and who needs it? **Muscles, Ligaments and Tendons Journal**, v. 1, n. 2, p. 61-66, 2011.
- KOINIS-MITCHELL, D. *et al.* Asthma-related lung function, sleep quality, and sleep duration in urban children. **Sleep Health**, v. 3, n. 3, p. 148-156, 2017.
- KOINIS-MITCHELL, D. *et al.* Asthma and Physical Activity in Urban Children. **J. Pediatr. Psychol.**, v. 46, n. 8, p. 970–979, 2021.
- LANZA; F. C. *et al.* Reference equation for respiratory pressures in pediatric population: a multicenter study. **PLoS ONE**, v. 10, n. 8, p. e0135662, 2015.
- LA SCALA, C.; NASPITZ, C.; SOLÉ, D. Adaptation and validation of the Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire (PAQLQ) in Brazilian asthmatic children and adolescents. **J Pediatr**, v. 81, n. 1, 2005.
- LEE, J. *et al.* Reference Values of Impulse Oscillometry and Its Utility in the Diagnosis of Asthma in Young Korean Children. **Journal of Asthma**, v. 49, n. 8, p. 811-816, 2012.
- LEHRER, S.; VALENTE, C. Semiologia do Sistema Respiratório - Ausculta Pulmonar. **Entendendo os Sons Pulmonares**. 3. ed. São Paulo: Roca; 2005.
- LINN, H. *et al.* Effects of parent-based social media and moderate exercise on the adherence and pulmonary functions among asthmatic children. **Kaohsiung J Med Sci**, v. 36, n.1, p. 62-70, 2020.
- LIU, A. H. *et al.* Development and cross-sectional validation of the Childhood Asthma Control Test. **The Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v. 119, p. 817-825, 2007.
- LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. USA: Human Kinetics Books, 1988. p. 90.
- LOTTERS, F. *et al.* Effects of controlled inspiratory 2001muscle training in patients with COPD: a meta-analysis. **Eur. Respir. J.**, v. 20, n. 3, p. 570-6, 2002.
- MACÊDO, T., *et al.* Breathing exercises for children with asthma. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, 2016.

MANCUSO, C. *et al.* Improvement in Asthma Quality of Life in Patients Enrolled in a Prospective Study to Increase Lifestyle Physical Activity. **J. Asthm.**, v. 50, n. 1, p. 103–07, 2013.

MARCELINO, A.; SILVA, H. Papel da pressão inspiratória máxima na avaliação da força muscular respiratória em asmáticos – Revisão sistemática. **Revista Portuguesa de Pneumologia**, v. 16, n. 3, p. 463-70, 2010.

MARTIN, B.; STAGER, J. Ventilatory endurance in athletes and non-athletes. **Med Sci Sports Exerc**, v. 13, p. 21-26, 1981.

MATSUNAGA, N. *et al.* Avaliação da qualidade de vida de acordo com o nível de controle e gravidade da asma em crianças e adolescentes. **J. Bras. Pneumol.**, v. 41, n. 6, p. 502-508, 2015.

MATSUNAGA, N. *et al.* Physical activity and asthma control level in children and adolescents. **Respirology**, v. 22, n. 8, p. 1643-1648, 2017.

MCHUGH, P. *et al.* Buteyko Breathing Technique for asthma: an effective intervention. **New Zeland Medical Journal**, v. 12; p. 116, 2003.

MCHUGH, P.; DUNCON, B.; HOUGHTON; F. Buteyko breathing technique and asthma in children: a case series. **New Zeland Medical Journal**, v. 19; p. 119, 2006.

MCKEOWN, P. **Close your mouth**: Buteyko Breathing Clinic self help manual. Loughwell: Buteyko Books; 2004.

MC NEILL, W. **Decision making in Pilates**. Prevention and Rehabilitation: Editorial, 2010. p. 103-107.

MELTZER, L.; PUGLIESE, C. Sleep in young children with asthma and their parents. **J. Child. Health Care**, v. 21, n. 3, p. 301-311, 2017.

MENDES, M.; CAIRO, S. Estresse e Asma na Infância e Adolescência. **Pulmão RJ**, v. 22, n. 3, p. 43-47, 2013.

MENDONÇA, M.; FERREIRA, E. Adherence to treatment by caregivers of children with asthma. **Rev. Bras. Cresc. Desenv. Hum.**, v. 15, n. 1, p. 56-68, 2005.

MENDONÇA, K. *et al.* Buteyko method for people with asthma: a protocol for a systematic review and meta-analysis. **BMJ Open.**, v. 11, n. 10, 2021.

MILLER, M. *et al.* Standardisation of spirometry. **European Respiratory Journal**, v. 26, p. 319-38, 2010.

MOHAMED, E.; ELMETWALY, M.; IBRAHIM, A. Buteyko Breathing Technique: A Golden Cure for Asthma. **American Journal of Nursing Research**, v. 6, n. 6, p. 616-24, 2018.

MONTES, A. **Efeito de um programa de exercícios segundo pilates em indivíduos com asma controlada – controlo motor vs. função ventilatória.** 2011. 77f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto Instituto Politécnico do Porto, Portugal, 2011.

MORROW, J.; VAN HANDEL, P.; BRADLEY, P. Development of valid pulmonary function equations for trained athletes. **Int. J. Sports Med.**, v. 10, p. 43-47, 1989.

MOST, J. *et al.* A pilot Pilates intervention to improve asthma. **Am. J. Respir. Crit. Care Med.**, v. 189, p. 1942, 2014.

MUSCOLINO, J.; CIPRIANI, S. Pilates and the “powerhouse” - I. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 8, n. 1, p. 15-24, 2004.

NATOUR, J. *et al.* Pilates improves pain, function and quality of life in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 29, n.1, p. 59–68, 2015.

NEDER, J. *et al.* Valores preditivos de força muscular respiratória para indivíduos saudáveis. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 25, p. 168-171, 1999.

NETWORK, G. A. **The Global Asthma Report.** Auckland, New Zealand, 2018.

NEWACHECK, P.; HALFON, N. Prevalence, Impact, and Trends in Childhood Disability Due to Asthma. **Arch. Pediatr. Adolesc. Med.**, v. 154, n. 3, p. 287-293, 2000.

OLIVEIRA, J. *et al.* Analysis of the rate of perceived exertion in the assessment of maximal respiratory pressures in children and adolescents. **Journal of Human Growth and Development**, v. 22, n. 3, p: 314-320, 2012.

OLIVEIRA, S. G. *et al.* Validation of the Brazilian version of the childhood asthma control test (c-ACT). **Pediatric Pulmonology**, n. 51, p. 358-363, 2016.

OLIVER, J. P. Breathing for asthma. *In: Buteyko Practitioner Training Course manual.* 2002. Disponível em: <http://www.buteykobreathing.org>. Acesso em: 28 mar. 2021.

PAKHALE, S. *et al.* Effect of physical training on airway inflammation in bronchial asthma: a systematic review. **BMC Pulm. Med.**, v. 13, n. 38, 2013.

PEREIRA, C.; SATO, T.; RODRIGUES, S. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. **J. Bras. Pneumol.**, p. 397-406, 2007.

PEREZ, T. *et al.* Inspiratory muscle strength and endurance in steroid dependent asthma. **Am J Respir. Crit. Care Med.**, v. 153, p. 610-615, 1996.

PILATES, J.; MILLER, W. A obra completa de Joseph Pilates - Sua saúde e o retorno a vida pela Contrologia. **Phorte**, São Paulo, p. 01-240, 2010.

PINTO, J. S. *et al.* Effectiveness of conventional physical therapy and Pilates method in functionality, respiratory muscle strength and ability to exercise in hospitalized chronic renal patients: A study protocol of a randomized controlled trial. **Journal of Bodywork & Movement Therapies**, v. 19, p. 604-615, 2015.

POZUELO-CARRASCOSA, D. P. *et al.* Cardiorespiratory fitness and site-specific risk of cancer in men: A systematic review and meta-analysis. **Eur. J. Cancer**, v. 113, p. 58–68, 2019.

PREM, V.; SAHOO, R.; ADHIKARI, P. Comparison of the effects of Buteyko and pranayama breathing techniques on quality of life in patients with asthma a randomized controlled trial. **Clin Rehabil.** v. 27, n. 2, p. 133-141, 2012.

RANDOMIZATION. Disponível em: www.randomization.com. Acesso em: 20 mar. 2018.

RANGEL, L. *et al.* Oscilometría de impulso. Recomendaciones y procedimiento. **Revista Neumología Cir. Torax.**, v. 73, p. 138-149, 2015.

ROXO, F. *et al.* Validação do Teste de Controle da Asma em português para uso no Brasil: validation for use in Brazil. **J. bras. pneumol.** [online], v. 36, n. 2, p. 159-166, 2010.

SANKAR, J., DAS, R. Asthma - A Disease of How We Breathe: Role of Breathing Exercises and Pranayam. **Indian Journal of Pediatrics**, v. 85, n. 10, p. 905-910, 2017.

