



ISSN: 2595-1661

ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](https://portaldeperiodicos.capes.gov.br)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Efeitos do exercício físico sobre o estado de saúde de crianças com fibrose cística: uma revisão sistemática

Effects of physical exercise on the health status of children with cystic fibrosis: a systematic review

DOI: 10.55892/jrg.v8i18.2298

ARK: 57118/JRG.v8i18.2298

Recebido: 01/07/2025 | Aceito: 09/07/2025 | Publicado on-line: 12/07/2025

Ingrid Nara Oliveira Santos¹

<https://orcid.org/0000-0003-2146-7622>

<https://lattes.cnpq.br/9598931923720719>

Universidade Federal de Sergipe (Brasil)

E-mail: ingridnara87@gmail.com

Carlos José de Oliveira Matos²

<https://orcid.org/0000-0002-2168-7839>

<http://lattes.cnpq.br/0929510063918069>

Universidade Federal de Sergipe (Brasil)

E-mail: carlosmatos@academico.ufs.br



Resumo

Introdução: A Fibrose Cística (FC) é uma doença genética de caráter crônico e progressivo que afeta múltiplos sistemas, principalmente o respiratório, levando a obstruções das vias aéreas devido a secreções viscosas. Esses fatores impactam a qualidade de vida das crianças, comprometendo atividades diárias, escolares e recreativas. Dessa forma, o exercício físico surge como uma intervenção potencialmente benéfica, sendo necessário investigar os efeitos do exercício no tratamento de crianças com FC. **Objetivo:** Verificar a evidência científica presente na literatura a respeito da efetividade do exercício físico sobre o estado de saúde de crianças com Fibrose Cística. **Metodologia:** Verificar a evidência científica presente na literatura a respeito da efetividade do exercício físico sobre o estado de saúde de crianças com Fibrose Cística. **Resultados:** Um total de 240 estudos foram inicialmente encontrados, com apenas 6 dentro dos critérios de inclusão previamente escolhidos. Dentre eles, as intervenções incluíram exercícios aeróbicos, resistidos, posturais e combinados que analisaram diferentes desfechos como a capacidade funcional, força muscular, qualidade de vida, densidade mineral óssea, função respiratória e variabilidade cardíaca. **Conclusão:** O exercício físico mostrou resultados positivos no tratamento de crianças com Fibrose Cística, com melhorias na capacidade funcional, força muscular, função pulmonar e qualidade de vida. Contudo, são necessárias pesquisas com maior duração, amostras amplas e protocolos homogêneos para consolidar recomendações práticas e específicas para essa população.

Palavras-chave: fibrose cística; criança; exercício físico; revisão sistemática.

¹ Graduada em Fisioterapia pela Universidade Federal de Sergipe.

² Graduado em Fisioterapia pela Universidade Tiradentes. Mestre e Doutor em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Sergipe.

Abstract

Introduction: Cystic Fibrosis (CF) is a chronic and progressive genetic disease that affects multiple systems, especially the respiratory system, leading to airway obstructions due to viscous secretions. These factors impact children's quality of life, compromising daily, school, and recreational activities. Thus, physical exercise emerges as a potentially beneficial intervention, and it is necessary to investigate the effects of exercise in the treatment of children with CF. **Objective:** To verify the scientific evidence present in the literature regarding the effectiveness of physical exercise on the health status of children with Cystic Fibrosis. **Methodology** The search was conducted in the following databases: PubMed, Cochrane Library and MEDLINE based on the question developed through the PICO strategy. Using different combinations of the following keywords: "cystic fibrosis", "child", "physical exercise", randomized controlled clinical trials published between 2019 and 2024, involving children up to 12 years old diagnosed with CF, were selected. In addition, the methodological quality of the articles was assessed by the PEDro scale. **Results:** A total of 240 studies were initially found, with only 6 meeting the previously chosen inclusion criteria. Among them, the interventions included aerobic, resistance, postural and combined exercises that analyzed different outcomes such as functional capacity, muscle strength, quality of life, bone mineral density, respiratory function and cardiac variability. **Conclusion:** Physical exercise showed positive results in the treatment of children with Cystic Fibrosis, with improvements in functional capacity, muscle strength and quality of life. However, longer studies, large samples and homogeneous protocols are needed to consolidate practical and specific recommendations for this population.

Keywords: cystic fibrosis; child; physical exercise; systematic review.

1. Introdução

A Fibrose Cística (FC) é uma doença genética de evolução crônica e progressiva por uma herança autossômica recessiva, cuja patologia se dá a partir de variantes patogênicas na proteína CFTR que tem a função de bombear substratos de forma ativa através das membranas. A FC é caracterizada por um acometimento multissistêmico de órgãos que expressam a proteína CFTR nas células epiteliais, incluindo o sistema respiratório, interferindo significativamente em uma ventilação adequada, fato esse relacionado a uma viscosidade excessiva das secreções respiratórias que a médio e longo prazo obstruem as vias aéreas, ocasionando a maioria das manifestações clínicas da doença, como uma ação mucociliar deficiente, tosse persistente, obstrução e infecção de brônquios e bronquíolos, podendo evoluir para um aprisionamento aéreo regional e formação de bronquiectasias (HUFFMYER et al., 2009). Logo, fatores como a dificuldade de expectoração, déficit de estado nutricional, fadiga muscular, baixa densidade mineral óssea e declínio da capacidade funcional interferem negativamente em atividades de vida diária, escolares e recreacionais da criança com fibrose cística (GRIEBLER et al., 2019). Diante disso, são necessárias intervenções que tenham o objetivo da melhora da função respiratória e da capacidade funcional, a fim de restabelecer os aspectos supramencionados.

