



Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia

Projeto de Graduação

Avaliação do efeito do método Buteyko como exercício respiratório em pacientes com asma: uma revisão sistemática

Anaïs Pescia

Estudante de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

42237@ufp.edu.pt

Mariana Cervaens

Professora Coordenadora

Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

cervaens@ufp.edu.pt

Porto, Maio de 2025

Resumo

Introdução: A asma é uma condição respiratória crônica que impacta milhões de indivíduos globalmente, tornando necessária a adoção de estratégias terapêuticas eficazes, como a prática de exercícios respiratórios. **Objetivo:** Avaliar os benefícios do método Buteyko (MB) como exercício respiratório em pacientes com asma. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão sistemática com pesquisa nas bases de dados *Cochrane*, *Web of Science*, PubMed, PEDro e LILACS, utilizando palavras-chave, incluindo "Buteyko breathing technique" OR "Buteyko Method" AND "Asthma", sem limite temporal. **Resultados:** Esta revisão incluiu 11 estudos randomizados controlados, com uma média de qualidade metodológica de 5,5/10 na escala PEDro, totalizando 718 participantes. Os resultados demonstraram que, na maioria dos estudos, o MB melhora significativamente o controle da asma, com impacto positivo no padrão respiratório, redução do uso de medicação contribuindo para um aumento na qualidade de vida. Nas crianças, também ajuda na melhoria da função pulmonar. **Conclusão:** Os exercícios respiratórios baseados no MB são uma estratégia a considerar na abordagem de pacientes com asma para melhorar o controle da asma. **Palavras-chave:** Método Buteyko, asma, qualidade de vida, reabilitação respiratória, fisioterapia.

Abstract

Introduction: Asthma is a chronic respiratory condition that affects millions of individuals worldwide, making it essential to adopt effective therapeutic strategies such as breathing exercises. **Objective:** To evaluate the benefits of the Buteyko method (BM) as a breathing exercise in patients with asthma. **Methodology:** A systematic review was conducted by searching the *Cochrane*, *Web of Science*, PubMed, PEDro, and LILACS databases using keywords including "Buteyko breathing technique" OR "Buteyko Method" AND "Asthma" with no time limit. **Results:** This review included 11 randomized controlled trials, with an average methodological quality of 5,5/10 on the PEDro scale, totaling 718 participants. The results showed that, in most studies, BM significantly improves the control of asthma, with a positive impact on breathing patterns, and a reduction in medication use, contributing to an improvement in quality of life. In children, it also helps improve lung function. **Conclusion:** Breathing exercises based on the BM are a strategy to consider in the approach to asthma patients to improve the control of asthma. **Keywords:** Buteyko Method, asthma, quality of life, respiratory rehabilitation, physiotherapy

1. Introdução

A asma é uma doença respiratória crónica de grande impacto global, afetando mais de 260 milhões de pessoas e sendo responsável por mais de 450.000 mortes anuais (GOLD Global initiative for chronic obstructive lung disease, 2024). Os principais desafios incluem o subdiagnóstico, o uso inadequado de corticóides inalados e a dependência excessiva de agonistas β_2 de curta ação (SABA). Segundo a Global Initiative for Asthma (GINA, 2024), a asma é caracterizada por inflamação crónica das vias aéreas, resultando em sintomas como pieira, dispneia, tosse e aperto torácico, impactando significativamente a qualidade de vida dos pacientes (Dubin et al., 2024).

Segundo Brito et al. (2025), a prevalência da asma varia globalmente, com taxas ligeiramente mais altas em países de baixo e médio rendimento em comparação com países de alto rendimento. A Global Health Data Exchange coloca Portugal entre os países com a prevalência ajustada pela idade mais alta de asma. A prevalência nacional de asma em adultos é de 7,1%, com variações regionais, e diferenças entre sexos e faixas etárias. A asma é mais prevalente nas mulheres em comparação com os homens, em todas as regiões, exceto no Algarve. A prevalência de asma é maior entre os indivíduos com idades entre os 18 e os 49 anos e entre aqueles com 65 anos ou mais.

Segundo Coelho et al. (2024), a asma é uma das condições crónicas mais prevalentes em crianças e uma das principais causas de hospitalizações. A prevalência desta doença tem vindo a aumentar, afetando 12% da população portuguesa com menos de 18 anos. A asma na infância é uma causa significativa de absentismo escolar, visitas ao serviço de urgência (SU) e diminuição da qualidade de vida. A abordagem farmacológica é fundamental para o controlo da asma. A atualização de 2024 da GINA recomenda que todos os pacientes recebam medicação com corticóides inalados e não sejam tratados apenas com SABA. A gestão também deve incluir um plano de ação personalizado (Dubin et al., 2024). Na fisioterapia respiratória, técnicas de reeducação respiratória e exercício terapêutico demonstram benefícios para asmáticos (Garagorri-Gutiérrez & Leirós-Rodríguez, 2022). A British Thoracic Society (2024) recomenda programas de exercícios respiratórios como adjuvantes ao tratamento farmacológico em adultos. No entanto, ainda há evidências insuficientes sobre sua eficácia em crianças e adolescentes. Relativamente ao papel da fisioterapia na asma, Zhang et al. (2021), demonstraram que o treino físico melhora a função pulmonar das crianças com asma, especialmente a capacidade vital forçada (%previsto), mas não afeta de forma significativa a inflamação

das vias respiratórias ou a hipersensibilidade brônquica. No entanto, são necessárias mais pesquisas para esclarecer o modo, a duração e a frequência dos treinos físicos, bem como para explorar mais os efeitos dos exercícios respiratórios e do treino dos músculos inspiratórios. De acordo com Bruurs et al. (2013), três abordagens fisioterapêuticas — exercícios respiratórios, treino dos músculos inspiratórios e atividade física — demonstram potencial para beneficiar indivíduos com asma. Os principais resultados indicam que essas intervenções podem contribuir para a melhoria da qualidade de vida relacionada à doença, aumentar a aptidão cardiorrespiratória e a pressão inspiratória máxima, além de diminuir os sintomas e a necessidade de medicação.

O Método Buteyko (MB) é uma abordagem terapêutica que visa o controle dos padrões respiratórios através da redução do volume respiratório e da retenção de ar, promovendo a regulação dos níveis de CO₂. Seus mecanismos incluem influências neurológicas (estimulando o nervo vago), bioquímicas (redução da hipocapnia) e biomecânicas (promoção da respiração diafragmática). Este método inclui um treino de 20 a 40 minutos com pausas de retenção da respiração (RR) após uma inspiração e expiração suave, até sentir o primeiro desejo claro de respirar ou até ocorrer um movimento involuntário do diafragma, 3 a 5 minutos de respiração relaxada e de volume reduzido, em que se procura diminuir o volume por minuto, mantendo-se sempre relaxado, de forma a contrariar a tendência natural do corpo para aumentar a frequência respiratória, e pausas máximas: RR após uma inspiração e expiração suaves (Courtney, 2014).