SANTANA, L. *et al.* Intervenções educativas em asma na infância: uma revisão analítica da literatura. **J. Bras. Pneumol.**, v. 31, n. 5, p. 445-58, 2005.

SANTANELLO, N. Pediatric Asthma assessment: validation of 2 symptom diaries. **J Allergy Clin. Immunol.** v. 107, p. 465-72, 2001.

SANTINO, T. *et al.* Breathing exercises for adults with asthma (Review). **Cochrane Database of Systematic Reviews**, 2020.

SANTOS, M.; CANCELLIERO-GAIAD, K.; ARTHURI, M. Efeito do método Pilates no solo sobre parâmetros respiratórios de indivíduos saudáveis. **R. bras. Ci. e Mov.**, v. 23, n. 1, p. 24-30, 2015.

SCHERER, A. *et al.* Respiratory Muscle Endurance Training in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Am. J. Respir. Crit. Care Med.**, v. 162, p. 1709–1714, 2000.

SCHULTE M. *et al.* Effectiveness of eHealth Interventions in Improving Medication Adherence for Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease or Asthma: Systematic Review. **Journal of Medical Internet Research**, v. 23, n. 7, p. e29475, 2021.

SCHULTZ, K. *et al.* Effectiveness of pulmonary rehabilitation for patients with asthma: study protocol of a randomized controlled trial (EPRA). **BMC Pulmonary Medicine**, v. 17, p. 49, 2017.

SCHULZE, J. *et al.* Impulse Oscillometry as a Predictor of Asthma Exacerbations in Young Children. **Respiration**, v. 91, p. 107–114, 2016.

SHI, Y. *et al.* Relating small airways to asthma control by using impulse oscillometry in children. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v. 129, n. 3, p. 671-678, 2013.

SILVA, M. D.; SILVA, L. R.; SANTOS, I. M. O cuidado materno no manejo da asma infantil – contribuição da enfermagem transcultural. **Escola Anna Nery**, v. 13, p. 772-9, 2009.

SMITH, H.; REINHOLD, P.; GOLDMAN, M. Forced oscillation technique and impulse oscillometry. **Eur. Respir. Mon.**, v. 31, p. 72-105, 2005.

SONG, T. *et al.* Utility of impulse oscillometry in young children with asthma. **Pediatr. Allergy Immunol.**, v. 19, p. 763-768, 2008.

SONNEY, J.; SEGRIN, C.; WARD, T. Associations Among Behavioral Sleep Disturbance, Family Functioning, and Controller Medication Adherence in Children with Asthma. **J. Dev. Behav. Pediatr.**, v. 38, p. 208–214, 2017.

SOUZA, R. B. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia para o Manejo da Asma - 2012. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 38, n. 1, p. 1-46, abr. 2012.

SOUZA, P.; SANT'ANNA, C.; MARCH, M. Quality of life in asthmatic children: a literature review. **ver. Paul Pediatr.**, v. 29, n. 4, p. 640-4, 2011.

SPRUIT, M. *et al.* An official American Thoracic Society/ European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. **Am. J. Respir. Crit. Care Med.**, v. 188, p. 13-64, 2013.

TO, T. *et al.* Global asthma prevalence in adults: findings from the cross-sectional world health survey. **BMC Public. Health**, v. 12, n. 5, 2012.

TORRI, B. *et al.* O Método Pilates melhora a função pulmonar e a mobilidade torácica de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **Fisioterapia Brasil**, v. 18, p. 56-62, 2017.

VAGEDES, J. *et al.* The Buteyko breathing technique in children with asthma: a randomized controlled pilot study. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 56, 2021.

VANCINI, R. *et al.* Pilates and aerobic training improve levels of depression, anxiety and quality of life in overweight and obese individuals. **Arq. Neuropsiquiatr.**, v. 75, n. 12, p. 850-857, 2017.

VANGEEPURAM, N. *et al.* Asthma and physical activity in multiracial girls from three US sites. **J. Asthma.**, v. 51, p.193-199, 2014.

ZACARON, D. *et al.* Prevalence and impact of asthma in school children in the city of Caxias do Sul-RS. **J. Pediatr.**, v. 96, n. 4, p. 479-486, 2020.

WEINER, P. *et al.* The cumulative effect of long-acting bronchodilators, exercise, and inspiratory muscle training on the perception of dyspnea in patients with advanced COPD. **Chest.**, v. 118, n. 3, p. 672-78, 2000.

WELLS, C.; KOLT, G.; BIALOCERKOWSK, A. Defining Pilates exercise: A systematic review. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 20, p. 253-262, 2012.

WESTERGREN, T. *et al.* Active play exercise intervention in children with asthma: a PILOT STUDY. **BMJ Open.**, v. 6, p. 1-9, 2016.

WHEATLEY, J. *et al.* The effect of hyperinflation on respiratory muscle work in acute induced asthma. **Eur. Respir. J.**, v. 3, n. 6, p. 625-32, 1990

WILSON, S. *et al.* Predicted normal values for maximal respiratory pressures in caucasian adults and children. **Thorax**, v. 39, p. 535-8, 1984.

YAMAGUCHI, M. *et al.* Effect of inhaled corticosteroids on small airways in asthma: Investigation using impulse oscillometry. **Pulmo Pharmacol Therap.**, v. 22 p. 326-332, 2009.

YONAS, M. *et al.* Depressive symptomatology, quality of life and disease control among individuals with well-characterized severe asthma. **J. Asthma**, v. 50, n. 8, p. 884-90, 2013.

APÊNDICE A - PROGRAMA DE EXERCÍCIOS DO MÉTODO PILATES

Nível Iniciante - 1ª - 8ª sessão	
Exercícios do Repertório Polestar®	
1. Bridging – Ponte	Posição: supino no colchonete, joelhos dobrados, pés firmes no chão, afastados à largura do quadril, coluna em posição neutra, braços ao longo do corpo, palmas para cima ou para baixo. Movimento: inspirar para aumentar o espaço entre as escápulas. Expirar iniciando a articulação da coluna em flexão. Rolar para baixo até a coluna descansar no chão em posição neutra.  
2. Dead Bug – Inseto Morto	Posição: supino no colchonete, joelhos dobrados, pés firmes no chão, afastados à largura do quadril, coluna em posição neutra, braço ao longo do corpo, palmas para cima ou para baixo. Movimento: inspire para flexionar o quadril, suspendendo a perna até a posição 90/90; expire para descer a perna de trás para o colchonete.  
3. Femur Arcs – Arcos do Femorais	Posição: tronco em posição neutra, supino no colchonete, joelhos 90/90, pernas paralelas, braço no colchonete, palmas para cima ou para baixo. Movimento: inspire para se preparar, expire para descer a perna no colchonete, inspire para retornar a perna para a posição inicial. Repita do outro lado.  
4. Arm Arcs – Arcos do Braço	Posição: supino no colchonete, joelhos dobrados, pés firmes no chão, afastados à largura do quadril, coluna em posição neutra. Braços ao longo do corpo, palmas para cima ou para baixo. Movimento: Inspire e eleve os braços do chão, expire enquanto arqueia os braços acima da cabeça. Mantenha o tronco neutro.  

5. Prone Press Up – Pressionando para cima em prono	Posição: palmas no chão ao lado dos ombros, cotovelos apontados para o teto, testa descansando no colchonete. Movimento: inspire para aumentar o espaço entre as clavículas, expire, inicie curvando para cima alcançando os cotovelos em direção aos calcanhares, deprimindo as escápulas. Mantenha as costelas inferiores em contato com o colchonete. Inspire e role para baixo na posição inicial. 
6. Dart - Dardo	Posição: prono, braços estendidos para trás ao longo do corpo, paralelos ao corpo, palmas voltadas para baixo para começar. Testa suspensa do chão. Movimento: inspire para alongar o topo da cabeça afastando-o da cintura escapular. Expire, articulando em extensão torácica. Inspire em cima, aumentando a extensão torácica. Expire para alongar a coluna e articular para baixo. Mantenha as costelas inferiores em contato com o colchonete. 
7. Standing Roll Down – Rolamento para baixo em pé	Posição: em pé, pés paralelos e afastados à largura do quadril, coluna neutra. Movimento: inspire para alongar o tronco, expire, comece a rolar para baixo inclinando a cabeça para frente e continue a rolar segmento por segmento. Inspire embaixo e expire, começando a rolar para cima até voltar à posição inicial. 
8. Scarecrow - Espantalho	Posição: prono no colchonete, braços em posição “E” maiúsculo, coluna neutra, pernas juntas. Cabeça suspensa acima do colchonete, alinhada com a coluna.