Uma das possibilidades de intervenção é o exercício físico, que pode ser classificado como aeróbico ou anaeróbico. O aeróbico, como a corrida e ciclismo, geralmente compreende períodos de treinamento rítmico e contínuo de grandes grupos musculares, dependendo majoritariamente do metabolismo energético aeróbico, já o anaeróbico, como o exercício com levantamento de pesos, envolve treinamento em alta intensidade por um curto período de tempo, também há a

possibilidade da combinação das duas modalidades (RADTKE et al., 2022). Ambos tendem a melhorar o condicionamento cardiorrespiratório, mantendo a função pulmonar, ademais, o exercício atua como um produtor de forças de cisalhamento no parênquima pulmonar, possibilitando o aumento da depuração mucociliar e consequentemente a remoção de secreção (HEINZ et al., 2022).

Além disso, o exercício tem-se mostrado eficaz no aumento da densidade mineral óssea, no ganho de massa muscular, no aumento de força dos membros superiores e inferiores, aumento da capacidade de exercício com a melhoria do VO₂ pico, diminuição do volume residual e do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), sendo esse um bom indicativo da condição da função pulmonar do paciente, informando o quadro da obstrução e demonstrando maior flexibilidade e mobilidade torácica. Todos esses avanços advindos do exercício físico como tratamento combinado com outras formas de intervenção padrão como a antibioticoterapia, as técnicas de higiene respiratória e o acompanhamento nutricional podem proporcionar significativa melhora na qualidade de vida (GRIEBLER et al., 2019).

Diante disso, há a necessidade da busca por evidências relevantes e atualizadas sobre o assunto. Portanto, o objetivo deste estudo é verificar as evidências presentes na literatura científica a respeito da efetividade do exercício físico sobre o estado de saúde de crianças com Fibrose Cística, reconhecendo a peculiaridade desta afecção sobre a funcionalidade desses indivíduos, através de uma revisão sistemática.

2. METODOLOGIA

Esse trabalho se fundamentou em uma revisão sistemática da literatura científica nacional e internacional sobre o exercício físico no tratamento de crianças com Fibrose Cística. A pesquisa seguiu as recomendações metodológicas propostas pela declaração PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Um protocolo desta revisão foi registrado no banco de dados PROSPERO (CRD42025638092).

Estratégia de busca

Realizou-se a pesquisa nas seguintes bases eletrônicas: United States National Library of Medicine – PubMed, Cochrane Library e a National Library of Medicine (MEDLINE), disponível na Biblioteca Virtual em Saúde – BVS. A busca dos documentos ocorreu nos meses entre dezembro de 2023 e fevereiro de 2024, e para isso foram usados os descritores “Cystic fibrosis”, “Exercise”, “Exercise Therapy”, “Child” em inglês e “Fibrose Cística” e “Criança” em português. A equação foi realizada, a partir da combinação dos operadores booleanos OR e AND.

Na base de dados PubMed foram usados os filtros: “5 years”, “Free full text”, “Controlled Clinical Trial”, “Child: 6-12 years”. Na MEDLINE foram aplicados os filtros: “Full text”, “Controlled Clinical Trial”, “5 years”, e “Cystic fibrosis” no assunto principal. Por fim, na Cochrane Library foi aplicado o filtro de 5 anos de intervalo de publicação na aba dos ensaios clínicos.

Crerérios de elegibilidade

Foram incluídos estudos que abordaram a temática da inclusão do exercício, independente da modalidade, no tratamento de crianças de até 12 anos, de ambos os sexos e com diagnóstico de Fibrose Cística. Além disso, foram inseridos artigos em Inglês ou Português publicados nos últimos 5 anos (2019-2024). Como critérios de exclusão, foram descartados trabalhos de difícil acesso ao texto completo, que não

fornececeram resultados absolutos, artigos incompletos, intervenções baseadas em terapia on-line, estudos que focaram em outros tipos de intervenção e que o grupo alvo era exclusivamente adolescentes ou adultos.

Seleção dos estudos

Todos os títulos, resumos e artigos de texto completo selecionados foram independentemente analisados por dois revisores (I.N.O.S e L.J.F). Diante disso, foi verificada a concordância entre os examinadores quanto a seleção através do teste *kappa*, com o auxílio do software “Jamovi”, um programa para análise de dados e testes estatísticos, apresentando concordância inter-examinador de $Po = 0,833$, ou seja, há uma conformidade brutal de 83,3% entre os revisores, caracterizada como um nível de concordância forte. Eventuais desacordos sobre os critérios de elegibilidade foram resolvidos através de um terceiro avaliador (C.J.O.M) e/ou entre um consenso entre os revisores.

Com a finalidade de atingir o objetivo do estudo, foi elaborada a seguinte pergunta baseada na estratégia PICO (Patient Intervetion Comparison Outcome): “Quais são os efeitos da inclusão do exercício físico no tratamento de crianças com Fibrose Cística?”. Em que P (população): crianças com Fibrose Cística; I (intervenção): inclusão do exercício físico no tratamento; C (comparação): tratamento convencional sem exercício físico; O (resultados): melhora na função pulmonar, capacidade cardiorrespiratória, qualidade de vida e força muscular. Inicialmente, os artigos encontrados nas bases foram confrontados com o propósito de identificar possíveis duplicidades nas plataformas, para isso, foi utilizado o software “Rayyan”, um programa para gerenciar a bibliografia utilizada na produção de um artigo científico. Após esse reconhecimento, os estudos foram analisados pelos títulos e resumos para posteriormente serem avaliados os textos na íntegra.