Embora existam revisões sistemáticas sobre técnicas respiratórias na asma (Burgess et al., 2011; Macêdo et al., 2016; Santino et al., 2020; Kadam et al., 2023), nenhuma foca exclusivamente no Método Buteyko. Estudos individuais sugerem que o MB é eficaz na redução dos sintomas asmáticos, melhoria da qualidade de vida e otimização do controle da doença em adultos (Prem et al., 2013; Vagedes et al., 2021), além de possibilitar a redução da dose de corticóides inalados (Cowie et al., 2008; McHugh et al., 2003; Opat et al., 2000; Bowler et al., 1998).

No entanto, não é do nosso conhecimento que exista uma revisão sistemática sobre sua eficácia e dada a relevância do MB como tratamento respiratório e as lacunas na literatura sobre sua eficácia, este estudo busca fornecer uma revisão sistemática abrangente para avaliar os efeitos do método na asma, compilando todos os artigos randomizados controlados publicados. O objetivo é consolidar evidências e contribuir para futuras diretrizes clínicas, apoiando uma abordagem integrada na reabilitação respiratória de asmáticos.

2. Metodologia

Respeitando os itens recomendados na elaboração de uma revisão sistemática e meta-análise (PRISMA), esta revisão foi concebida com o objetivo de avaliar os efeitos de programas de exercícios respiratórios baseados no método Buteyko em pacientes com asma.

Foi realizada, numa primeira fase, uma pesquisa informatizada entre outubro de 2024 e janeiro de 2025, nas seguintes bases de dados: PubMed, *Cochrane*, LILACS, *Web of Science* e PEDro. Os **critérios de elegibilidade** foram definidos de acordo com o modelo PICO: População (P): pacientes com diagnóstico de asma, de qualquer idade. Intervenção (I): programas de exercícios respiratórios utilizando especificamente o método Buteyko. Comparação (C): grupos sob tratamento habitual, outra técnica respiratória ou grupo controlo. Resultados (O): impacto na função pulmonar, qualidade de vida, uso de medicação, controlo e gestão da asma. **Critérios de inclusão:** Foram incluídos ensaios clínicos randomizados (RCTs) que investigassem os efeitos do método Buteyko em pessoas com asma, independentemente da idade, ano de publicação ou país de origem. Foram considerados apenas artigos de texto integral, redigidos em português, francês ou inglês. **Critérios de exclusão:** Foram excluídos: Estudos que utilizem o método Buteyko combinado com outras intervenções (como yoga ou meditação), impedindo a análise isolada dos seus efeitos; Estudos cuja população principal não tenha diagnóstico de asma (ex.: DPOC, bronquiectasias); Publicações em outras línguas que não as incluídas nos critérios de inclusão; Estudos sem acesso ao texto completo após exaustiva tentativa de recuperação. **Estratégia de pesquisa:** Em cada base de dados, utilizaram-se as seguintes palavras-chave: "Buteyko breathing technique" OR "Buteyko method" AND "Asthma", aplicando filtros para ensaios clínicos controlados. Na base de dados PEDro, que possui uma estrutura específica, a pesquisa foi feita com os termos "Buteyko and Asthma". **Seleção dos estudos:** Todos os artigos encontrados foram primeiramente analisados para confirmar se cumpriam os critérios de elegibilidade. Realizou-se uma triagem inicial para eliminar duplicados, artigos inacessíveis, não relacionados com a temática da revisão, artigos em línguas não incluídas, ou estudos nos quais o método Buteyko foi aplicado em combinação com outras técnicas. **Recolha e análise dos dados:** Os estudos incluídos foram analisados sistematicamente e os seguintes dados foram extraídos numa tabela: características da população (idade, diagnóstico), objetivos e duração do estudo, características dos

grupos (intervenção, tratamento habitual, controlo), instrumentos de avaliação e principais resultados (intragrupos e intergrupos). A qualidade metodológica foi avaliada com recurso à escala PEDro.

3. Resultados

O processo de triagem e da pesquisa bibliográfica é resumido no fluxograma seguinte (Figura 1).

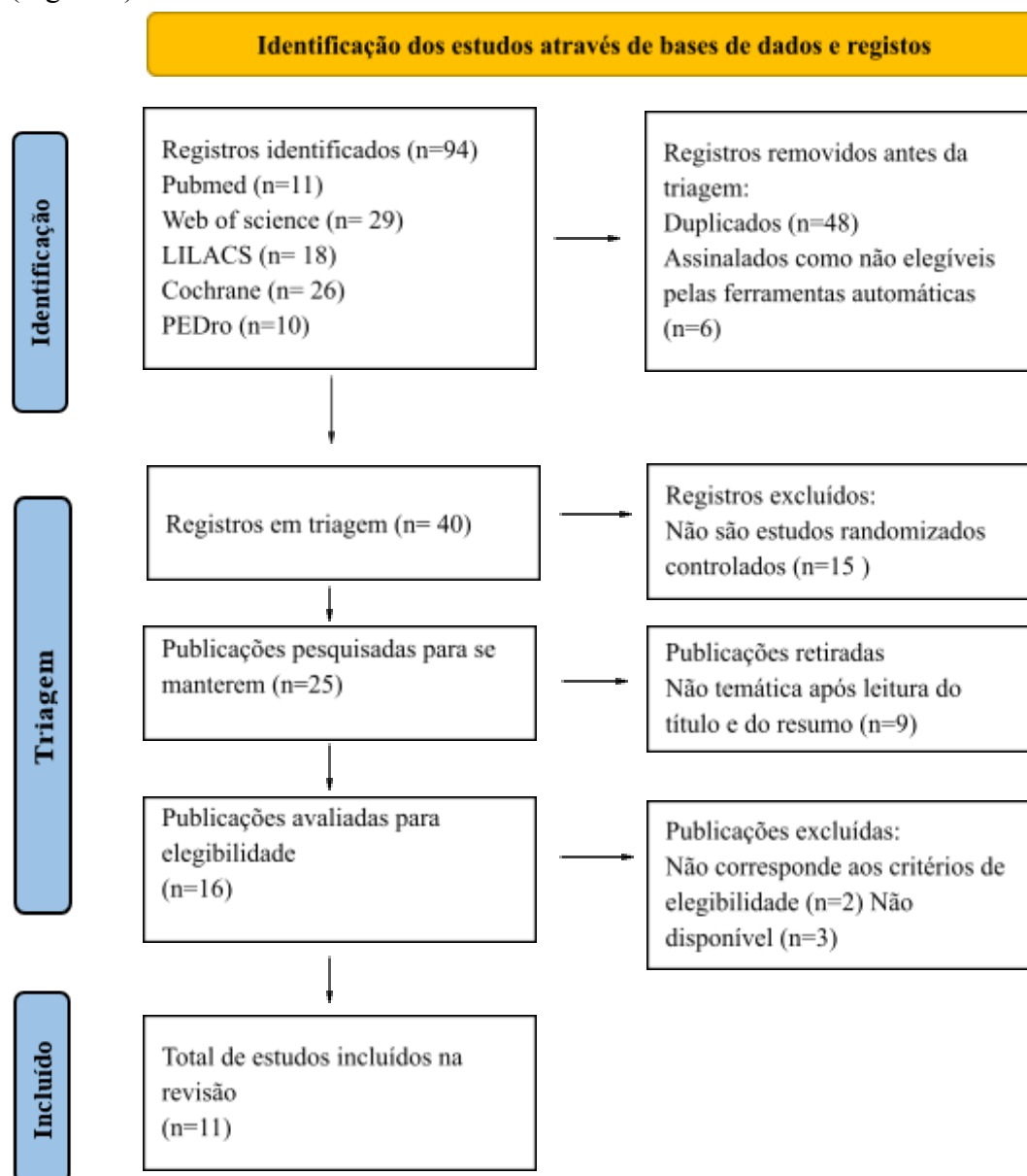


Figura 1. Diagrama PRISMA dos artigos incluídos na revisão

Análise da qualidade metodológica:

Os 11 estudos foram avaliados de acordo com a escala PEDro que permite avaliar de forma válida e fiável a qualidade metodológica dos ensaios clínicos permitindo distinguir facilmente entre estudos com maior ou menor rigor metodológico. Composta

por 11 critérios, dos quais apenas 10 entram na pontuação final. A pontuação total varia entre 0 e 10, e são classificados como de fraca qualidade (<4), razoável (4-5), Boa (6-8), excelente (9-10) (Cashin, 2020). A análise dos Ensaios Clínicos Randomizados utilizando a escala PEDro é apresentada na tabela 1. Nove dos onze artigos já se encontravam classificados, no entanto, por uma questão de uniformidade, todos foram novamente classificados por dois investigadores independentes (A.P. e M.C.) e em caso de dúvida o artigo foi avaliado em conjunto.

Tabela 1: Qualidade metodológica dos estudos incluídos segundo a escala PEDro.

Estudo	Critérios											Score PEDro
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Vagedes et al. (2021)	-	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7/10
Vagedes et al. (2024)	-	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7/10
Prem et al. (2013)	-	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7/10
Cowie et al. (2008)	-	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6/10
McHugh et al. (2003)	-	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	6/10
Bowler et al. (1998)	-	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	6/10
Cooper et al. (2003)	-	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	5/10
Elnaggar et al. (2016)	-	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6/10
Opat et al. (2000)	-	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	5/10
Prasanna et al. (2015)	-	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3/10
Zaryyab et al. (2021)	-	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2/10

Legenda dos critérios: 1. Critérios de elegibilidade e fonte (não contabiliza para o score final); 2. Alocação aleatória; 3. Ocultação da alocação; 4. Comparabilidade das características basais; 5. Cegamento dos participantes; 6. Cegamento dos terapeutas; 7. cegamento dos avaliadores; 8. Acompanhamento adequado (>85%); 9. Análise por intenção de tratar; 10. Comparações estatísticas entre grupos; 11 apresentação de medidas pontuais e de variabilidade.

Descrição dos estudos: Os onze estudos incluídos tiveram uma qualidade metodológica variável com 7 estudos com boa qualidade, 2 de qualidade razoável e 2 de qualidade fraca, com uma média de 5.5 . Os estudos tiveram um total de 718 participantes, com a amostra mínima de 20 participantes e a amostra máxima de 129 participantes. A idade dos participantes engloba todas as faixas etárias de 6 a 70 anos. A descrição dos estudos incluídos nesta revisão está presente na tabela 2.

Tabela 2: Síntese dos estudos randomizados controlados incluídos na revisão

Estudo	Características da amostra	Objetivo e Duração do estudo	Instrumentos de avaliação	Intervenção GI/GC	Resultados
Vagedes et al. (2021)	Asma parcialmente controlado n=32 Idade: 6-15 anos (média:10.56) 66% Masculino. Os participantes foram divididos em dois grupos: grupo Buteyko (BG, n=16) com M= 10(62.50%) e grupo de tratamento usual (TAU, n=16) , M = 11(68.75%)	Avaliar os efeitos do Método Buteyko (MB) na função respiratória, qualidade de vida e uso de medicação em crianças com asma. Duração da intervenção: três meses, com avaliações antes e depois do período de intervenção.	BG: Método Buteyko: Treino intensivo de 5 dias com exercícios respiratórios, seguido de uma sessão de reforço após 1 semana e prática diária em casa (2x/dia, 15 minutos) TAU: Receberam apenas o tratamento padrão recomendado para a asma, sem qualquer intervenção adicional	FP: (FEV1 AR, FEV1 ER, FEV1 BR) Testes bioquímicos e fisiológicos: FeNO, SpO2 Teste de apneia (BH test) Questionários: ACQ: controlo da asma. PACQLQ	BG: * Melhoria da função pulmonar: FEV1_AR: +0,10 (p = 0,04). FEV1_ER: +0,12 (p = 0,02). *Melhoria do Teste de Apneia (BH test): +6,00 s (p < 0,001). * Melhoria da função emocional dos cuidadores (PACQLQ): +0,74 (p < 0,01) . TAU: Nenhuma alteração significativa nos parâmetros medidos. Entre grupos: - FEV1_AR e FEV1_ER significativamente melhores no BG vs. TAU (p < 0,05). - Melhoria significativa no Teste de Apneia no BG vs. TAU (p < 0,001).
Vagedes et al. (2024)	n= 60 BG: n=30 no grupo Buteyko; TAU: n=30 no grupo de tratamento habitual. Grupo controlo GC(saudável): n=30 Idade média: 56,5 ± 13,1 anos. IMC médio: 25,0 ± 4,6 kg/m ² . 64,4% dos participantes eram mulheres.	Avaliar a eficácia do método Buteyko no controlo da asma e na redução da medicação. Duração: 3 meses	BG: (n=30) Buteyko Grupo: treino intensivo online (90 min/ 5 d), uma sessão “booster” 1/s após, e prática em casa 20 min 2x/d, 3 meses. TAU: (n=30) tratamento usual. GC: sem doença respiratória crónica ou aguda para a análise estatística.	Apneia teste (CP e MP) FEV1, FeNO:inflamação Questionários: ACQ: controlo da asma. NQ: respiração disfuncional. Uso β2-agonistas e CSI	BG: * Melhoria do controlo respiratório (CP: +8,00 seg; p < 0,001; MP: +11,77 seg; p < 0,001). * Redução do uso de β2-agonistas (-63,5 µg/dia, p = 0,032) e de ICS (-161,5 µg/dia, p = 0,042) Melhoria na pontuação do NQ (-8,3 pontos; p < 0,001) TAU: Nenhuma melhoria significativa observada nestes parâmetros. Entre grupos: * CP e MP significativamente melhores no BG vs. TAU (p < 0,001). Redução significativa do uso de β2-agonistas e ICS no BG vs. TAU (p < 0,05). * Diminuição significativa no score ACQ & NQ (p<0,05 cada).