	Movimento: inspire e rode os braços para fora, suspenda as mãos e antebraços do chão. Expire para suspender os cotovelos, mantenha as mãos acima dos cotovelos. Inspire para estender a coluna torácica, continue a rodar os braços externamente.
9. Spine Stretch – Alongamento da coluna	Posição: sentado, coluna e pelve em posição neutra, pernas estendidas, braços estendidos para frente, paralelos ao chão. Movimento: inspire para alongar a coluna, em seguida expire para inclinar a cabeça e se curvar para frente em flexão. Inicie o rolamento para cima voltando para a posição inicial contraindo os abdominais, empilhando as vértebras até voltar à posição inicial.
Exercícios do Repertório CRAIG 2005	
10. Cisne com bola suíça	Posição: ajoelhe-se em frente à bola. Arraste-se sobre a bola até que suas mãos estejam abaixo dos ombros e a bola abaixo dos joelhos. Aproxime as coxas e mantenha as laterais do joelho em contato. Movimento: inspire para estender o tronco, expire e flexione os joelhos e os quadris. Deixe a bola rolar sob você. Mantenha as mãos firmemente apoiadas no colchonete. Inspire quando estiver na posição de concha, expire saindo da posição de apoio, tendo certeza de que a bola está embaixo dos joelhos.
11. Agachamento em pé na bola	Posição: coloque a bola contra a parede, espaço entre os calcanhares de 50 a 60 cm da parede dependendo do tamanho da bola. Coloque a bola na região lombar e com seu peso empurre-a para trás. Movimento: pés separados na distância dos quadris e paralelos. Inspire flexionando os joelhos e mantenha os calcanhares no chão. Certifique-se de que os joelhos não estejam muito para frente. Expire estendendo os joelhos.
Nível Intermediário - 9ª - 16ª sessão	
Exercícios do Repertório Polestar®	
12. Roll Up - Rolar	Posição: supino, braços estendidos para trás acima da cabeça, pernas estendidas. Movimento: inspire para alongar braços e tronco, expire e suspenda os braços em direção ao teto. Inspire e role para cima para a posição de elevação torácica.

	
13. Quadruped - Quadrúpede	Posição: supino, braços estendidos para trás acima da cabeça, pernas estendidas. Movimento: inspire para alongar braços e tronco, expire e suspenda os braços em direção ao teto. Inspire e role para cima para a posição de elevação torácica. Inspire retornando para posição em quadrúpede, mantendo pelve e curvas da coluna neutras. 
14. Leg Pull – Extensão da Perna	Posição: sentado com as pernas estendidas, ombros e cotovelos estendidos, ombros sobre as mãos. Movimento: inspire elevando a pelve, até que o tronco esteja apoiado apenas com as mãos e pés em contato com o chão; expire retornando à posição inicial. 
15. Leg Pull Front – Extensão da perna de frente	Posição: quadrúpede, ombros sobre as mãos, suba para a posição de prancha. Cabeça e coluna neutras com alongamento axial. Movimento: inspire para alargar os ombros. Expire, alcance e eleve uma perna em direção do teto, estendendo o quadril e mantendo o tronco em posição neutra. 

16. Swan I – Cisne I	Posição: prono, ombros estendidos, cotovelos fletidos, permitindo que as palmas descansem no chão ao lado do peito. Movimento: inspire para se preparar, expire empurrando os braços para cima, afastando a frente do corpo do chão e estendendo a coluna, expire voltando para o chão.
17. Swan II – Cisne II	Posição: a mesma de Swan I em extensão completa. Movimento: expire, mantendo a extensão da coluna e quadris, role para frente das pernas ao peito, permitindo que os cotovelos dobrem e as mãos se elevem levemente do chão ao levantar as pernas. Inspire para empurrar de volta para a posição inicial.
18. Roll Over – Rolamento por cima	Posição: supino, braços nas laterais, palmas voltadas para o chão, pernas estendidas. Movimento: inspire e estenda as pernas em direção ao teto, pernas juntas, paralelas. Expire e leve os dedos dos pés em direção à parede atrás de você. Inspire e expire rolando a coluna para baixo em direção ao colchonete.
19. Swimming – Nadando	Posição: tronco em posição neutra, prono no colchonete, pernas e braços estendidos. Movimento: ao expirar, mantenha braços e pernas alcançando longe do centro, de modo a ficarem suspensos logo acima do colchonete. Alterne braços e pernas, subindo e descendo em movimento de natação. Pulse a respiração com o movimento dos membros.
Exercícios do Repertório CRAIG 2005	
20. Cisne mergulhando	Posição: relaxe o corpo sobre a bola. As pernas devem estar flexionadas. Deixe as solas dos pés bem apoiadas sobre uma parede como uma posição de rã e um calcanhar de frente para outro. Eles devem estar

completo	separados, mas mantenha os polegares alinhados com os joelhos. Movimento: inspire para estender o tronco enquanto levanta os braços sobre a cabeça. Expire, flexionando os joelhos e levante o tórax em direção ao teto, afastando os braços. Retorne à posição inicial, flexionando os joelhos, relaxando o corpo sobre a bola.
21. Extensão do tronco na bola	Posição: ajoelhe em frente à bola, arraste-se sobre a bola até que suas mãos estejam abaixo dos ombros e a bola abaixo das coxas. Movimento: inspire afastando as pernas na distância dos ombros, expire para unir as pernas, mantendo o corpo ereto. Retorne à posição inicial lentamente.
22. Abdução dos braços deitado na bola	Posição: sente na bola, ande com seus pés para frente, cuidadosamente, deixe a bola rolar sob você até que sua cabeça e nuca estejam totalmente apoiadas nela. Mantenha os quadris para cima e o abdômen contraído. Movimento: inicie com pesos acima dos ombros. Inspire para preparar, expire elevando os braços, mantenha as escápulas apoiadas na bola.
23. Deslizamento dos quadris na bola	Posição: deite de costas com a perna relaxada sobre a bola e as mãos ao lado da coxa. Conecte-se pelos adutores de quadril. Certifique-se de que os ombros estejam para baixo. Movimento: inspire levantando o cóccix, expire e continue levantando o cóccix e contraia a coluna à vértebra, enquanto seu corpo ainda está em linha reta, expire e retorne à posição inicial, baixando uma vértebra por vez.
Nível Avançado - 17ª - 24ª sessão	
Exercícios do Repertório Polestar®	
24. Side Lift – Prancha Lateral	Posição: decúbito lateral, apoiado sobre o cotovelo, pernas estendidas, coluna neutra. Movimento: inspire para alongar a coluna, expire para empurrar o braço e levantar o quadril do chão. Retorne devagar à posição inicial. 
25. Rolling & Seal – Rolando e Foca	Posição: coluna em flexão, sentado equilibrando os ísquios, braços abraçando as pernas com os ombros puxados para baixo, uma mão segurando a outra. Movimento: inspire para rolar para trás para os ombros com os quadris no ar, expire para voltar para posição sentada; os pés não devem tocar o colchonete. 
26. Criss Cross - Cruzado	Posição: supino no colchonete, joelhos em posição de tabletop, mãos atrás da cabeça, cotovelos afastados. Movimento: na expiração, rode o tronco superior para a esquerda, puxe o joelho direito em direção ao peito e estenda a perna direita para fora e para longe. Leve o ombro em direção

	ao joelho. Mantenha o tronco superior fora do colchonete, inspire para passar pelo centro e expire para o outro lado. 
27. Corkscrew – Saca-rolha	Posição: supino com pernas em tabletop, braços no colchonete. Movimento: estenda as pernas em direção ao teto, expire e role por cima para posição de apoio do ombro, pernas paralelas ao solo. Circule as pernas no sentido anti-horário, expire e role para cima pelo lado esquerdo das costas. Termine o círculo na posição inicial, inverta circulando no sentido horário. 
28. Single Leg Stretch – Alongamento de uma única perna	Posição: supino, joelhos puxados contra o peito, mão direita acima do tornozelo direito, mão esquerda abaixo do joelho direito. Mantenha as canelas paralelas ao chão, pés em ponta. Movimento: inspire e comece curvando a cabeça, pescoço e ombros afastando do colchonete. Mantenha a coluna lombar em contato com o colchonete. Alterne flexão e extensão das pernas, as mãos ficam com a perna flexionada. 
29. Leg Circles – Círculos de perna	Posição: supino, palmas para baixo, braços nas laterais. Uma perna estendida no colchonete, a outra perna alcançando em direção ao teto. Joelhos estendidos ou parcialmente estendidos. Movimento: inspire para circular a perna levantada para dentro em direção ao corpo, cruzando a perna sobre o tronco, depois expire para completar o círculo. 
30. Double Leg Stretch – Alongamento de	Posição: supino, mãos segurando logo abaixo dos joelhos, cabeça, pescoço e ombros curvados se levantando do chão e posição de elevação torácica. Movimento: Inspire e empurre as canelas contra as mãos para aumentar a flexão torácica, expire e alcance os braços e pernas para longe