Avaliação da qualidade metodológica

Para qualificação do rigor metodológico dos estudos e consequente risco de viés, foi utilizada a escala de avaliação da Physiotherapy Evidence Database (PEDro), composta por 11 itens, divididos em 3 categorias: validade externa (não contribui para a pontuação total, item 1), análise do risco de viés (itens 2 a 9) e descrição estatística (itens 10 e 11). A sua pontuação é feita com um ponto quando presente e zero quando ausente, podendo a pontuação variar de 0 a 10, sendo a maior pontuação caracterizada como a de melhor qualidade. A partir desse resultado, a qualidade metodológica foi considerada ruim com pontuações inferiores a 4, como razoável entre 4 e 5, como boa entre 6 e 8 e excelente em pontuações de 9 ou 10. Além disso, a sumarização dos dados e esta ponderação metodológica também foram analisados seguindo critérios independentes, em que três pesquisadores (I.N.O.S; L.J.F; C.J.O.M), sendo o terceiro disponibilizado principalmente para eventuais divergências, verificaram se os artigos seriam adequados para inclusão nesse estudo.

Sumarização dos dados

Nesta revisão, a extração dos dados contemplou os autores e ano de publicação dos artigos, a qualidade metodológica, amostra do estudo, características da intervenção, como tipo de exercício e duração da prática, os desfechos avaliados, e por fim, os resultados encontrados a respeito dos efeitos da intervenção terapêutica do exercício em crianças com Fibrose Cística.

3. RESULTADOS

Por meio da busca, inicialmente foram encontrados 240 artigos, sendo que 165 foram encontrados na base de dados MEDLINE; e os demais, nas bases PubMed (05) e Cochrane (70). Em seguida, foram excluídos os artigos duplicados nas bases, totalizando assim 214 artigos a serem analisados. Posteriormente, foram selecionados os trabalhos científicos por meio da avaliação dos títulos e resumos, obedecendo aos critérios de inclusão supramencionados. Após essa avaliação, foram excluídos 200 artigos, principalmente por não se enquadrarem na população alvo ou por não irem de encontro com os demais critérios de elegibilidade. Diante disso, foram selecionados 14 trabalhos, sendo que destes, após leitura integral e aplicados os critérios de exclusão, foram incluídos, por fim, 6 artigos para análise crítica. A figura 1 mostra de forma detalhada o processo de triagem para a seleção dos artigos.

Foram descritos os dados dos seis artigos (Quadro 1), onde serão classificados por autor, ano da publicação, qualidade metodológica de acordo com a escala PEDro, amostra do estudo, características da intervenção, desfechos avaliados e resultados apresentados. Todos os estudos selecionados foram ensaios clínicos randomizados controlados, sendo um multicêntrico. Os estudos tinham como objetivo em comum a análise de determinado exercício em um programa de tratamento em pacientes diagnosticados com Fibrose Cística. A idade dos participantes variou entre 6 e 18 anos, o tipo de atividade escolhida variou entre os artigos selecionados, tendo a inclusão de exercício aeróbico, resistido e até posturais para também variáveis desfechos, como por exemplo, a força muscular, capacidade funcional, teste de função respiratória, densidade mineral óssea, qualidade de vida e variabilidade da frequência cardíaca.

Nesta revisão, a pontuação máxima de avaliação da qualidade metodológica foi de 8 pontos e a pontuação mínima foi de 6 pontos. Todos os sujeitos foram alocados de forma aleatória, porém, nenhum estudo garantiu cegamento dos sujeitos e terapeutas envolvidos no protocolo de treinamento, já que as intervenções foram baseadas em um programa de exercícios. A análise dos artigos utilizando a escala PEDro está melhor detalhada na Tabela 1.