ACQ: Asthma Control Questionnaire; CP e MP: Control pause e Maximal pause, CSI: Corticosteróides inalados; FeNO: Fração de óxido nítrico exalado; FEV1: Volume expiratório forçado no primeiro segundo; FEV1 AR: FEV1 em repouso; FEV1 BS: FEV1 após broncodilatação; FEV1 ER: FEV1 após exercício em bicicleta ergométrica; FP: Função pulmonar; NQ: Nijmegen Questionnaire: pontuação sobre respiração disfuncional; PACQLQ: Pediatric Asthma Caregiver’s Quality of Life Questionnaire; SpO2: Saturação de oxigênio

Tabela 2: Símula dos estudos randomizados controlados incluídos na revisão

Estudo	Características da amostra	Objetivo e Duração do estudo	Instrumentos de avaliação	Intervenção GI/GC	Resultados
Prem et al. (2013)	<p>Asma leve a moderado AQLQ score < 5.5 n= 120</p> <p>BG: Buteyko grupo: n=39 Idade: 38 ± 13 anos</p> <p>PG: Pranayama grupo: n=36 35±13 anos</p> <p>GC: grupo controle: n=40 41±14 anos</p>	<p>Comparar os efeitos de duas técnicas respiratórias diferentes na qualidade de vida em paciente com asma.</p> <p>Duração: 3 meses</p>	<p>BG + PG : Primeira semana: 3-5 dias/sem 60min/d, + Treino em casa: 15 min 2x/d, 3 meses.</p> <p>GC: sem tratamento adicional (tratamento habitual).</p>	<p>Questionários: AQLQ ACQ</p> <p>Função pulmonar: FEV1, FEV1/FVC</p>	<p>BG vs GC: AQLQ: melhoria significativa na pontuação total, nos sintomas, atividade e ambiente (0,97; p = 0,0001), Melhora significativa no controlo da asma: ACQ: (p = 0,001)</p> <p>PG vs GC: AQLQ: melhoria significativa na pontuação total, nos sintomas e atividade (p = 0,042)</p> <p>Entre grupos: BG vs PG: Não há diferença significativa na AQLQ. Não houve diferença clinicamente significativa para o controlo da asma em todos os três grupos, no entanto o BG teve uma melhoria maior (mudança de 0,44 contra 0,13 PG e 0,11 GC).</p>
Cowie et al. (2008)	<p>n= 129 Idade: 18-50 anos</p> <p>BG: Buteyko grupo: (n=65) GC: Grupo controle (fisioterapia: n= 64)</p>	<p>Avaliar o efeito do MB em pacientes com asma como adjuvante ao tratamento farmacológico usual (incluindo CSI) em comparação com um programa de fisioterapia respiratória.</p> <p>Duração: 6 meses.</p>	<p>BG: Buteyko técnica: formação por 5 dias consecutivos</p> <p>GC: (n=64) fisioterapia usual: treino de respiração e relaxamento.</p>	<p>Questionário no controlo da asma.</p> <p>Uso de medicação: CSI + β2 agonista</p> <p>Qualidade de vida questionário: JMAQLQ</p> <p>Espirometria: FEV1</p>	<p>BG: Aumento do controlo da asma de 40% para 79%. Diminuição significativa do uso de CSI (p=0.0002). Diminuição significativa do uso de β2 agonista (p=0.005). Aumento clinicamente significativo da JMAQLQ (p<0,0001).</p> <p>GC: Aumento do controlo da asma de 44% para 72%. Aumento clinicamente significativo da JMAQLQ (p<0,0001).</p> <p>Entre grupos: não houve diferença significativa para o Controlo da asma p= 0,4, nem para a qualidade de vida p=0,7). O grupo Buteyko obteve o benefício adicional de uma redução de 317 mg de beclometasona equivalente na sua dose média diária de corticosteroides inalados, em comparação com uma redução de 56 mg no grupo de controlo (p < 0.02) .</p>

ACQ: Questionário de Controlo da Asma; AQLQ: Questionário de Qualidade de Vida na Asma; CSI: Corticosteróide Inalados; CVF: Capacidade Vital Forçada; FEV1: Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo; FEV1/FVC: Índice de Tiffeneau; JMAQLQ: Juniper Mini Asthma Quality of Life Questionnaire.

Tabela 2: Símula dos estudos randomizados controlados incluídos na revisão

Estudo	Características da amostra	Objetivo e Duração do estudo	Instrumentos de avaliação	Intervenção GI/GC	Resultados
McHugh et al. (2003)	n= 38 Com asma Idade: 18-70 anos Buteyko grupo: BG (n=19). Idade média 48,8 anos. GC: grupo controlo (n=19): Idade média 44 anos.	Avaliar o impacto do MB no uso da medicação na asma. Duração: 6 meses de acompanhamento.	Período Run-in (PRi): Registo 4x: Score Sintomas + Uso medicação /dias. BG: (n=19): Formação usando o MB 60-90 min x 7 dias GC (n=19): Educação sobre a asma e técnicas de relaxamento. Formação 60-90 min x 7 dias	Sintomas score (0-3)(diário FP : FEV1 Consumo de CSI e agonista β2 diário Registo: t1=6sem, t2=3 meses, t3=6 meses.	BG: Redução significativa do uso agonista β2 (p=0,001) (aos 6 meses) GC: Redução significativa do uso agonista β2 (p=0.020) Entre grupos: Redução significativamente maior do uso agonista β2 no BG vs GC (às 6 sem: p=0.001; e aos 3 meses p=0.007). Diferença não significativa aos 6 meses (p= 0.102). Redução significativamente maior do uso de CSI no BG vs GC (6 meses p=0.003).
Bowler et al. (1998)	n= 39 Idade 12- 70 anos. BG: Buteyko grupo: n=19 Masc 10/Fem 9 GC: grupo controlo: n= 20 Masc 12 /Fem 8	Avaliar o efeito das técnicas de respiração Buteyko na gestão da asma. Duração: 3 meses	BG: Ensino do método 60-90 min x7 dias Contacto telefónico frequente e aulas extra para quem teve dificuldades na técnica. GC: Educação geral e técnica de relaxamento, respiração abdominal sem hipoventilação. Acompanhamento por telefone	PEF FEV1 antes e depois BD ET CO2 Volume minuto (MV) Questionários: QOL score Consumo de CSI e agonista β2. Sintomas: score /d(0-3) (Diário)	BG: Diminuição significativa do uso de agonista β2 (p= 0.002) GC: Diminuição significativa do uso de agonista β2 (p= 0.002) Entre grupos: Diminuição significativamente maior do uso de agonista β2 no BG vs GC (p=0.005). Diminuição significativamente maior do Volume minuto (L/Min) do BG vs GC (p=0.004) Diminuição do uso de CSI, diferença não significativa entre os grupos: (p=0.06).

BD: Broncodilatador; CSI: Corticosteroide Inalados; ET CO₂: CO₂ ao Final da Expiração; FEV1: Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo; FP: Função Pulmonar; MB: Método Buteyko; PEF: Peak Flow Meter (Pico do Fluxo Expiratório); QOL score: Qualidade de Vida.