duas pernas	do centro, mantendo a posição de elevação torácica. Inspire e circule os braços e puxe os joelhos em direção ao peito, palmas nas canelas. 
31. Push Up - Apoio	Posição: em pé, pernas paralelas se tocando. Movimento: expire para rolar para a frente como se estivesse se afastando de uma parede, até que as mãos cheguem no chão ou na parte da frente das pernas. 
32. Twist - Torção	Posição: sentado de lado no chão, pernas para o lado, pé de cima sobre o de baixo. Movimento: com uma expiração, eleve os quadris e alcance o braço de cima em direção ao teto. Rode o tronco para frente, alcançando o braço sob o tronco. Volte a sentar na posição inicial. 
Exercícios do Repertório CRAIG 2005	
33. Gafanhoto	Posição: arraste-se sobre a bola até que suas mãos estejam abaixo dos ombros e as coxas estejam relaxadas sobre a bola. Movimento: Inspire e relaxe os ombros, na expiração, sem mover as mãos, leve o corpo para frente, flexionando levemente os cotovelos e levantando e afastando as pernas na distância dos ombros. A bola irá rolar para baixo da pélvis, apoiando o corpo.
34. Levantamento dos quadris na bola	Posição: deite de costas com a sola dos pés na bola, com os joelhos flexionados, mãos ao lado das coxas e levemente estendidas, ombros para baixo e relaxados. Movimento: coloque os pés na bola. Inspire para preparar. Expire contraindo os glúteos e levantando a pélvis de 5 a 7cm, permanecendo com a pélvis neutra. Inspire rolando a bola para frente e expire trazendo a bola de volta
35. Flexão de cotovelo deitado na bola	Posição: ajoelhe em frente à bola. Movimento: deixe as mãos com as palmas para baixo. Caminhe com as mãos para frente, mantendo-as na distância dos ombros, até que a bola esteja exatamente em frente aos joelhos (nas coxas). As pontas dos dedos devem estar paralelas ao corpo. Inspire flexionando os cotovelos. No

	início, mantenha o movimento com pouca amplitude, expire estendendo os cotovelos.
36. Pico	Posição: coloque as mãos com as palmas para baixo. Caminhe com as mãos para frente, mantendo-as na distância dos ombros, até que a bola esteja na perna. As mãos devem estar colocadas no solo, alinhadas e na largura dos ombros. Movimento: mantenha os joelhos bem estendidos e inspire para preparar. Expire levantando a pélvis com os músculos abdominais alguns centímetros.
37. Concha sobre a bola	Posição: ajoelhe em frente à bola. Arraste-se sobre a bola até que suas mãos estejam abaixo dos ombros e a bola abaixo dos joelhos. Movimento: inspire para estender o tronco, expire e flexione os joelhos e quadris. Deixe a bola rolar sob você. Mantenha as mãos firmemente apoiadas no colchonete. Inspire enquanto estiver na posição de concha. Expire saindo da posição de apoio, tendo certeza de que a bola está embaixo dos joelhos.

APÊNDICE B - AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA

Data:

1- Dados do (a) paciente

Nome:			
Endereço:			
Telefones:			
Idade:	Sexo:	Cor:	
Peso:	Altura:	IMC:	Fca:
PA:	Fc:	Fr:	SatO2:
No do protocolo: Idade do diagnóstico:			
Médico responsável:			

- Anamnese

Tipo de asma: () Leve () Moderada () Grave

- Hábitos de vida

- Pais fumantes? () Sim () Não Tempo _____ Nº cigarros/ dia _____

- Alguém na família tem asma? () Sim () Não Quem? _____

- Atividade física: () Sim () Não Qual: _____ Freq.: _____

- Realiza fisioterapia: () Sim () Não

Quais técnicas: _____

Freq.: _____

- Medicações usadas para asma e a frequência de uso:

- Ocorreram internações nos últimos três meses?

- Avaliação Respiratória

Tipo do Tórax _____

Ausculta Pulmonar: () Normal () Crepitações ou Estertores () Sibilos ou Roncos

Padrão da Respiração: () Eupnéia () Bradipnéia () Dispnéia

Tosse _____

Secreção _____

- Manovacuometria

Data	Pi Max.	Pe Max.
1 ^a		
2 ^a		
3 ^a		

Caroline Buarque Franco
Fisioterapeuta
CREFITO 3/88241 F

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS - Resolução 466/12)

Solicitamos a sua autorização para convidar o (a) seu/sua filho (a) _____ {ou menor que está sob sua responsabilidade} para participar, como voluntário (a), da pesquisa. Esta pesquisa é da responsabilidade do (a) pesquisador (a) Caroline Buarque Franco Donza com endereço comercial HC Av Professores Moraes Rêgo S/N Sala 207F 81.99732-2942/e-mail: caroline.buarque@gmail.com. Também participam desta pesquisa os pesquisadores: (_____) Telefones para contato: (_____) e está sob a orientação de: Décio Medeiros Peixoto Telefone: 81 98663.6709, e-mail daphgp@gmail.com.

Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não lhe sejam compreensíveis, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde que o (a) menor faça parte do estudo pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Caso não concorde, não haverá penalização nem para o (a) Sr. (a) nem para o/a voluntário/a que está sob sua responsabilidade, bem como será possível ao/a Sr. (a) retirar o consentimento a qualquer momento, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- A realização de exercícios físicos e respiratórios trazem melhorias para vida de crianças e adolescentes com asma. Sendo assim, este estudo tem o objetivo de avaliar se a prática do Pilates e a associação do Pilates ao Buteyko, contribuirá na condição física, pulmonar e no bem-estar do paciente com asma;
- Concordando em participar da pesquisa, você terá que acompanhar o seu menor nas avaliações e também nos atendimentos que serão realizados no Laboratório de Atividade Física do HC UFPE;
- O menor deverá participar desta pesquisa durante três meses. Ele participará de um sorteio juntamente com as outras crianças e adolescentes para definição dos que participarão do Grupo de Pilates e daqueles que serão colocados no Grupo de Pilates com Buteyko. Caso você ele seja selecionado realizará dois atendimentos por semana, por uma hora cada.
- Caso seu menor seja sorteado para o Grupo Controle, ele realizará três avaliações. A 1ª avaliação será antes do 1º dia de atendimento, a 2ª antes do 12º dia e a última no final do estudo, além de dados coletados a cada atendimento. E ao final do estudo, você acompanhado de seu menor receberá um treinamento sobre o Método Pilates e Buteyko.

Nas avaliações os dados coletados serão:

1. Avaliação da força da muscular respiratória:

O seu menor fará este teste por meio de um aparelho chamado manovacuômetro, onde ele ficará em pé usando um clipe nasal e 1º soprará do ar e depois puxará o ar com a maior força que conseguir;

2. Tolerância ao esforço físico pelo step test de 3 minutos:

Neste teste ele terá que subir e descer um degrau durante 3 minutos, para a pesquisadora aferir a quantidade de oxigênio no sangue e o número de batimentos do coração por minuto, através de um aparelho colocado no seu dedo indicador esquerdo, sem provocar nenhuma dor, e assim aferir a quantidade de oxigênio no sangue e o número de batimentos do coração por minuto, a sensação de

esforço será feita através de uma escala que será impressa em uma folha de papel em que o menor dará um valor de zero a dez para sua falta de ar e a medida da frequência respiratória contando quantas vezes durante a respiração do peito dele sobe por 1 minuto;

3. Provas de função pulmonar:

Neste exame ele ficará sentado e utilizará um clipe no nariz, para evitar escapar o ar, realizando manobras de puxar e soltar o ar num aparelho, através de um bocal;

4. Teste de Controle de Asma Infantil (c-ACT)

Neste teste você e seu filho irão responder algumas perguntas bem simples e de fácil entendimento para saber como está o controle da asma e ao final você irá fazer a soma da pontuação;

5. Questionário de qualidade de vida e qualidade do sono

Você e seu filho irão responder algumas perguntas a respeito da qualidade de vida e da qualidade do seu sono da sua criança ou adolescente. Todas as perguntas são fáceis de serem respondidas pois tem haver com o dia-a-dia do seu filho (a).