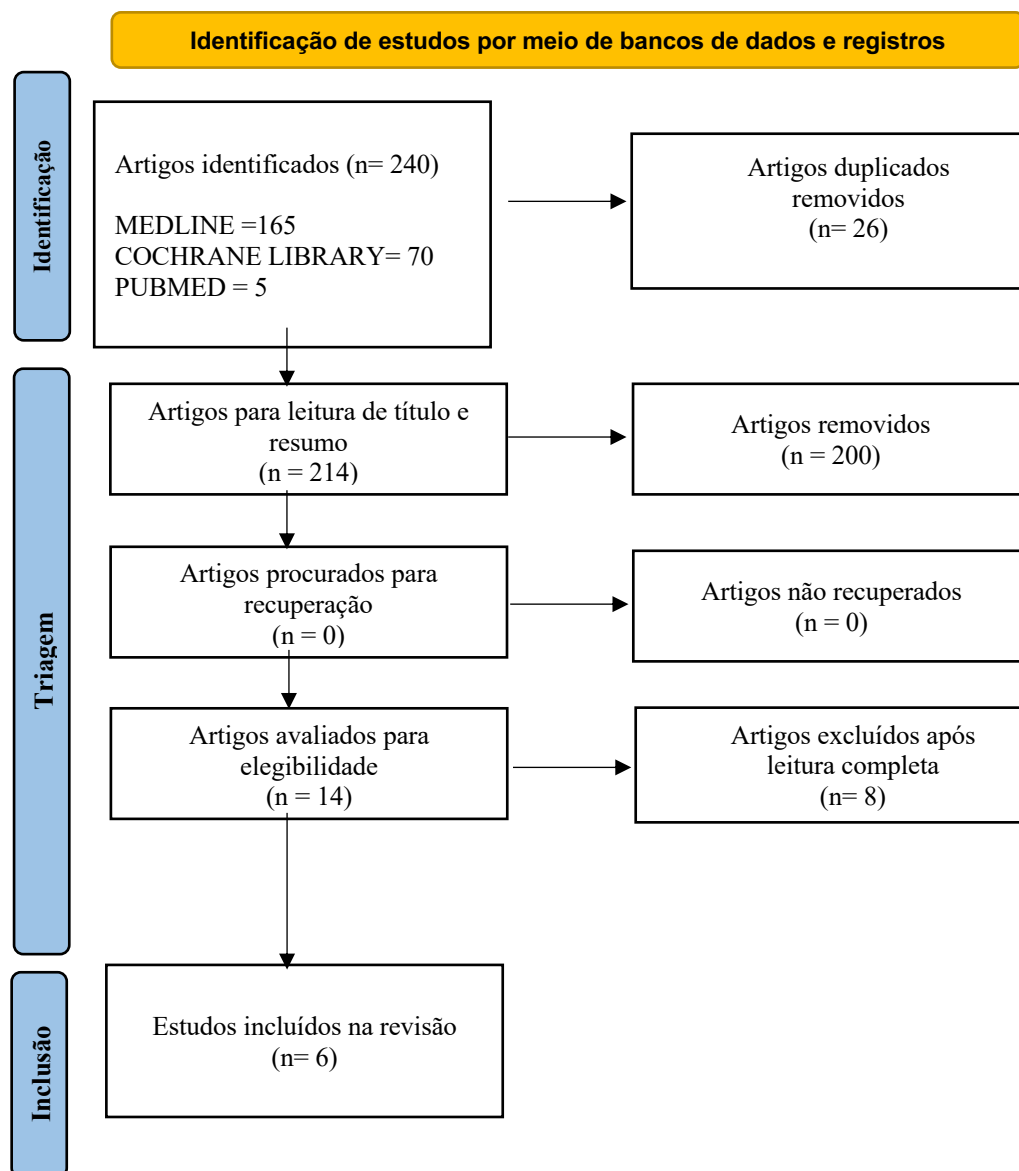


Figura 1- Fluxograma referente à metodologia de seleção dos artigos.

Quadro 1 - Artigos selecionados descritos por autor, ano de publicação, qualidade metodológica, amostra, intervenção, desfechos avaliados e resultados.

Autor	Ano	Qualidade metodológica	Amostra	Intervenção	Desfechos avaliados	Resultados
Gupta S, et al.	2019	Pontuação na Escala PEDro: 8	52 participantes (GE= 25 e GC= 27) com idade entre de 6 a 18 anos.	Duração: 12 meses com avaliação a cada 3 meses. GE: exercícios resistidos e exercícios de salto pliométrico 3x por semana. Intensidade aumentada a cada três meses (aumento do peso e do número de repetições e adição de novos tipos de saltos) GC: continuidade nas atividades físicas rotineiras.	- Densidade mineral óssea (DMO) de todo o corpo e coluna lombar - Função pulmonar - Capacidade de exercício - Qualidade de vida. - Níveis séricos de vitamina D	Alteração na densidade mineral óssea no GE comparando ao GC: Corpo inteiro: menor em 0,006 g/cm² (IC 95% -0,02 a 0,02) Coluna lombar: a maior em 0,001 g/cm² (IC 95% -0,04 a 0,03). A diferença na DMO entre os grupos não foi significativa, assim como as mudanças na função pulmonar. GE teve uma melhora significativa na capacidade de exercício (p = 0,006), na qualidade de vida e nos níveis séricos de vitamina D (p = 0,007).
Hakim A, et al	2022	Pontuação na Escala PEDro: 6	70 participantes (GE=35 e GC= 35) com idade entre 8 a 12 anos.	Duração: 2 meses, 4x por semana (aproximadamente 30 a 45 minutos por sessão) + 20 minutos todos os dias da semana com exercício de preferência do paciente. GE: exercício aeróbico, alongamentos de MMSS, MMII e tronco. GC: nenhum treinamento	- Qualidade de vida	No GE, os escores médios de qualidade de vida aumentaram significativamente, em comparação com o GC (P<0,001).

Güngör S, et al.	2021	Pontuação na Escala PEDro: 8	19 participantes com idade média: 9,36 anos; intervalo de 6 a 14 anos. Alocados aleatoriamente para fisioterapia torácica e programa de exercícios posturais (Grupo 1, n=10) ou programa de fisioterapia torácica sozinho (Grupo 2, n=9)	Duração: 1x por semana durante 6 semanas. GE - Exercícios posturais: Mobilização de vértebras torácicas, alongamento peitoral, fortalecimento da escápula e dos músculos extensores torácicos e exercícios de estabilidade do core GC: Técnicas de ciclo ativo de respiração.	- Funções respiratórias - Tolerância ao exercício - Qualidade de vida - Estabilidade postural	Testes de função respiratória: melhores resultados no grupo experimental e controle. ($p < 0,001$ e $p = 0,003$, respectivamente). Não há valores significativos nos resultados de funções respiratórias, tolerância ao exercício e estabilidade postural. No entanto, há melhora no estado emocional e adesão ao tratamento.
Hebestreit H, et al.	2022	Pontuação na Escala PEDro: 8	117 participantes (GE= 60 e GC= 57) com idade de 12 anos ou mais	Duração: 12 meses com avaliação em 3 meses, 6 meses, 9 meses e 12 meses GE: Intensidade: 3 horas de atividade física (AF) semanais (30min exercício resistido, 2h de exercício aeróbico, tempo restante de acordo com preferências do paciente) Faixa alvo de frequência cardíaca correspondente a 60-80% do pico. GC: instruído a manter seu nível de AF constante ao longo dos 12 meses de estudo.	Desfecho primário: - Mudança na porcentagem prevista de VEF₁ (ΔVEF₁) em 6 meses. Desfechos secundários: - Capacidade de exercício. - Tempo para a primeira exacerbação e taxas de exacerbação. - Qualidade de vida, ansiedade, depressão, estresse. - Controle da glicemia.	Mudança na porcentagem prevista de VEF₁ em 6 meses significativamente maior no GC em comparação com o GE (2,70% previsto [intervalo de confiança de 95%, 0,13–5,26]; $P = 0,04$) GE apresentou uma capacidade de exercício significativamente maior aos 6 e 12 meses. Entretanto, nenhum efeito significativo foi observado em outros resultados secundários.