Tabela 2: Símula dos estudos randomizados controlados incluídos na revisão

Estudo	Características da amostra	Objetivo e Duração do estudo	Instrumentos de avaliação	Intervenção GI/GC	Resultados
Opat et al. (2000)	n=36 (Asma leve a moderado) Idade: 18 -50 anos. Buteyko grupo: BG: n= 18, Visualização de um vídeo de MB. Grupo controlo: GC n=18	Avaliar a eficácia do MB ensinado por vídeo no tratamento da asma. Duração: 4 semanas	GI: MB vídeo inicial : 67 min, depois: 20 min MB, 2x/dia durante 4 sem. Ensinando a técnica, (exercícios de respiração superficial e apneia). GC: Placebo vídeo (imagens natureza e música clássica) 2x/dia , 4 sem	Qualidade de vida: AQLQ Sintomas score diário: (0-3) Medicação: CSI e agonista β2. PEF	BG: Diminuição mas não significativa dos sintomas (p=0.06) GC: nenhum resultado significativo. Houve um ligeiro aumento nas inalações de corticosteróides no grupo de controlo. Entre grupos: Aumento significativamente maior na qualidade de vida no BG vs GC (p= 0.043) Diminuição significativamente maior do uso de BD inalado no BG vs GC (p=0.008).
Cooper e al. (2003)	n=90 (Idade: 18-70 anos) BG: Buteyko grupo: n= 30 GC: Grupo PCLE : n=30: dispositivo que impõe resistência na expiração para reduzir a FR. GC P: Grupo PCLE Placebo: n=29	Avaliar o efeito da técnica Buteyko e do dispositivo Pink City Lung Exerciser (PCLE) nos parâmetros pulmonares e sintomas da asma ao longo de 6 meses.	BG: Técnica Buteyko modificada (Eucapnic Buteyko), ensinada por um instrutor certificado em 5 sessões de 2 horas. GC: Treino em 1 sessão e prática 2 vezes ao dia por 15 minutos. GCP: Mesmo treino que o grupo PCLE, mas com um dispositivo sem resistência real.	FP: FEV1 e CVF Sintomas diários (0-5) Uso de Medicação Reportados /dia Número de exacerbações. Qualidade de vida: AQLQ, SF-36	BG: Diminuição do uso de β2 agonista. Melhoria na qualidade de vida em um dos domínios do SF-36: limitação de papel devido a problemas físicos, (p < 0.01). Entre grupos: Diminuição significativamente maior do uso de β2 agonista no BG vs GC e GCP (p=0.005) Diminuição dos sintomas significativamente maior no BG vs GC e GCP (p=0.003). Melhora SF-36: " Limitação de funções devido a problemas físicos " 3 e 6 meses (ambos p<0,01). Nenhuma melhora significativa no AQLQ.
Elnaggar & Shendy (2016)	n= 54 (crianças 8-14 anos com asma moderado a leve) BBT: Buteyko grupo n=18 ACBT: n=18 TLPT: n=18 3x30 minutos/ sem	Comparar os efeitos da ACBT, BBT e TLPT no serum total imunoglobulina (IgE), na função ventilatória, e na percepção da asma em crianças com asma. Duração: 3 meses	BBT: 1. Breathing pause control test, 2. Shallow breathing technique, 3. 1+2 (2-3min). ACBT: 1. Fase "Relaxed breathing control", 2. Fase de expansão torácica, 3. Fase de expiração forçada. TLPT: Compressões torácicas + vibrações.	Função pulmonar: CVF, FEV1, PEF, FEF25-75%), FEV1/CVF. (Espirómetro) IgE (análises) C-ACT	BBT: Diferença significativa do IgE (p<0.0001) Diferença significativa de todos os parâmetros da FP (p<0.05) Diferença significativa no C-ACT (p=0.004) TLPT: Diferença significativa no C-ACT (p=0.007).Diferença significativa na FVC, FEV1, PEF, FEV1/FVC (p< 0.05) Entre grupos: Diferença significativa do IgE do BBT vs ACBT e TLPT. Diferença significativa da FEV1, CVF do BBT vs ACBT (p=0.001), PEF do BBT vs ACBT (p=0.029) e vs TLPT(p= 0.030), FEF25-75% do BBT vs ACBT (p=0.007), FEV1/FVC do BBT vs ACBT (p=0.011). Diferença significativa no C-ACT do BBT vs ACBT (p=0.017).

AQLQ: Questionário de qualidade de vida na asma; BD: Broncodilatador; C-ACT: Childhood Asthma Control Test; CSI: Corticosteróide Inalados; CVF: Capacidade Vital Forçada; FEF25-75%: Débito Expiratório Forçado entre 25 e 75% da Capacidade Vital; FEV1: Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo; FP: Função Pulmonar, FR: Frequência Respiratória; IgE: Total Serum Immunoglobulin; MB: Método Buteyko; PCLE: Pink City Lung Exerciser; PEF: Peak Flow Meter (Pico do Fluxo Expiratório).

Tabela 2: Símula dos estudos randomizados controlados incluídos na revisão

Estudo	Características da amostra	Objetivo e Duração do estudo	Instrumentos de avaliação	Intervenção GI/GC	Resultados
Prasanna et al. (2015)	n=100 Idade: 25-60 anos BG: Buteyko grupo: n=50, 64% Fem, idade média: 40,4±9.1 anos GC: Grupo controle, n=50, idade média: 37,36±7.9 anos, 60% Fem	Avaliar o efeito dos exercícios de respiração Buteyko no pacientes recém-diagnosticados com asma. Duração: 2 meses (Junho-julho 2013).	BG: Exercício de respiração Buteyko 2x/d, de manhã e noite 2 meses. Com acompanhamento semanal na clínica e chamadas telefônicas regulares GC: tratamento habitual com CSI	FP: FEV1 e PEFR Questionário de controle da asma	BG: Melhoria significativa no controlo da asma (p < 0,05) Aumento significativo do PEFR (p = 0,000) GC: Melhoria significativa no controlo da asma (p < 0,05); Aumento significativo do PEFR (p < 0,05) Entre grupos: Melhoria do controlo da asma significativamente maior no grupo Buteyko (p < 0,05); Melhoria do PEFR mais pronunciada no grupo Buteyko (56 % vs 30 %, p < 0,05); Nenhuma diferença significativa no FEV1 entre os grupos (p > 0,05)
Zaryyab et al. (2021)	n=20 Sexo: 55% Masc, 45% Fem Idade entre 15 e 45 anos. BG: buteyko grupo; n=10 PG: Grupo Papworth Breathing Technique, n=10	Avaliar o efeito de exercícios respiratórios no padrão respiratório disfuncional e na qualidade de vida em pacientes com asma. Duração: 5 meses	BG: MB, uma sessão inicial supervisionada e sessão independente 5x/sem durante 3 meses. PG: Uma sessão supervisionada e sessão independente 5x/sem	FP: FVC/FEV1 Questionários: Qualidade de vida: Mini AQLQ Questionário de observação do padrão respiratório 10 itens	BG: Mini AQLQ: p=0,45 FVC/FEV1: p= 0,43 Melhora significativa do padrão respiratório. PG: Mini AQLQ: p= 0,16 FVC/FEV1p=0,45 Entre grupos: Mini AQLQ: p= 0,91 FVC/FEV1: p= 0,98 Nenhum resultado significativo entre os grupos. Não há mudança significativa na qualidade de vida, mas padrões respiratórios podem ser melhorados com estas técnicas.