- Antes de começarmos o estudo o você e o menor poderão conhecer esses objetos da avaliação e como serão utilizados;
- Durante a avaliação da força muscular respiratória, função pulmonar, capacidade de exercício a previsão de riscos é mínima, ou seja, o risco que corre é semelhante aquele sentido em um físico de rotina;
- No Pilates o menor fará exercícios para: respiração, postura, tronco, braços e pernas. Durante os exercícios o menor realizará o controle da sua respiração, ou seja, ele vai puxar o ar suavemente antes de executar o movimento e soltar o ar também suavemente ao realizar o movimento. Todas as atividades serão realizadas em cima de um colchonete sem uso de calçado, para melhor contato com o solo.
- Nos exercícios do Buteyko o menor treinará o controle da respiração. No exercício 1 (6 repetições), ele ficará sentado e será orientado a fazer uma pequena inspiração seguida de uma curta expiração e segurar a respiração (tampando o nariz com os dedos) até o máximo de tempo possível. Quanto ao exercício 2 (6 repetições), o menor ficará em pé e realizará uma curta inspiração seguida de uma breve expiração, e vai segurar a respiração com os dedos e dar o maior número de passos contendo a respiração. Vocês pais e/ou responsáveis deverão participar do exercício a fim de ajudar na contagem dos passos das crianças e também se elas serão capazes de contar a respiração. O objetivo é alcançar 80 passos e o aumento no número de passos será realizado de maneira gradativa e de acordo com a resposta do menor ao tratamento. Para realização dos dois exercícios o menor utilizará uma fita cirúrgica hipoalérgica microporosa na boca para estimular a respiração nasal;
- Poderá vir a ocorrer algum desconforto respiratório ou pequeno cansaço entre as avaliações ou durante os atendimentos que será diminuído com o tempo de descanso que será dado pela pesquisadora;
- A realização dos exercícios físicos e respiratórios trazem benefícios na: condição física, bem-estar, diminuindo o cansaço, ajudando na melhoria da respiração;
- Caso você ou o menor precise faltar nas sessões, não existirá outra forma de coletar informações referentes ao estudo;
- Vocês terão a liberdade de desistir ou de interromper a sua colaboração ou do menor nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação;

➤•A desistência não causará nenhum prejuízo a saúde ou bem-estar físico. Não virá interferir no atendimento ou tratamento médico e fisioterapêutico.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a participação do/a voluntário (a). Os dados coletados nesta pesquisa entrevistas, fotos, filmagens, ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador e Orientador, no endereço (acima informado), pelo período de mínimo 5 anos.

O (a) senhor (a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – Prédio do CCS - 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).**

Assinatura do pesquisador (a)

CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A VOLUNTÁRIO

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, responsável por _____, autorizo a sua participação no estudo Efeitos da Aplicação do Método Pilates e de sua Combinação com o Método Buteyko em Crianças e Adolescentes Asmáticos, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele (a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de seu acompanhamento, assistência e tratamento para mim ou para o (a) menor em questão. Local e data

Assinatura do (da) responsável: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

APÊNDICE D - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE
TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(PARA MENORES DE 12 a 18 ANOS - Resolução 466/12)

OBS: Este Termo de Assentimento para o menor de 12 a 18 anos não elimina a necessidade da elaboração de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que deve ser assinado pelo responsável ou representante legal do menor.

Convidamos você _____, após autorização dos seus pais [ou dos responsáveis legais] para participar como voluntário (a) da pesquisa: Efeitos de treinamentos de exercícios de Pilates e de Pilates associado ao método Buteyko sobre o controle da asma, qualidade de vida e função respiratória de crianças e adolescentes asmáticos. Esta pesquisa é da responsabilidade do (a) pesquisador (a) Caroline Buarque Franco Donza com endereço comercial endereço comercial HC Av Professores Moraes Rêgo S/N Sala 207F 81.99732-2942/e-mail: caroline.buarque@gmail.com para contato do pesquisador responsável, inclusive para ligações a cobrar. Também participam também desta pesquisa os pesquisadores:(_____) Telefones para contato:.....e está sob a orientação de: Décio Medeiros Peixoto, Telefone: 81 98663.6709, e-mail: daphgp@gmail.com.

Caso este Termo de Assentimento contenha informação que não lhe seja compreensível, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados e concorde com a realização do estudo pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue para que seus pais ou responsável possam guardá-la e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida e estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu. Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- A realização de exercícios físicos e exercícios para respiração trazem melhorias para a qualidade de vida das crianças e adolescentes com asma. Sendo assim, esta pesquisa tem o objetivo de avaliar se a prática dos exercícios de Pilates e a associação do Pilates com exercícios do Buteyko, contribuirá na sua condição física, respiração e bem-estar;
- Concordando em participar da pesquisa, o seu responsável terá que lhe acompanhar nas avaliações e também nos atendimentos que serão realizados no Laboratório de Atividade Física do HC UFPE;
- Você deverá participar desta pesquisa durante três meses. Você participará de um sorteio juntamente com as outras crianças e adolescentes para definição dos que participarão do Grupo de Pilates e daqueles que serão colocados no Grupo de Pilates com Buteyko. Caso você seja selecionado realizará dois atendimentos por semana, por uma hora cada.
- Caso você seja sorteado para o Grupo Controle, eles realizarão três avaliações. A 1ª avaliação será antes do 1o dia de atendimento, a 2ª antes do 12o dia e a última no final do estudo, além de dados coletados a cada atendimento. E ao final do estudo, você acompanhado de seu responsável receberá um treinamento sobre o Método Pilates e Buteyko;

Nas avaliações os dados coletados serão:

1. Avaliação da força da muscular respiratória:

Você fará este teste por meio de um aparelho chamado manovacuômetro, onde você ficará em pé usando um clipe nasal e 1º soprará do ar e depois puxará o ar com a maior força que conseguir;

2. Tolerância ao esforço físico pelo step test de 3 minutos:

Neste teste você terá que subir e descer um degrau durante 3 minutos, para a pesquisadora aferir a quantidade de oxigênio no sangue e o número de batimentos do coração por minuto, através de um aparelho colocado no seu dedo indicador esquerdo, sem provocar nenhuma dor, e assim aferir a quantidade de oxigênio no sangue e o número de batimentos do coração por minuto, a sensação de esforço através de uma escala que será impressa em uma folha de papel em que você dará um valor de zero a dez para sua falta de ar e a medida da frequência respiratória contando quantas vezes durante a respiração o seu peito sobe por 1 minuto;

3. Provas de função pulmonar:

Neste exame você ficará sentado e utilizará um clipe no nariz, para evitar escapar o ar, realizando manobras de puxar e soltar o ar num aparelho, através de um bocal;

4. Teste de Controle de Asma Infantil (c-ACT)

Neste teste você e seu responsável irão responder algumas perguntas bem simples e de fácil entendimento para saber como está o seu controle da asma e ao final será feita a soma da pontuação;

5. Questionário de qualidade de vida e qualidade do sono

Você e seu responsável irão responder algumas perguntas a respeito da sua qualidade de vida e qualidade do seu sono. Todas as perguntas são fáceis de serem respondidas pois tem haver com seu o dia-a-dia.

- Antes de começarmos o estudo você poderá conhecer esses objetos da avaliação e como serão utilizados;
- Durante a avaliação da força muscular respiratória, função pulmonar, capacidade de exercício a previsão de riscos é mínima, ou seja, o risco que você corre é semelhante aquele sentido em um exame físico de rotina;
- No Pilates você fará exercícios para: respiração, postura, tronco, braços e pernas. Durante os exercícios você realizará o controle da respiração, ou seja, você vai puxar o ar suavemente antes de fazer o movimento e soltar o ar também suavemente ao realizar o movimento. As atividades serão realizadas em cima de um colchonete sem uso de calçado, para melhor contato com o solo;
- Nos exercícios do Buteyko o você treinará o controle da sua respiração. No exercício 1 (6 repetições), você ficará sentado e será orientado a fazer uma pequena inspiração seguida de uma curta expiração e segurar a respiração (tampando o nariz com os dedos) até o máximo de tempo possível. Quanto ao exercício 2 (6 repetições), você ficará em pé e realizará uma curta inspiração seguida de uma breve expiração, e vai segurar a respiração com os dedos e dar o maior número de passos contendo a respiração. Os seus pais e/ou responsáveis deverão participar do exercício a fim de ajudar na contagem dos passos das crianças e também se elas serão capazes de contar a respiração. O objetivo é alcançar 80 passos e o aumento no número de passos será realizado aos poucos e de acordo de como você responderá ao tratamento. Para realização dos dois exercícios o você utilizará uma fita cirúrgica hipoalérgica microporosa na boca para estimular a respiração nasal;
- Poderá vir a ocorrer algum desconforto respiratório ou pequeno cansaço entre as avaliações ou durante os atendimentos que será diminuído com o tempo de descanso que será dado pela pesquisadora;

➤•A realização dos exercícios físicos e respiratórios trazem benefícios na: condição física, bem-estar, diminuindo o cansaço, ajudando na melhoria da respiração;

➤•Caso você precise faltar nas sessões, não existirá outra forma de coletar informações referentes ao estudo;

➤•Vocês terão a liberdade de desistir ou de interromper a sua colaboração nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação.

➤•A desistência não causará nenhum prejuízo a saúde ou bem-estar físico. Não virá interferir no atendimento ou tratamento médico e fisioterapêutico.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa entrevistas, fotos, filmagens, ficarão armazenados em pastas de arquivo computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador e Orientador, no endereço (acima informado), pelo período de mínimo 5 anos.

Nem você e nem seus pais ou responsáveis legais pagarão nada para você participar desta pesquisa, também não receberão nenhum pagamento para a sua participação, pois é voluntária. Se houver necessidade, as despesas deslocamento e alimentação para a sua participação e de seus pais serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial.

Este documento passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE que está no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).**

Assinatura do pesquisador (a)

ASSENTIMENTO DO (DA) MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo Efeitos da Aplicação do Método Pilates e de sua Combinação com o Método Buteyko em Crianças e Adolescentes Asmáticos, como voluntário (a). Fui informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precise pagar nada.