Estévez - González A. J., et al.	2021	Pontuação na Escala PEDro: 8	19 participantes (GE= 8 e GC= 11) com idade média de $12,2 \pm 3,3$	Duração: 8 semanas GE: exercícios resistidos 3x por semana (60 minutos por sessão) Aquecimento (15 minutos), exercícios de resistência (35 minutos) e relaxamento (10 minutos). Protocolo de resistência: - Fase inicial: 60–70% de 1RM, utilizando 8–12 repetições e 3 séries, focada na técnica e execução (duração de 2 semanas); - Fase final: realizada a 70–80% de 1RM (6–8 repetições × 3 séries) focada na força (duração de 6 semanas). GC: apenas recomendações habituais	- Variabilidade da frequência cardíaca - Força muscular - Função pulmonar	Variabilidade da frequência cardíaca O exercício nas variáveis do domínio da frequência: - Diminuição na potência LF ($p = 0,001$, $d = 0,98$) e na razão LF/HF ($p = 0,020$, $d = 0,92$). - Aumento na potência HF ($p = 0,001$, $d = -0,97$). O exercício nas variáveis de domínio de tempo: Aumentos com um tamanho de efeito moderado para SDNN ($p = 0,152$, $d = -0,41$) e RMSSD ($p = 0,059$, $d = -0,49$). Força muscular: - Supino: $p = 0,000$ - Peitoral: $p = 0,009$ - Dorsal: $p = 0,001$ Função pulmonar: - VEF1: $p = 0,038$
Donadio M. V. F., et al.	2022	Pontuação na Escala PEDro: 7	9 participantes por grupo com idade entre 6 e 17 anos. Indivíduos alocados aleatoriamente em um dos três grupos: grupo controle, grupo	Duração: 8 semanas, 3x por semana. 60 minutos/dia. Exercício resistido Repetições: inicialmente uma série de 12 a 15 repetições, terminando em séries de 8 a 10 repetições.	- Capacidade funcional; - Força muscular; - Função pulmonar; - Qualidade de vida.	Capacidade funcional: melhor desempenho tanto no exercício (EX) quanto no exercício + EENM. Força muscular: EX e EX + EENM apresentaram tamanhos de efeito grandes e diferenças significativas, em comparação com grupo controle.

			exercício (EX) ou exercício associado à EENM (EX + EENM)	Período de descanso: 60 segundos entre as séries e 2 minutos entre os exercícios. Carga: aumentada gradativamente com melhora da força, de 40 a 60% de 1RM estimado no início do programa para 70– 80% de 1RM ao final do programa. EENM: aplicação simultânea aos exercícios resistidos. Local de aplicação: quadríceps (vasto lateral e medial) e na região interescapular (latíssimo do dorso e trapézio). Eletroestimulador: Myomed 632X. Eletrodos: 4 eletrodos de superfície em cada grupo muscular. Largura de pulso: 250 ms; Frequência: 4 Hz; Duração pulso: 2s concêntrico e 4s excêntrico. Intensidade aumentada progressivamente até a tolerância máxima.		- Quadríceps ($p = 0,004$, $\eta^2p = 0.401$); -Peitoral ($p = 0.001$, $\eta^2p = 0.487$); - Dorsal ($p = 0.009$, $\eta^2p = 0.333$); - Preensão manual ($p = 0.028$, $\eta^2p = 0.278$). Não foram observadas alterações significativas entre os grupos para qualidade de vida e função pulmonar.
--	--	--	---	--	--	---

Legenda: GE – Grupo experimental; GC – Grupo controle; FTC- Fisioterapia torácica convencional; MMSS – Membros superiores; MMII – Membros inferiores; FCM – Frequência cardíaca máxima; AF – Atividade física; RM – Repetição máxima; LF - Banda de baixa frequência; HF – Banda de alta frequência; SDNN - Desvio padrão dos intervalos de batimentos cardíacos; RMSSD – Raiz quadrada média das diferenças sucessivas entre batimentos cardíacos; EX – Exercício; EENM - Estimulação elétrica neuromuscular

Tabela 1- Avaliação da qualidade metodológica dos artigos selecionados utilizando a *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro).

Autores	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Pontuação total
Gupta S, et al.	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
Hakim A, et al	S	S	N	S	N	N	N	S	S	S	S	6
Güngör S, et al	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
Hebestreit. H, et al.	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
Estévez- González A. J., et al	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8
Donadio M. V. F., et al.	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7

Legenda: S- Sim, N- Não

4. DISCUSSÃO

Primeiramente, é importante destacar as peculiaridades da Fibrose Cística, uma condição que impacta significativamente a funcionalidade dos indivíduos afetados, comprometendo aspectos como a oxigenação, o estado funcional e o sistema cardiovascular. No contexto pulmonar, a presença de secreções espessas causa inflamação e danos irreversíveis aos epitélios das vias aéreas, reduzindo a capacidade respiratória do indivíduo, pois com o agravamento da função pulmonar, muitos pacientes evoluem para um quadro de insuficiência respiratória, tornando-se dependentes de oxigênio suplementar para manter a oxigenação adequada (HEINZ et al., 2022). Além disso, a disfunção cardíaca é frequentemente observada na evolução da doença, ocorrendo de forma secundária à doença pulmonar, relacionando-se principalmente à essa insuficiência respiratória progressiva (POORE et al., 2021). Esse quadro leva a um impacto negativo na qualidade de vida, aumentando a fadiga muscular e reduzindo a tolerância ao exercício. Neste contexto, as evidências presentes nessa revisão sistemática atestam que o exercício físico demonstra papel importante sobre o estado de saúde de crianças com Fibrose Cística.