6MWT: 6 Minute Walking Test; CVF: Capacidade Vital Forçada; CSI: Corticosteróides Inalados; FEF25-75%: Forced Mid Expiratory Flow; FEV1: Volume Expirado Forçado no Primeiro Segundo; FP: Função Pulmonar; Mini AQLQ: Mini Asthma Quality of Life Questionnaire; PAQLQ: Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire; PEF: Peak Expiratory Flow; PEFR: Peak Expiratory Flow Ratio.

4. Discussão

Esta revisão teve como objetivo analisar os principais resultados obtidos nos RCT's sobre o MB na asma e verificou-se uma melhoria significativa na capacidade de apneia (Vagedes et al., 2024), o que confirma a adesão dos participantes à prática domiciliar do MB e a sua eficácia na modulação da resposta respiratória. Esta melhoria nos índices de apneia esteve associada a um controlo mais eficaz da asma, uma melhoria da mecânica respiratória e a uma redução no uso de medicação broncodilatadora e corticosteróide. Segundo Courtney (2014), as pausas respiratórias prolongadas, geralmente repetidas a cada 5 minutos como parte da prática padrão do método, produzem hipóxia intermitente leve, que se sabe ter um papel importante na plasticidade motora respiratória, provocando efeitos adaptativos benéficos e melhora da capacidade homeostática do organismo como: melhoria do tónus dos músculos dilatadores das vias respiratórias superiores (através do aumento da atividade dos nervos vago e hipoglosso), melhoria do metabolismo do oxigénio e do estado antioxidante, redução da inflamação e aumento da capacidade de adaptação ao stress. Zaryyab et al. (2021) observaram uma melhoria substancial do padrão respiratório, com aumento da respiração nasal exclusiva (de 50% para 80%), maior equilíbrio na inspiração torácica e aumento da participação diafragmática. Estes dados sugerem uma normalização progressiva da mecânica respiratória. De acordo com Courtney (2014), a combinação particular de técnicas utilizadas durante a prática Buteyko — respiração reduzida e relaxada, respiração lenta e suave, e pausas após a expiração — pode ser especialmente eficaz na melhoria da biomecânica da respiração ao reduzir a hiperinsuflação dinâmica dos pulmões. Na mesma ideia, Bowler et al. (1998) indicaram uma redução do volume minuto (VM) no grupo MB que poderia ser associada a uma diminuição da hiperventilação então a uma mudança na mecânica respiratória. De facto, segundo Gardner (citado por Bowler et al., 1998) a asma e a hiperventilação podem interagir através de um processo em que os sintomas provocados pela asma e a consequente hiperventilação induzida resultam em ansiedade e aumentos adicionais no VM.

Os níveis de FeNO (óxido nítrico exalado), marcador da inflamação das vias aéreas, não apresentaram uma redução estatisticamente significativa, tendo até registado uma ligeira subida (Vagedes et al., 2024). Esta tendência poderá estar relacionada com a redução no uso de corticosteróides inalados (CSI), observada no grupo MB. Adicionalmente, apesar desta diminuição, o controlo da asma melhorou. A conscientização dos exercícios

diários pode ter ajudado os pacientes a ajustar a terapia com CSI sem comprometer o controlo da asma, sendo um possível efeito secundário (Vagedes et al., 2024).

Provavelmente, quando os praticantes do método procuram voluntariamente uma leve sensação de falta de ar durante o treino respiratório e treinam para relaxar com essa sensação, a relação com a dispneia altera-se — de medo para aceitação —, conferindo poder ao paciente e aumentando o seu sentimento de autoeficácia (Courtney, 2014).

Relativamente ao controlo da asma, e os impactos na qualidade de vida, sintomas e na redução da medicação: Na maioria dos estudos, os dados apontam para melhorias clinicamente relevantes na qualidade de vida (QV) dos doentes asmáticos que praticaram a técnica Buteyko. Vagedes et al. (2024) observou uma diferença mínima clinicamente importante de 0,5 pontos no ACQ (Asma Quality of life Questionnaire), o que reflete uma melhoria na percepção do controlo da doença. Vagedes et al. (2021), evidenciaram para desfechos secundários, melhorias no grupo Buteyko na função emocional dos pais (PACQLQ). Por sua vez, Prasanna et al. (2015) reportaram um aumento do controlo da asma significativamente maior no grupo Buteyko relativamente ao grupo de tratamento usual com CSI. Prem et al. (2013) documentaram uma melhoria no grupo Buteyko na QV e no controlo da asma, reforçado por Cowie et al. (2008) que indicaram um aumento de 40% a 79% do controlo da asma, embora não haja uma diferença significativa entre grupos. Opat et al. (2000) demonstraram que o MB proporcionou melhorias na QV duas vezes superiores às alcançadas com programas de educação sobre a asma, reforçando o impacto positivo e direto da técnica no bem-estar dos doentes. A diminuição dos sintomas no grupo Buteyko significativamente maior relativamente aos grupos controlo (usando um dispositivo de treino respiratório ou um placebo) também foi referida por Cooper et al. (2003).

Os estudos analisados revelam uma redução consistente no uso de fármacos respiratórios, nomeadamente corticosteróides inalados (CSI) e agonistas β_2 , no grupo MB. Vagedes et al. (2024) reportou uma redução de 20% na utilização de ambos os tipos de medicação, um padrão igualmente observado por McHugh et al. (2003) e Bowler et al. (1998), por Cowie et al. (2008) com diminuição de CSI, por Bowler et al. (1998) e Cooper et al. (2003) com redução significativa do uso de agonistas β_2 , e por Opat et al. (2000) com redução significativa do uso de broncodilatadores. Estes dados sustentam a hipótese de que o MB melhora o controlo da asma de forma a permitir uma menor dependência da medicação, sem comprometer a função pulmonar ou a segurança do paciente. Além disso, Prasanna et al. (2015) reforçam que o MB representa uma

abordagem custo-efetiva e facilmente aplicável no contexto de cuidados primários, o que amplia o seu potencial de implementação como método primário de tratamento.

Função pulmonar e parâmetros fisiológicos alternativos: Apesar da redução da medicação, não foram observadas melhorias significativas na função pulmonar convencional (FEV1) na maioria dos estudos com adultos (Vagedes et al., 2024; Cowie et al., 2008; Cooper et al., 2003). Contudo, esta estabilidade pode ser interpretada de forma positiva, pois confirma que o controlo da doença não foi comprometido pela redução terapêutica. Em crianças, os resultados foram mais promissores, Vagedes et al. (2021) observaram melhorias significativas no FEV1, da mesma forma que Elnaggar & Shendy (2016), em todos os parâmetros da FP, sugerindo uma maior plasticidade funcional nesta faixa etária. As melhorias nos parâmetros respiratórios foram acompanhadas por um aumento na capacidade de apneia e no controlo da asma nas crianças que realizaram o método Buteyko (MB). Pode ser que, a menor duração da asma nos jovens aumenta a possibilidade de reverter alterações funcionais e estruturais no sistema respiratório. Vagedes et al. (2024) reportou um aumento do volume limiar de CO₂, de facto, a capnovolumetria em repouso revelou uma ligeira melhoria funcional nos adultos com asma que praticaram a técnica de respiração Buteyko, ao contrário da espirometria, que não mostrou alterações significativas. Especificamente, observou-se um aumento do espaço morto limiar no grupo MB, sugerindo um possível aumento do volume brônquico e uma broncodilatação discreta. Estes resultados estão em consonância Courtney et al. (2011), que sugerem que a gravidade dos sintomas e o desconforto dos pacientes não são devidos apenas à hipocapnia, mas também influenciados por outros fatores fisiológicos, psicológicos e pelo padrão respiratório alterado.