Local e data: _____

Assinatura do (da) menor: _____

Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do/a voluntário/a em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

ANEXO A - ESCALA DE BORG MODIFICADA PARA DISPNEIA

0	Nenhuma
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco intensa
5	Intensa
6	
7	Muito Intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima

ANEXO B - TESTE DE CONTROLE DE ASMA INFANTIL (c-ACT)

QUESTÃO	PONTUAÇÃO
1 - Como está sua asma hoje?  (0) Muito ruim  (1) Ruim  (2) Boa  (3) Muito boa	
2 - Quanto problema sua asma causa quando você corre, se exercita ou pratica algum esporte?  (0) Muito problema. Não posso fazer o que quero  (1) É um problema e eu não gosto  (2) Algum problema, mas tudo bem  (3) Nenhum problema	
3 - Você tosse devido a sua asma?  (0) Sim, o tempo todo  (1) Sim, a maior parte do tempo  (2) Sim, às vezes  (3) Não, em nenhum momento	
4 - Você acorda no meio da noite devido a sua asma?  (0) Sim, o tempo todo  (1) Sim, a maior parte do tempo  (2) Sim, às vezes  (3) Não, em nenhum momento	
5 - Nas últimas 4 semanas, quantos dias/mês seu filho teve algum sintoma da asma durante o dia? (5) Nenhum (4) 1 a 3 dias/mês (3) 4 a 10 dias/mês (2) 11 a 18 dias/mês (1) 19 a 24 dias/mês (0) Todos os dias	
6 - Nas últimas 4 semanas, quantos dias/mês seu filho teve algum chiado durante o dia? (5) Nenhum (4) 1 a 3 dias/mês (3) 4 a 10 dias/mês (2) 11 a 18 dias/mês (1) 19 a 24 dias/mês (0) Todos os dias	
7 - Nas últimas 4 semanas, quantos dias/mês seu filho acordou no meio da noite devido à asma? (5) Nenhum (4) 1 a 3 dias/mês (3) 4 a 10 dias/mês (2) 11 a 18 dias/mês (1) 19 a 24 dias/mês (0) Todos os dias	
ESCORE FINAL (soma dos 7 itens acima)	
IMPORTANTE: A criança deverá responder às questões de 1 a 4. Os pais podem ajudar na leitura das mesmas, mas a criança deverá escolher a opção. Os pais devem responder às questões 5 a 7 sem se deixar influenciar pelas respostas iniciais da criança. O escore do questionário é calculado a partir da soma dos valores de cada questão. As respostas que indicam maior controle da asma devem receber maior pontuação. Dessa forma, o escore do questionário varia entre 0 e 27 pontos: quanto maior o escore, mais controlada é a asma. Escore ≥ 19 pontos: asma controlada.	

* Oliveira SG, Sarria EE, Roncada C, Stein RT, Pitrez PM, Mattiello R. Validation of the Brazilian version of the childhood asthma control test (c-ACT). *Pediatr Pulmonol.* 2016;51(4):358-63.

ANEXO C - TESTE DE CONTROLE DA ASMA (ACT)

QUESTÃO	PONTUAÇÃO
1 - Nas últimas 4 semanas, a asma prejudicou suas atividades no trabalho, na escola ou em casa? Nenhuma vez – 5 Poucas vezes – 4 Algumas vezes – 3 Maioria das vezes – 2 Todo o tempo – 1	
2 - Nas últimas 4 semanas, como está o controle da sua asma? Totalmente descontrolada – 1 Pobremente controlada – 2 Um pouco controlada – 3 Bem controlada – 4 Completamente controlada – 5	
3 - Nas últimas 4 semanas, quantas vezes você teve falta de ar? De jeito nenhum – 5 Uma ou duas vezes por semana – 4 Três a seis vezes por semana – 3 Uma vez ao dia – 2 Mais que uma vez ao dia – 1	
4 - Nas últimas 4 semanas, a asma acordou você à noite ou mais cedo que de costume? De jeito nenhum – 5 Uma ou duas vezes – 4 Uma vez por semana – 3 Duas ou três noites por semana – 2 Quatro ou mais noites por semana – 1	
5 - Nas últimas 4 semanas, quantas vezes você usou o remédio por inalação para alívio? De jeito nenhum – 5 Uma vez por semana ou menos – 4 Poucas vezes por semana – 3 Uma ou duas vezes por dia – 2 Três ou mais vezes por dia – 1	
ESCORE FINAL (soma dos 5 itens acima)	
O escore do questionário é calculado a partir da soma dos valores de cada questão, as quais valem de 1 a 5 pontos. As respostas que indicam maior controle da asma devem receber maior pontuação. Dessa forma, o escore do questionário varia entre 5 e 25 pontos: quanto maior o escore, mais controlada é a asma. Escore > 20 pontos: asma controlada.	

* Roxo JPF, Ponte EV, Ramos DCB, Pimentel L, D'Oliveira Júnior A, Cruz AA. Validação do Teste de Controle da Asma em português para uso no Brasil. J Bras Pneumol. 2010;36(2):159-66.

ANEXO D - AVALIAÇÃO DA QV PELO QUESTIONÁRIO DE PAQLQ (PAEDIATRIC ASTHMA QUALITY OF LIFE QUESTIONNAIRE)

Eu quero que você me conte o quanto sua asma te incomodou durante a última semana. Eu vou te dizer qual cartão você deve usar. Escolha o número que melhor descreve o quanto sua asma te incomodou durante a última semana.

- | | | |
|---|-----|---|
| A | 1. | O quanto sua asma te incomodou ao fazer ATIVIDADES FÍSICAS (como correr, nadar, praticar esportes, andar, subir ladeiras/morro ou escadas e andar de bicicleta) durante a última semana? [CARTÃO AZUL] |
| A | 2. | O quanto sua asma te incomodou ao CONVIVER COM ANIMAIS (como brincar com animais de estimação ou tomar conta de animais, etc) durante a última semana? [CARTÃO AZUL] |
| A | 3. | O quanto sua asma te incomodou ao fazer ATIVIDADES COM SEUS AMIGOS E SUA FAMÍLIA (como brincar na hora do recreio e fazer coisas com seus amigos e sua família) durante a última semana? [CARTÃO AZUL] |
| S | 4. | O quanto sua TOSSE te incomodou na última semana? [CARTÃO AZUL] |
| E | 5. | Com que frequência sua asma fez você se sentir CHATEADO/A durante a última semana? [CARTÃO VERDE] |
| S | 6. | Com que frequência sua asma fez você se sentir CANSADO/A durante a última semana? [CARTÃO VERDE] |
| E | 7. | Com que frequência você se sentiu PREOCUPADO/A OU ABORRECIDO/A por causa de sua asma, durante a última semana? [CARTÃO VERDE] |
| S | 8. | O quanto as CRISES / ATAQUES DE ASMA te incomodaram durante a última semana? [CARTÃO AZUL] |
| E | 9. | Com que frequência sua asma fez você sentir RAIVA durante a última semana? [CARTÃO VERDE] |
| S | 10. | O quanto o CHIADO / CHIO NO PEITO te incomodou durante a última semana? [CARTÃO AZUL] |
| E | 11. | Com que frequência sua asma fez você se sentir MAL-HUMORADO/A, IRRITADO/A durante a última semana? [CARTÃO VERDE] |
| S | 12. | O quanto o APERTO NO SEU PEITO/PEITO TRANCADO te incomodou durante a última semana? [CARTÃO AZUL] |
| E | 13. | Com que frequência você se sentiu DIFERENTE DOS OUTROS OU EXCLUÍDO/A , por causa de sua asma, durante a última semana? [CARTÃO VERDE] |

- S 14. O quanto a **RESPIRAÇÃO CURTA** te incomodou durante a última semana? [CARTÃO AZUL]
- E 15. Com que frequência você se sentiu **CHATEADO/A POR NÃO CONSEGUIR ACOMPANHAR O RITMO DOS OUTROS** durante a última semana? [CARTÃO VERDE]
- S 16. Com que frequência sua asma fez você **ACORDAR DURANTE A NOITE**, durante a última semana? [CARTÃO VERDE]
- E 17. Com que frequência você **NÃO SE SENTIU À VONTADE** por causa de sua asma durante a última semana? [CARTÃO VERDE]
- S 18. Com que frequência você sentiu **FALTA DE AR** durante a última semana? [CARTÃO VERDE]
- A 19. Com que frequência você achou que **NÃO CONSEGUIRIA ACOMPANHAR O RITMO DOS OUTROS**, por causa de sua asma, durante a última semana? [CARTÃO VERDE]
- S 20. Com que frequência você **DORMIU MAL DURANTE A NOITE** por causa de sua asma, durante a última semana? [CARTÃO VERDE]
- E 21. Com que frequência você sentiu **MEDO POR CAUSA DE UMA CRISE DE ASMA** durante a última semana? [CARTÃO VERDE]
- A 22. Pense em todas as atividades que você fez durante a última semana. O quanto sua asma te incomodou enquanto fazia essas atividades? [CARTÃO AZUL]
- S 23. Com que frequência você teve dificuldades para **RESPIRAR FUNDO** durante a última semana? [CARTÃO VERDE]