Os ensaios selecionados variam nas suas modalidades de exercício, o que possibilita uma melhor análise do impacto do exercício em diferentes vertentes. Dos seis estudos incluídos, quatro utilizaram o exercício resistido como forma de intervenção, seja ele de forma isolada (ESTÉVEZ-GONZÁLEZ et al., 2021), associado à saltos pliométricos (GUPTA et al., 2019), ao exercício aeróbico (HEBESTREIT et al., 2022) ou à eletroestimulação (DONADIO et al., 2022). Além disso, um estudo utilizou a atividade aeróbica associada ao alongamento (HAKIM et al., 2022) e outro o exercício postural, contendo fortalecimento da escápula e dos músculos extensores torácicos, além de estabilização do core (GÜNGÖR et al., 2021).

Segundo Ortiz Ortigosa L et al. (2023), indivíduos com FC são frequentemente acometidos por diversas internações provenientes de exacerbações da doença e consequentemente, são acompanhados de uma qualidade de vida baixa, além de crescentes casos de depressão e ansiedade. Partindo desse pressuposto, nos estudos de Gupta et al (2019) e Hakim et al (2022) incluídos nessa revisão, são expostos diferentes protocolos de exercício, sendo respectivamente, um de exercício resistido associado à saltos pliométricos por 12 meses com intensidade aumentada a cada 3 meses com o aumento de peso, do número de repetições e inserção de novos tipos de saltos e outro com duração de 2 meses baseado no exercício aeróbico, realizados em quatro sessões semanais com duração de 30-45 minutos.

Detalhadamente, o estudo de Gupta et al (2019) utilizou a resistência de um saco de areia amarrado na cintura ou nos tornozelos para realizar estocadas para frente, agachamentos, elevação dos dedos dos pés e quedas dos calcanhares, fortalecimento de quadríceps e flexões, além disso, inicialmente os saltos foram realizados 20 vezes ao dia de três formas diferentes, não especificadas no artigo. Ademais, no estudo de Hakim et al (2022), a prática aeróbica realizada pelos participantes do grupo de intervenção foi baseada em exercícios como ciclismo, natação, caminhada, dança, jogar bola, pular corda e ginástica com alongamento de membros superiores, inferiores e tronco. Ambos tiveram como resultado melhoras significativas nos níveis de qualidade de vida, avaliados a partir de questionários validados nos dois estudos mencionados, como o *Cystic Fibrosis Questionnaire-Revised (CFQ-R)* e o *Pediatric Quality of Life Inventory*. Dessa forma, pode-se afirmar que o exercício físico não apenas promove benefícios fisiológicos, mas também impacta positivamente o bem-estar psicossocial das crianças. Em síntese, a prática de atividade física, independente da sua categoria, pode reduzir sentimentos de

isolamento social e fornecer uma sensação de controle sobre a doença, fatores cruciais em condições crônicas.

Para Güngör et al (2021), a implementação de exercícios posturais contendo a mobilização de vértebras torácicas, alongamento de peitoral, exercícios de estabilidade do core e o fortalecimento da escápula e dos músculos extensores torácicos realizado 1 vez na semana durante um período de 6 semanas mostrou-se eficaz pois apresentou melhores resultados nos testes de função respiratória. Entretanto, quando comparado à técnica de ciclo ativo de respiração, há pouca diferença estatística relacionada ao desfecho do estudo. Fato que pode ter influenciado os resultados, é o tempo de duração do protocolo, sendo este o mais curto, além da sua intensidade.

Em contraste ao que foi acima citado, de acordo com o estudo de Hebestreit et al (2022), um plano de 12 meses de atividade física durante 3 horas semanais dividida entre 30 minutos de exercício resistido, 2h de exercício aeróbico e o tempo restante de acordo com preferências do paciente, não mostrou mudança significativa na porcentagem prevista de VEF₁ quando comparado ao grupo que manteve o nível de atividade física constante durante esse tempo, embora o grupo controle tenha apresentado uma capacidade de exercício significativamente maior. Entretanto, o artigo não detalha a intervenção de modo a informar o tipo de exercício e o nível de carga aplicada no grupo de intervenção. Essas discrepâncias reforçam a necessidade de programas bem estruturados e da importância da adesão dos pacientes ao tratamento, afim de maximizar os benefícios causados.

Ubago-Guisado et al (2019) afirma que a baixa densidade mineral óssea (DMO) é uma consequência a longo prazo da Fibrose Cística, estando relacionada à múltiplos fatores, incluindo baixo estado nutricional, má absorção de nutrientes e inatividade física. Como o ganho ósseo ocorre principalmente durante a infância e adolescência, a baixa DMO provavelmente também ocorrerá nessa fase. Diante disso, o estudo de Gupta et al (2019) buscou resultados que mostrassem alguma alteração na DMO de corpo inteiro e da coluna lombar através de um protocolo de exercícios resistidos associado à saltos pliométricos. Entretanto, infelizmente, não houveram diferenças significativas entre os grupos, fato esse pode ser explicado pelo baixo índice de massa corporal dos participantes (IMC médio: 14,7kg/m²), o que indica uma desnutrição grave. Isso significa que o efeito positivo sobre a DMO através do exercício pode ser limitado por uma carência nutricional.

Sob outro ângulo, o estudo de Gupta et al (2019) corroborou com os estudos de Hakim et al (2022) e Hebestreit et al (2022) mostrando também melhores resultados na implementação do exercício referente à qualidade de vida, como supramencionado, e a capacidade de exercício entre os grupos dos estudos.

De acordo com Thorel et al (2022), pessoas com Fibrose Cística podem apresentar uma maior redução de massa e força muscular quando comparadas à indivíduos saudáveis, podendo estar relacionada ao desuso muscular, a exacerbação da doença, ao estado nutricional, entre outros. Pensando nisso, o estudo de Donadio et al (2022) incluído nesta revisão, busca analisar o efeito do exercício resistido isolado e associado à Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM) na força de músculos como quadríceps, peitoral, dorsal, além de avaliar também a força de preensão manual.