Implicações práticas: A aceitação da técnica pelos participantes foi elevada, especialmente em contextos de prática domiciliária, o que favorece a sua inclusão em programas personalizados de gestão da asma (Vagedes et al., 2024). Prasanna et al. (2015) defendem que o MB pode ser utilizado como método preventivo e terapêutico primário, minimizando a exposição a esteróides e os respectivos efeitos adversos. Estas conclusões são apoiadas por estudos como o de Hepworth et al. (2019), que demonstraram que a aplicação do MB (no entanto integrada ao tratamento médico convencional), melhora significativamente os sintomas da asma e a disfunção respiratória tanto em adultos quanto em crianças. Neste contexto, os dados analisados revelam duas implicações práticas de grande relevância para a fisioterapia respiratória: a

redução consistente da medicação de controlo e a melhoria significativa da qualidade de vida dos pacientes asmáticos. A diminuição do uso de CSI e broncodilatadores foi reportada de forma consistente em vários estudos (Vagedes et al., 2024; McHugh et al., 2003; Bowler et al., 1998; Opat et al., 2000;), sem comprometer o controlo da doença ou a função pulmonar, sugerindo uma melhor auto regulação dos sintomas e maior autonomia dos pacientes. Bruton et al. (2005) também ressaltam que os exercícios respiratórios são amplamente empregados por fisioterapeutas na regulação da hiperventilação relacionada à asma, o que reforça a sua inclusão como parte integrante da prática clínica. Simultaneamente, os ganhos registados na qualidade de vida, evidenciados por melhorias no ACQ e noutros questionários de avaliação (Vagedes et al., 2024; Cowie et al., 2008; Prem et al., 2013), são corroborados pelas recomendações da Thoracic Society & Network (2019), que defendem os exercícios respiratórios como uma estratégia de prevenção secundária. Esta organização concluiu também que programas centrados em técnicas como o MB podem levar a melhorias modestas, porém relevantes, na qualidade de vida, no alívio dos sintomas e na redução da necessidade de broncodilatadores em adultos com asma. Além disso, entre as diversas técnicas respiratórias exploradas na revisão de Zafar et al. (2024), o MB revelou-se o mais eficaz na redução dos sintomas da asma e conseqüentemente melhoria da qualidade de vida. Ao favorecer uma maior perceção de controlo da asma e uma redução da carga sintomática, o MB pode contribuir significativamente para o bem-estar físico e emocional dos pacientes, reforçando o seu papel ativo na gestão da doença. Estas conclusões adquirem particular pertinência face aos desafios atuais na gestão da asma, especialmente na infância, onde há necessidade de respostas terapêuticas eficazes, acessíveis e sustentáveis. Segundo Coelho et al. (2024), a asma é uma das condições crónicas mais prevalentes em crianças e está relacionada a altos níveis de absentismo escolar, visitas frequentes aos serviços de urgência e prejuízo na qualidade de vida. Além disso, tanto a GINA (2024) como a GOLD (2024) alertam para o subdiagnóstico da asma, a má utilização dos corticosteróides inalados e a dependência excessiva de agonistas β_2 — lacunas que podem ser parcialmente colmatadas por intervenções complementares baseadas em técnicas respiratórias. Assim, a incorporação do MB em programas de fisioterapia respiratória representa uma resposta prática e fundamentada na evidência científica, promovendo maior controlo da asma, redução da medicação e melhoria substancial da qualidade de vida dos doentes.

Limitações: Esta revisão bibliográfica apresentou como limitação a utilização de bases de dados adicionais que poderia ter contribuído para a inclusão de um maior volume de estudos pertinentes. Incluir uma faixa etária alargada (dos 6 aos 70 anos) nesta revisão sistemática foi uma escolha feita para enriquecer o alcance do estudo, mas isso levanta também várias limitações importantes, nomeadamente em termos de comparabilidade dos resultados. Esta heterogeneidade pode comprometer a comparabilidade dos resultados, uma vez que as respostas fisiológicas às técnicas respiratórias podem variar significativamente consoante a idade. Além disso, as necessidades clínicas e os objetivos terapêuticos podem ser distintos entre os diferentes grupos etários. A análise, baseada num grande número de estudos para englobar toda a literatura existente e disponível no assunto, poderá, no entanto, ter incluído trabalhos de menor qualidade, aumentando assim os vieses e as limitações metodológicas. Alguns estudos enfrentaram outras limitações, como níveis basais já elevados de controlo da asma (efeito de teto) (Vagedes et al., 2021), ou ausência de grupo de controlo, apesar dos estudos intitularem-se como RCT (Elnaggar & Shendy, 2016 e Zaryyab et al., 2021) ou, quando existiam, os grupos de controlo não eram homogéneos com intervenções diferentes: tratamentos usuais, placebo ou educação e relaxação. Além disso, a variabilidade e a falta de homogeneidade nos protocolos das intervenções com a técnica Buteyko (descrição dos exercícios, frequência, duração, supervisão, vídeo vs. instrutores certificados) dificultam a comparação dos resultados entre estudos. Estas limitações constituem uma potencial fonte de viés e devem ser cuidadosamente consideradas na interpretação dos resultados e no planeamento de futuras investigações.

5. Conclusão

Esta revisão permite verificar que o MB é uma técnica respiratória eficaz para a asma. De facto, na maioria dos estudos, esta técnica revela-se uma abordagem complementar promissora para o controlo da asma, com impacto positivo no padrão respiratório, redução do uso de medicação contribuindo para um aumento na qualidade de vida. Nas crianças, também ajuda na melhoria da função pulmonar. A sua eficácia está fortemente associada à redução da hiperventilação, devendo ser considerada como parte integrante de planos personalizados de gestão da asma, especialmente em pacientes com boa adesão e motivação para práticas não farmacológicas. No entanto, mais estudos com amostras maiores são fundamentais para compreender melhor os seus mecanismos, avaliar a eficácia em diferentes populações e determinar os seus efeitos a longo prazo.