CÓDIGO DE ÁREA:

- S = Sintomas
A = Limitação nas atividades
E = Função emocional

FOLHA DE RESPOSTAS

NOME: _____ NÚMERO: _____

DATAS DE PREENCHIMENTO:

1º: _____ 2º: _____

3º: _____ 4º: _____

ITEM	RESPOSTAS			
	1º	2º	3º	4º
1. Atividade 1 _____	_____	_____	_____	_____
2. Atividade 2 _____	_____	_____	_____	_____
3. Atividade 3 _____	_____	_____	_____	_____
4. Tosse	_____	_____	_____	_____
5. Chateado/a	_____	_____	_____	_____
6. Cansado/a	_____	_____	_____	_____
7. Preocupado/a / Aborrecido/a	_____	_____	_____	_____
8. Crises / ataques de asma	_____	_____	_____	_____
9. Raiva	_____	_____	_____	_____
10. Chiado / chio no peito	_____	_____	_____	_____
11. Mal-humorado/a, irritado/a	_____	_____	_____	_____
12. Aperto no peito / peito trancado	_____	_____	_____	_____
13. Se sentir diferente dos outros ou excluído/a	_____	_____	_____	_____
14. Respiração curta	_____	_____	_____	_____
15. Chateado/a, não conseguir acompanhar o ritmo dos outros	_____	_____	_____	_____
16. Acordar durante a noite	_____	_____	_____	_____
17. Não se sentir à vontade	_____	_____	_____	_____
18. Falta de ar	_____	_____	_____	_____
19. Não conseguir acompanhar o ritmo dos outros	_____	_____	_____	_____
	1º	2º	3º	4º
20. Dormir mal durante a noite				

OPÇÕES DE RESPOSTA**CARTÃO VERDE**

1. O TEMPO TODO
2. A MAIOR PARTE DO TEMPO
3. FREQUENTEMENTE
4. ALGUMAS VEZES
5. DE VEZ EM QUANDO
6. QUASE NUNCA
7. NUNCA

CARTÃO AZUL

1. EXTREMAMENTE INCOMODADO/A
2. MUITO INCOMODADO/A
3. BASTANTE INCOMODADO/A
4. MAIS OU MENOS INCOMODADO/A
5. UM POUCO INCOMODADO/A
6. QUASE NADA INCOMODADO/A
7. NEM UM POUCO INCOMODADO/A

ANEXO E - ÍNDICE DE QUALIDADE DO SONO DE PITTSBURGH (PSQI)

Nome: _____ Data: _____

ÍNDICE DE QUALIDADE DO SONO DE PITTSBURGH

Instruções:

- 1) As questões a seguir são referentes aos hábitos de sono apenas durante o mês passado.
- 2) Suas respostas devem indicar o mais corretamente possível o que aconteceu na maioria dos dias e noites do mês passado.
- 3) Por favor, responda a todas as questões.

1) Durante o mês passado, à que horas você foi deitar à noite na maioria das vezes?

HORÁRIO DE DEITAR: _____;

2) Durante o mês passado, quanto tempo (minutos) você demorou para pegar no sono, na maioria das vezes?

QUANTOS MINUTOS DEMOROU PARA PEGAR NO SONO: _____

3) Durante o mês passado, a que horas você acordou de manhã, na maioria das vezes?

HORÁRIO DE ACORDAR: _____;

4) Durante o mês passado, quantas horas de sono por noite você dormiu? (pode ser diferente do número de horas que você ficou na cama)

HORAS DE SONO POR NOITE: _____

Para cada uma das questões seguinte escolha uma única resposta, que você ache mais correta. Por favor, responda a todas as questões.

5) Durante o mês passado, quantas vezes você teve problemas para dormir por causa de:

a) Demorar mais de 30 minutos para pegar no sono

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| () nenhuma vez | () menos de uma vez por semana |
| () uma ou duas vezes por semana | () três vezes por semana ou mais |

b) Acordar no meio da noite ou de manhã muito cedo

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| () nenhuma vez | () menos de uma vez por semana |
| () uma ou duas vezes por semana | () três vezes por semana ou mais |

c) Levantar-se para ir ao banheiro

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| () nenhuma vez | () menos de uma vez por semana |
| () uma ou duas vezes por semana | () três vezes por semana ou mais |

d) Ter dificuldade para respirar

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| () nenhuma vez | () menos de uma vez por semana |
| () uma ou duas vezes por semana | () três vezes por semana ou mais |

e) Tossir ou roncar muito alto

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| () nenhuma vez | () menos de uma vez por semana |
| () uma ou duas vezes por semana | () três vezes por semana ou mais |

f) Sentir muito frio

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| () nenhuma vez | () menos de uma vez por semana |
| () uma ou duas vezes por semana | () três vezes por semana ou mais |

Dr. Eduardo H Genofre – Pneumologia (InCor/HC-FMUSP)
CRM-SP: 94.403

Nome: _____ Data: _____

ÍNDICE DE QUALIDADE DO SONO DE PITTSBURGH
(CONTINUAÇÃO)

g) Sentir muito calor

- () nenhuma vez () menos de uma vez por semana
() uma ou duas vezes por semana () três vezes por semana ou mais

h) Ter sonhos ruins ou pesadelos

- () nenhuma vez () menos de uma vez por semana
() uma ou duas vezes por semana () três vezes por semana ou mais

i) Sentir dores

- () nenhuma vez () menos de uma vez por semana
() uma ou duas vezes por semana () três vezes por semana ou mais

j) Outra razão, por favor, descreva: _____

Quantas vezes você teve problemas para dormir por esta razão durante o mês passado?

- () nenhuma vez () menos de uma vez por semana
() uma ou duas vezes por semana () três vezes por semana ou mais

6) Durante o mês passado, como você classificaria a qualidade do seu sono?

- () Muito boa () ruim
() Boa () muito ruim

7) Durante o mês passado, você tomou algum remédio para dormir, receitado pelo médico, ou indicado por outra pessoa (farmacêutico, amigo, familiar) ou mesmo por sua conta?

- () nenhuma vez () menos de uma vez por semana
() uma ou duas vezes por semana () três vezes por semana ou mais

Qual(is)? _____

8) Durante o mês passado, se você teve problemas para ficar acordado enquanto estava dirigindo, fazendo suas refeições ou participando de qualquer outra atividade social, quantas vezes isso aconteceu?

- () nenhuma vez () menos de uma vez por semana
() uma ou duas vezes por semana () três vezes por semana ou mais

Nome: _____ Data: _____

ÍNDICE DE QUALIDADE DO SONO DE PITTSBURGH
(CONTINUAÇÃO)

9) Durante o mês passado, você sentiu indisposição ou falta de entusiasmo para realizar suas atividades diárias?

- () Nenhuma indisposição nem falta de entusiasmo
() Indisposição e falta de entusiasmo pequenas
() Indisposição e falta de entusiasmo moderadas
() muita indisposição e falta de entusiasmo

Comentários do entrevistado (se houver): _____

10) Você cochila? () Não () Sim

Comentários do entrevistado (se houver): _____

Caso Sim –Você cochila intencionalmente, ou seja, pôr que quer?

- () Não () Sim

Comentários do entrevistado (se houver): _____

Para você, cochilar é

- () Um prazer () Uma necessidade () Outro – qual?

Comentários do entrevistado (se houver): _____

Pontuação do componente:

1: _____; 2: _____; 3: _____; 4: _____ 5: _____; 6: _____; 7: _____

ANEXO F - QUESTIONÁRIO SOBRE O COMPORTAMENTO DO SONO

Tabela 2. Questionário “Sleep Behavior Questionnaire” traduzido para o português⁽⁴⁾:

QUESTIONÁRIO SOBRE O COMPORTAMENTO DO SONO						
Responda com uma das alternativas abaixo o que ocorre rotineiramente com o seu filho.						
1 – Nunca		3 – Algumas vezes		5 – Sempre		
2 – Poucas vezes		4 – Frequentemente				
	Seu filho:	1	2	3	4	5
1	Vai para cama disposto					
2	Adormece sozinho					
3	Adormece na sua própria cama					
4	Adormece na cama dos pais					
5	Acorda 1 a 2 vezes por noite					
6	Acorda 3 a 4 vezes por noite					
7	Permanece acordado por menos de 30 minutos					
8	Permanece acordado por mais de 30 minutos					
9	Adormece novamente na presença dos pais					
10	Após acordar durante a noite vai para a cama dos pais					
11	Acorda para comer					
12	Movimenta-se muito enquanto dorme					
13	Sua muito enquanto dorme					
14	Divide o quarto com os pais (mesmo tendo outro lugar para dormir)					
15	Dorme na cama dos pais					
16	Contraí-se muito durante o sono ou enquanto tenta dormir					
17	Acorda confuso ou desorientado					
18	Fala dormindo					
19	Caminha dormindo					
20	Range os dentes dormindo					
21	Urina na cama					
22	Acorda gritando e aterrorizado					
23	Tem pesadelos					
24	Ronca enquanto dorme					
25	Pela manhã acorda repousado e com bom humor					
26	Fica sonolento enquanto sentado e/ou estudando					
27	Fica sonolento enquanto assiste televisão					
28	Fica sonolento enquanto está sentado e conversando com alguém					
29	Adormece na escola					

INSTRUÇÕES: 1. Recodifique na direção oposta (5=1) (4=2) (1=5) (2=4) os itens 1, 2, 3 e 25.
2. Escores altos = mais problemas de sono.