O protocolo de Donadio et al (2022) se baseia em um programa de exercícios resistidos com duração de 8 meses, realizado 3 vezes por semana durante 1 hora do dia, com um período de aquecimento de 15 minutos, o treinamento resistido realizado em 35 minutos e o desaquecimento de 10 minutos. Para isso, foi realizado um circuito

com seis exercícios, entre eles: *leg press*, supino reto, extensão e flexão de pernas, remada sentada e puxada de peito. Com a finalidade de especificar as cargas de treinamento para cada indivíduo, foi utilizado o teste de 5 repetições máximas (RM) que foi utilizado posteriormente para adaptar a carga de treinamento, a qual foi aumentada gradativamente ao decorrer da intervenção e de acordo com a força de cada participante, iniciando com 40-60% de 1RM no início do programa para 70-80% no final dele. Ademais, de forma inicial, os indivíduos realizaram séries de 12-15 repetições e finalizaram com séries de 8-10 repetições, o tempo de descanso foi estimado em 2 minutos entre os exercícios supracitados e 1 minuto entre as séries.

Ainda sobre o protocolo de Donadio et al (2022), o exercício também foi associado à EENM, aplicada em determinados grupos musculares durante a execução do treinamento, onde ambos os grupos seriam comparados entre si e também à um grupo controle. Em relação aos grupos musculares, a aplicação foi feita no quadríceps (vasto medial e lateral) e em grande dorsal e trapézio (região interescapular), utilizando quatro eletrodos em cada grupo, com uma frequência de 4Hz, um pulso de 250ms e uma duração de 2 segundos de forma concêntrica e 4 segundos excêntrico, a intensidade foi aumentada a partir da tolerância máxima de cada participante.

Em síntese, como resultados do estudo, tanto o grupo de exercício isolado quanto o de exercício associado à EENM apresentaram diferenças significativas nos grupos musculares supracitados quando comparados ao grupo controle. Ademais, também houveram resultados positivos relacionados à capacidade funcional dos participantes, em ambos os grupos.

Ainda em relação a importantes desfechos, McNarry e Mackintosh (2016) relatam que a reprodutibilidade dos índices de variabilidade da frequência cardíaca em crianças com FC pode ser uma ferramenta útil para avaliar o efeito de determinadas intervenções, além de ser uma ferramenta prognóstica nesse público. Dessa forma, em seu estudo, Estévez-González AJ et al (2021) mostra que um programa de exercícios resistidos realizados 3 vezes por semana durante 8 semanas induz mudanças notáveis no domínio da frequência, como por exemplo, diminuição na potência da banda de baixa frequência e na razão banda de baixa frequência/banda de alta frequência, indicando menor estresse cardíaco, e aumento na potência da banda de alta frequência que significa maior ativação do sistema nervoso parassimpático, ou seja, melhor controle da frequência cardíaca e maior capacidade de recuperação.

Apesar de não apresentar diferenças significativas no domínio de tempo, houve um efeito moderado para o desvio padrão dos intervalos de batimentos cardíacos e na raiz quadrada média das diferenças sucessivas entre os batimentos, isto significa que o treinamento influenciou positivamente a regulação cardíaca, especialmente no aumento da atividade parassimpática. Outrossim, ainda que não fosse o objetivo principal do estudo, Estévez-González AJ et al (2021) também apresentou importantes resultados como o aumento da força muscular e da função pulmonar ao analisar o VEF1.

De forma detalhada, o treinamento em questão foi dividido em 15 minutos de aquecimento, 35 minutos de exercícios resistidos e 10 minutos de relaxamento. Dentre as atividades realizadas está a remada sentada bilateral, o supino sentado, *leg press*, extensão e flexão de pernas. A priori, em um período de 2 semanas, foram realizadas 3 séries com 8-12 repetições com a intensidade de 60-70% de 1RM, obtida através do teste de 5RM, focando na execução do movimento, finalizando com 70-

80% de 1RM em 3 séries de 6-8 repetições em um período de 6 semanas, dessa vez o foco principal foi na força.

Essa revisão sistemática possibilitou uma visão ampla dos benefícios do exercício físico como componente regular no tratamento de crianças com FC, principalmente no aumento da capacidade funcional, força muscular, função pulmonar e qualidade de vida. A partir dessa análise, o exercício resistido destacou-se como a modalidade que se mostrou mais eficaz, especialmente quando combinado com outras abordagens como pliometria e o exercício aeróbico. Estudos incluídos na revisão indicaram que o treinamento resistido promove ganhos significativos de força muscular, capacidade funcional, qualidade de vida, função pulmonar e impactos benéficos na variabilidade cardíaca. Além disso, o treinamento resistido associado à Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM) apresentou melhorias expressivas na capacidade funcional e força muscular, demonstrando ser uma estratégia complementar relevante.

Outras modalidades de exercício, como o aeróbico e postural, também apresentaram benefícios, mas com impactos mais limitados, demonstrando melhores resultados principalmente relacionados a qualidade de vida. Sobretudo, é importante destacar também que a seleção do tipo de exercício deve considerar o estado clínico do paciente, crianças com maior comprometimento pulmonar podem se beneficiar inicialmente de exercícios de menor impacto, progredindo conforme a melhora da sua capacidade funcional.