6. Bibliografia

Bowler, S. D., Green, A., & Mitchell, C. A. (1998). Buteyko breathing techniques in asthma: a blinded randomised controlled trial. *Medical journal of Australia*, 169(11-12), 575–578. <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.1998.tb123422.x>

British Thoracic Society, & Network, S. I. G. (2019). SIGN 158: British guideline on the management of asthma. *SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network)*. <https://www.sign.ac.uk/media/2269/sign-158-2024-update-final.pdf>

Brito, D., Jácome, C., Bulhões, C., Barbosa, M. J., Pina, N., Alves da Silva, A., João, C., Gomes, D., Lopes, F., Quelhas-Santos, J., Amorim, L., Rodrigues, M., Pardal, M., Teixeira, P., Jacinto, T., Cruz, A.M., Pereira, A.M., Marques, A., Sousa-Pinto, B., Vicente, C., Ferreira, E., Alves, L., Fernandes, M.I., Vieira, R., Amaral, R., Sousa, R., Costa, R., Castanho, T., Bernardo, F., Correia-de-Sousa, J., Fonseca, J., & AEPI-ASTHMA Group. (2025). Prevalence of asthma in Portuguese adults-the EPI-ASTHMA study, a nationwide population-based survey. *Pulmonology*, 31(1), 2466920. <https://doi.org/10.1080/25310429.2025.2466920>

Bruton, A., & Lewith, G. T. (2005). The Buteyko breathing technique for asthma: a review. *Complementary therapies in medicine*, 13(1), 41-46. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2005.01.003>

Bruurs, M. L., van der Giessen, L. J., & Moed, H. (2013). The effectiveness of physiotherapy in patients with asthma: a systematic review of the literature. *Respiratory medicine*, 107(4), 483–494. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2012.12.017>

Burgess, J., Ekanayake, B., Lowe, A., Dunt, D., Thien, F., & Dharmage, S. C. (2011). Systematic review of the effectiveness of breathing retraining in asthma management. *Expert review of respiratory medicine*, 5(6), 789-807. <https://doi.org/10.1586/ers.11.69>

Cashin, A. G., & McAuley, J. H. (2020). Clinimetrics: physiotherapy evidence database (PEDro) scale. *Journal of physiotherapy*, 66(1), 59. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2019.08.005>

Coelho, C., Pinho, J., Pinto, M., Pedrosa, C., Costa, H., Romariz, J., & Carvalho, M. I. (2024). Pediatric asthma knowledge: Insights from a Portuguese central hospital study. *Pediatric Pulmonology*, 59(12), 3306-3312. <https://doi.org/10.1002/ppul.27196>

Cooper, S., Osborne, J., Newton, S., Harrison, V., Thompson Coon, J., Lewis, S., & Tattersfield, A. (2003). Effect of two breathing exercises (Buteyko and pranayama) in asthma: a randomised controlled trial. *Thorax*, 58(8), 674-679. <https://doi.org/10.1136/thorax.58.8.674>

Courtney, R. (2014). Buteyko breathing method. Recognizing and treating breathing disorders: a multidisciplinary approach. 2nd edition. Toronto: *Elsevier Health Sciences*, 241-7.

Cowie, R. L., Conley, D. P., Underwood, M. F., & Reader, P. G. (2008). A randomised controlled trial of the Buteyko technique as an adjunct to conventional management of asthma. *Respiratory medicine*, 102(5), 726-732. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2007.12.012>

Dubin, S., Patak, P., & Jung, D. (2024). Update on Asthma Management Guidelines. *Missouri Medicine*, 121(5), 364. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11482852/>

Elnaggar, R. K., & Shendy, M. A. (2016). Efficacy of noninvasive respiratory techniques in the treatment of children with bronchial asthma: a randomized controlled trial. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 21, 1-10. <https://doi.org/10.4103/1110-6611.188025>

Garagorri-Gutiérrez, D., & Leirós-Rodríguez, R. (2022). Effects of physiotherapy treatment in patients with bronchial asthma: A systematic review. *Physiotherapy Theory and Practice*, 38(4), 493-503. <https://doi.org/10.1080/09593985.2020.1772420>

Hepworth, C., Sinha, I., Saint, G. L., & Hawcutt, D. B. (2019). Assessing the impact of breathing retraining on asthma symptoms and dysfunctional breathing in children. *Pediatric pulmonology*, 54(6), 706-712. <https://doi.org/10.1002/ppul.24300>

Kadam, S., Prem, V., & Ughreja, R. A. (2023). Effect of breathing re-training on end-tidal carbon-di-oxide in patients with asthma: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Asthma*, 60(8), 1493-1502. <https://doi.org/10.1080/02770903.2022.2162413>

Lista-Paz, A., Cousillas, L. B., Jacome, C., Fregonezi, G., Labata-Lezaun, N., Llurda-Almuzara, L., & Perez-Bellmunt, A. (2023). Effect of respiratory muscle training in asthma: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 66(3), 101691. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2022.101691>

Macêdo, T. M., Freitas, D. A., Chaves, G. S., Holloway, E. A., & Mendonça, K. M. (2016). Breathing exercises for children with asthma. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011017.pub2>

McHugh, P., Aitcheson, F., Duncan, B., & Houghton, F. (2003). Buteyko Breathing Technique for asthma: an effective intervention. *The Medical Journal of New Zealand*, 116(1187), U710. <http://www.nzma.org.nz/journal/116-1187/710/>

Opat, A. J., Cohen, M. M., Bailey, M. J., & Abramson, M. J. (2000). A clinical trial of the Buteyko Breathing Technique in asthma as taught by a video. *Journal of Asthma*, 37(7), 557–564. <https://doi.org/10.3109/02770900009090810>

Prasanna, K. B., Sowmiya, K. R., & Dhileeban, C. M. (2015). Effect of Buteyko breathing exercise in newly diagnosed asthmatic patients. *International Journal of Medicine & Public Health*, 5(1). <https://doi.org/10.4103/2230-8598.151267>

Prem, V., Sahoo, R. C., & Adhikari, P. (2013). Comparison of the effects of Buteyko and pranayama breathing techniques on quality of life in patients with asthma - a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 27(2), 133–141. <https://doi.org/10.1177/0269215512450521>

Santino, T. A., Chaves, G. S., Freitas, D. A., Fregonezi, G. A., & Mendonça, K. M. (2020). Breathing exercises for adults with asthma. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3). <https://doi.org/14651858.CD001277.pub4>

Vagedes, K., Kuderer, S., Ehmann, R., Kohl, M., Wildhaber, J., Jörres, R. A., & Vagedes, J. (2024). Effect of Buteyko breathing technique on clinical and functional parameters in adult patients with asthma: a randomized, controlled study. *European journal of medical research*, 29 (1), 42. <https://doi.org/10.1186/s40001-023-01634-1>

Vagedes, J., Helmert, E., Kuderer, S., Vagedes, K., Wildhaber, J., & Andrasik, F. (2021). The Buteyko breathing technique in children with asthma: a randomized controlled pilot study. *Complementary Therapies in Medicine*, 56, 102582. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2020.102582>

Zafar, S. N., Khalid, M., Jamil, A., Butt, S. K., Manzoor, A., & Nadeem, M. (2024). The role of breathing techniques in the management of asthma: A systematic review. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*, 74(7), 1296–1299. <https://doi.org/10.47391/JPMA.8595>

Zaryyab, Z. H., Shah, S. R., Saeed, S., & Anwar, N. (2021). Effects of Breathing Exercises on Breathing Pattern, Lung Capacities and Quality of Life in Asthmatic Patients: A Randomized Controlled Trial. *In Medical Forum Monthly*, 32(11), 145-149. <http://medicalforummonthly.com/index.php/mfm/article/view/1341>

Zhang, W., Wang, Q., Liu, L., Yang, W., & Liu, H. (2021). Effects of physical therapy on lung function in children with asthma: a systematic review and meta-analysis. *Pediatric Research*, 89(6), 1343–1351. <https://doi.org/10.1038/s41390-020-0874-x>