ANEXO G - TABELAS SUPLEMENTARES

Tabela 1 – Controle da asma antes e depois da intervenção para a união (grupo I) de GP e GPB e grupo comparativo.(C)

Grupo	Antes (dia 1)	Depois (dia 24)		p
		Asma não controlada	Asma controlada	
Intervenção (I) (n=35)	Asma não controlada	3	22	<0.001
	Asma controlada	1	9	
Comparativo (C) (n=12)	Asma não controlada	4	1	1
	Asma controlada	0	7	

p: nível de significância correspondente ao teste de McNemar.

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 2- Comparação da pontuação do teste de controle da asma entre a união dos grupos de intervenção (I) e o grupo comparativo (C)

Total (n=47)	Grupo	Dia 1		Dia 24		Diferença (95%IC)	p (exact sig.)
		Média ± dp	p	Média ± dp	p		
	I	16.71 ± 4.50		22.43 ± 2.91		(4.34, 7.11)	<0.001
Testes	C	19.67 ± 3.45	0.024	20.25 ± 3.08	0.049	(-0.83, 2.08)	0.26

Valores expressos como média ± desvio padrão; p: nível de significância correspondente ao teste de Mann-Whitney; p(exact sig.): nível de significância correspondente ao teste de Wilcoxon.

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 3 – Resultados do PAQLQ e comparação das médias entre a união dos grupos de intervenção (I) e o grupo comparativo.(C)

Domínio	Grupo	Dia 1		Dia 24		Diferença (95%IC)	p (Exact Sig.)
		Média ± dp	p	Média ± dp	p		
Pontuação total	I	105.06 ± 30.54	0.085	135.91 ± 16.33	0.039	(26.96%, 49.94%)	<0.001
	C	121.42 ± 16.86		121.17 ± 22.56		(-9.79%, 11.07%)	0.45
Atividades	I	22.14 ± 6.55	0.199	28.51 ± 4.05	0.005	(26.15%, 50.62%)	<0.001
	C	24.58 ± 4.40		23.25 ± 5.89		(-16.63%, 11.49%)	0.19
Sintomas	I	47.31 ± 12.90	0.008	61.11 ± 7.10	0.179	(26.18%, 50.08%)	<0.001
	C	57.42 ± 6.76		56.67 ± 11.28		(-13.45%, 12.62%)	0.51
Emocional	I	35.60 ± 13.12	0.393	46.29 ± 7.83	0.096	(30.13%, 64.43%)	<0.001
	C	39.42 ± 10.48		41.25 ± 9.68		(-4.67%, 21.04%)	0.13

Valores expressos em porcentagem ou média ± desvio padrão (dp); p: nível de significância correspondente ao teste de Mann-Whitney; p(exact sig.): nível de significância correspondente ao teste de Wilcoxon.

Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 4 - Resultados gerais pré e pós-intervenção da manovacuometria e comparação das médias do exame entre a união dos grupos de intervenção (I) e o grupo comparativo

continua a análise dos grupos de intervenções (I) e o grupo comparativo (C)							(continua)
Geral (n=46)	Grupo	Dia 1		Dia 24		Diferença (95% CI)	p (Exact Sig.)
		Média ± dp	p	Média ± dp	p		
PI _{max} (cmH ₂ O)	I (n=35)	52.71 ± 16.60	0.440	79.86 ± 15.60	0.000	(21.00, 33.29)	0.000
	C (n=11)	55.91 ± 18.28		52.73 ± 17.37		(-11.36, 5.00)	0.242
PE _{max} (cmH ₂ O)	I (n=35)	61.57 ± 15.71	0.539	81.43 ± 18.85	0.001	(14.29, 25.29)	0.000
	C (n=11)	60.45 ± 21.50		60.91 ± 12.21		(-10.00, 10.45)	0.492

Resultados gerais pré e pós-intervenção da manovacuometria e comparação das médias do exame entre a união dos grupos de intervenção (I) e o grupo comparativo

Geral (n=46)	Grupo					(conclusão)	
		Dia 1		Dia 24		Diferença (95% CI)	p (Exact Sig.)
		Média ± dp	p	Média ± dp	p		
PImax (% do previsto)	I (n=35)	58.64 ± 18.47	0.168	89.70 ± 20.03	0.004	(47.33%, 80.74%)	0.000
	C (n=11)	68.90 ± 24.03		64.67 ± 22.40		(-16.17%, 11.62%)	0.191
PEmax(% do previsto)	I (n=35)	63.19 ± 16.06	0.908	83.47 ± 18.70	0.008	(26.00%, 46.84%)	0.000
	C (n=11)	65.73 ± 22.31		66.66 ± 14.63		(-9.49%, 26.24%)	0.500

PImax: pressão inspiratória máxima; **PEmax:** pressão expiratória máxima. Valores expressos em média ± desvio-padrão; **p:** p-valor correspondente ao teste de Mann-Whitney; **p(exact sig.):** p-valor correspondente ao teste de Wilcoxon; equações de referência de Lanza *et al.* (2015) para valores previstos de PImax e PEmax.
Fonte: Elaborado pela autora

Tabela 5 - Resultados gerais pré e pós-intervenção da oscilometria e comparação das médias do exame entre os grupos Intervenção e Comparativo

Geral (n=39)		Dia 1		Dia 24		Diferença (95%CI)	p (Exact Sig.)
		Média ± dp	p	Média ± dp	p		
R5 (Kpa/L/s)	I (n=29)	0.71 ± 0.19	0.822	0.65 ± 0.18	0.274	(-13.62%, -0.26%)	0.034
	C (n=10)	0.76 ± 0.32		0.73 ± 0.22		(-13.14%, 15.70%)	0.451
R20 (Kpa/L/s)	I (n=29)	0.49 ± 0.12	0.520	0.45 ± 0.13	0.326	(-14.29%, 4.10%)	0.057
	C (n=10)	0.53 ± 0.15		0.51 ± 0.17		(-16.67%, 12.83%)	0.374
X5 (Kpa/L/s)	I (n=29)	-0.28 ± 0.13	0.687	-0.25 ± 0.11	0.288	(-14.57%, 12.25%)	0.102
	C (n=10)	-0.25 ± 0.10		-0.30 ± 0.10		(2.13%, 79.15%)	0.082
R5-R20 (Kpa/L/s)	I (n=29)	0.22 ± 0.16	0.936	0.20 ± 0.12	0.402	(-94.99%, 34.80%)	0.232
	C (n=10)	0.23 ± 0.18		0.22 ± 0.11		(-10.56%, 277.05%)	0.311
AX (Kpa/L/s)	I (n=29)	2.34 ± 1.56	0.797	2.02 ± 1.29	0.385	(-14.09%, 33.93%)	0.094
	C (n=10)	2.38 ± 1.71		2.52 ± 1.51		(-8.01%, 189.49%)	0.278
Fres (Kpa/L/s)	I (n=29)	21.39 ± 5.35	0.541	20.95 ± 4.30	0.676	(-6.57%, 10.61%)	0.483
	C (n=10)	20.23 ± 6.08		22.94 ± 6.20		(-2.23%, 64.46%)	0.065
R5 (% do predito)	I (n=29)	102.85 ± 22.85	0.607	101.29 ± 25.77	0.797	(-7.43%, 7.27%)	0.343
	C (n=10)	106.05 ± 25.95		109.91 ± 38.56		(-11.63%, 24.20%)	0.348
R20 (% do predito)	I (n=29)	98.32 ± 22.87	0.898	95.87 ± 23.31	0.797	(-8.64%, 11.11%)	0.297
	C (n=10)	99.53 ± 18.68		101.09 ± 38.41		(-14.96%, 16.68%)	0.423
X5 (% do predito)	I (n=29)	132.62 ± 58.72	0.440	129.94 ± 55.96	0.459	(-7.73%, 23.54%)	0.400
	C (n=10)	112.33 ± 32.54		141.26 ± 48.59		(-0.98%, 99.85%)	0.156

R5: resistência total; R20: resistência central; X5: reatância a 5 Hz; Fres: frequência de ressonância; Hz: Hertz; AX: área de reatância; Kpa/L/s: unidade de medida em Kilopascal por litro por segundo. Valores expressos em média+desvio-padrão; p: p-valor correspondente ao teste de Mann-Whitney; p(exact sig.): p-valor correspondente ao teste de Wilcoxon. Fonte: Elaborado pela autora