Em contrapartida, nesse estudo houveram algumas limitações, como por exemplo, o número reduzido de estudos incluídos na revisão, podendo assim limitar a força estatística das conclusões, isso demonstra a falta de ensaios relevantes em subgrupos mais específicos. Além disso, alguns trabalhos incluíram participantes fora da faixa etária principal (crianças até 12 anos), o que pode ter gerado um viés relacionado à diferença no desenvolvimento e na resposta ao treinamento em comparação à crianças mais novas. Ademais, houveram algumas intervenções de curta duração que podem ser insuficientes para avaliar mudanças significativas em desfechos que geralmente precisam de períodos mais prolongados para apresentarem melhores resultados, bem como a heterogeneidade nos protocolos de exercício que representa um desafio para a consolidação de diretrizes clínicas, pois os estudos variaram amplamente quanto ao tipo de exercício, a duração das sessões e a frequência semanal.

Para além disso, fatores não controlados como estado nutricional e adesão ao programa dos participantes devem ser melhor detalhados nos estudos, evitando conclusões tendenciosas. Por fim, a falta de estudos com medidas a longo prazo impede a avaliação dos benefícios do exercício com o passar do tempo, o que é fundamental para sua validação como parte essencial no tratamento da criança com Fibrose Cística. Diante disso, sugere-se que futuros estudos utilizem amostras maiores, com protocolos mais homogêneos e com um tempo maior de aplicação do plano de tratamento, com a finalidade de gerar resultados mais específicos e consistentes.

3. CONCLUSÃO

Conclui-se, portanto, que o exercício traz resultados benéficos para crianças com Fibrose Cística, especialmente na capacidade funcional, força muscular, função pulmonar e qualidade de vida. Apesar das limitações metodológicas, as evidências reforçam a importância de integrar programas de exercício no manejo da doença, considerando fatores como a adesão e o estado nutricional. Destarte, faz-se

necessária a realização de ensaios clínicos bem delineados com essa população alvo, a fim de consolidar recomendações práticas específicas para esses indivíduos.

REFERÊNCIAS

HEINZ, K. D., et al. Exercise versus airway clearance techniques for people with cystic fibrosis. **Cochrane database of systematic reviews**. v.6, n.6, 22 jun. 2022.

GRIEBLER, E.M et al. Exercício físico no tratamento de fibrose cística em crianças: Uma revisão sistemática. **Clin Biomed Res**, v. 39, n.1, 28 jun. 2019.

HUFFMYER, J. L., et al. Perioperative management of the adult with cystic fibrosis. **Anesthesia & Analgesia**, v. 109, n. 6, p. 1949–1961, dez. 2009.

HIND K; TRUSCOTT J.G; CONWAY S.P. Exercise during childhood and adolescence: a prophylaxis against cystic fibrosis-related low bone mineral density? Exercise for bone health in children with cystic fibrosis. **J Cyst Fibros**. v.7, n.4, jul. 2007.

BREDEMEIER, J.; GOMES, W. B. Percepção de qualidade de vida de pessoas com fibrose cística: um estudo sobre a adequação dos instrumentos de medida. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**, v. 29, n. 1, p. 35–43, abr. 2007.

RADTKE, T. et al. Physical activity and exercise training in cystic fibrosis. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2022, n. 8, 9 ago. 2022.

PAGE, M. J. et al. A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 31, n. 2, 1 jun. 2022.

POORE, T. Spencer, et al. Cardiovascular Complications in Cystic Fibrosis: A Review of the Literature. **Journal of Cystic Fibrosis**, vol. 21, no. 1, June 2021, <https://doi.org/10.1016/j.jcf.2021.04.016>.

ORTIZ ORTIGOSA L et al. Telerehabilitation and telemonitoring interventions programs used to improving quality of life in people with cystic fibrosis: A systematic review. **Digital health**, v. 9, 1 jan. 2023.

UBAGO-GUISADO, E. et al. Bone Health in Children and Youth with Cystic Fibrosis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Matched Cohort Studies. **The Journal of Pediatrics**, v. 215, p. 178-186.e16, 10 set. 2019.

THOREL, A. et al. Effects of Exercise Training on Peripheral Muscle Strength in Children and Adolescents with Cystic Fibrosis: A Meta-Analysis. **Healthcare (Basel, Switzerland)**, v. 10, n. 12, p. 2520, 13 dez. 2022.

MCNARRY, M. A.; MACKINTOSH, K. A. Reproducibility of Heart Rate Variability Indices in Children with Cystic Fibrosis. **PLOS ONE**, v. 11, n. 3, p. e0151464, 11 mar. 2016.

GUPTA, S. et al. Effects of Exercise Intervention Program on Bone Mineral Accretion in Children and Adolescents with Cystic Fibrosis: A Randomized Controlled Trial. **The Indian Journal of Pediatrics**, v. 86, n. 11, p. 987–994, 8 jul. 2019.

HAKIM, A. et al. Effect of Physical Activity Program on the Quality of Life of Children with Cystic Fibrosis at School Age: A Randomized Clinical Trial. **Tanaffos**, v. 21, n. 1, p. 63–69, jan. 2022.

GÜNGÖR, S. The clinical effects of combining postural exercises with chest physiotherapy in cystic fibrosis: A single-blind, randomized-controlled trial. **Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 67, n. 1, p. 91–98, 4 mar. 2021.

HEBESTREIT, H. et al. Effects of a Partially Supervised Conditioning Program in Cystic Fibrosis: An International Multicenter, Randomized Controlled Trial (ACTIVATE-CF). **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 205, n. 3, p. 330–339, 1 fev. 2022.

ESTÉVEZ-GONZÁLEZ, A. J. et al. Effects of a Short-Term Resistance-Training Program on Heart Rate Variability in Children With Cystic Fibrosis—A Randomized Controlled Trial. **Frontiers in Physiology**, v. 12, 30 mar. 2021.

DONADIO, M. V. F. et al. Is exercise and electrostimulation effective in improving muscle strength and cardiorespiratory fitness in children with cystic fibrosis and mild-to-moderate pulmonary impairment? Randomized controlled trial. **Respiratory Medicine**, v. 196, 1 maio 2022.