

**CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO CAMILO**  
**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Lucas Gongora Codato**

**Matheus Sutto Bianco**

**REABILITAÇÃO PULMONAR EM PACIENTES COM FIBROSE CÍSTICA**

**São Paulo**

**2024**

## REABILITAÇÃO PULMONAR EM PACIENTES COM FIBROSE CÍSTICA

Lucas Gongora Codato

Matheus Sutto Bianco

Jeanette Janaina Jaber Lucato

**Resumo:** A fibrose cística é uma doença autossômica recessiva que afeta o sistema respiratório. A reabilitação pulmonar é baseada em uma avaliação, treinamento físico e educação. As principais intervenções incluem: limpeza da mucosa, controle da inflamação, otimização das trocas gasosas, corticoides e ventilação não invasiva. **OBJETIVOS:** Verificar as evidências da reabilitação pulmonar no tratamento de crianças, adolescentes e adultos com fibrose cística. **MÉTODOS:** Revisão literária, com busca nas bases de dados: PubMed, PEDro e SciELO. Os descritores foram: *Rehabilitation, Physical Exercise, Physiotherapy* e *Cystic Fibrosis*, com operadores booleanos “AND” ou “OR”. Busca limitada a estudos entre 2013 e 2023, nos idiomas português e inglês. Critérios de inclusão: ensaios clínicos randomizados e diretrizes práticas que abordassem exercícios físicos aeróbicos e resistidos na fibrose cística. Critérios de exclusão: revisões sistemáticas e artigos que não abordassem técnicas terapêuticas de reabilitação. **RESULTADOS:** Foram encontrados 110 artigos, e 4 foram elegíveis. Dois artigos utilizaram crianças e adolescentes, realizando exercícios resistidos para melhorar força muscular e aptidão cardiorrespiratória. Houve aumento significativo de força e aptidão cardiorrespiratória, sugerindo a eficácia do treinamento, mesmo sem treino aeróbio. Os outros dois artigos, realizados com adultos mostraram aumento significativo de força nos grupos de intervenção e apresentaram melhora na capacidade cardiorrespiratória, sendo que um deles também apresentou aumento da qualidade de vida, aumento da saturação média e diminuição da dispneia. **CONCLUSÃO:** A reabilitação pulmonar nos pacientes com fibrose cística proporcionou melhora da força muscular periférica, força muscular inspiratória e expiratória, aptidão cardiorrespiratória, diminuição da gordura corporal, dispneia e qualidade de vida.

**Palavras-chave:** Reabilitação, Fisioterapia e Fibrose cística.

---

<sup>1</sup> Trabalho apresentado ao Curso de Graduação em Fisioterapia do Centro Universitário São Camilo, orientado pela Profa. Jeanette Janaina Jaber Lucato, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

<sup>2</sup> Graduandos em Fisioterapia – E-mail: [matheus.bianco@aluno.saocamilo-sp.br](mailto:matheus.bianco@aluno.saocamilo-sp.br) , [lucas.codato@aluno.saocamilo-sp.br](mailto:lucas.codato@aluno.saocamilo-sp.br)

<sup>3</sup>Professora-Orientadora: Profa. Jeanette Janaina Jaber Lucato

## **INTRODUÇÃO:**

A fibrose cística (FC) é uma doença autossômica recessiva que afeta principalmente o sistema respiratório (GÜNGÖR et al., 2021), no qual o gene *cystic fibrosis transmembrane conductance regulator* (CFTR), localizado no cromossomo 7, é mutado gerando defeito no canal de cloro que afeta todas as células epiteliais, alterando o transporte iônico em diversos tecidos e causando obstrução das glândulas secretoras (ESTÉVEZ-GONZÁLEZ et al., 2021). A reabilitação pulmonar é uma intervenção abrangente baseada em uma avaliação completa do paciente, seguida por terapias personalizadas para o paciente que incluem, mas não estão limitadas a treinamento físico, educação e mudança de comportamento, que são projetadas para melhorar a condição física e psicológica de pessoas com doença respiratória crônica e promover a adesão a longo prazo a comportamentos que melhoram a saúde (SPRUIT M. A et al., 2014). As principais estratégias para preservação de complicações pulmonares na fibrose cística são: limpeza da mucosa, erradicação da inflamação, otimização das trocas gasosas, corticóides esteróides e ventilação não invasiva. A intervenção mais recente é exercício físico supervisionado, incluindo exercícios dos músculos inspiratórios (Elena Santana-Sosa et al., 2014).

## **OBJETIVOS:**

O objetivo dessa revisão de literatura é verificar as evidências da reabilitação pulmonar no tratamento de crianças, adolescentes e adultos com fibrose cística.

## **MÉTODOS:**

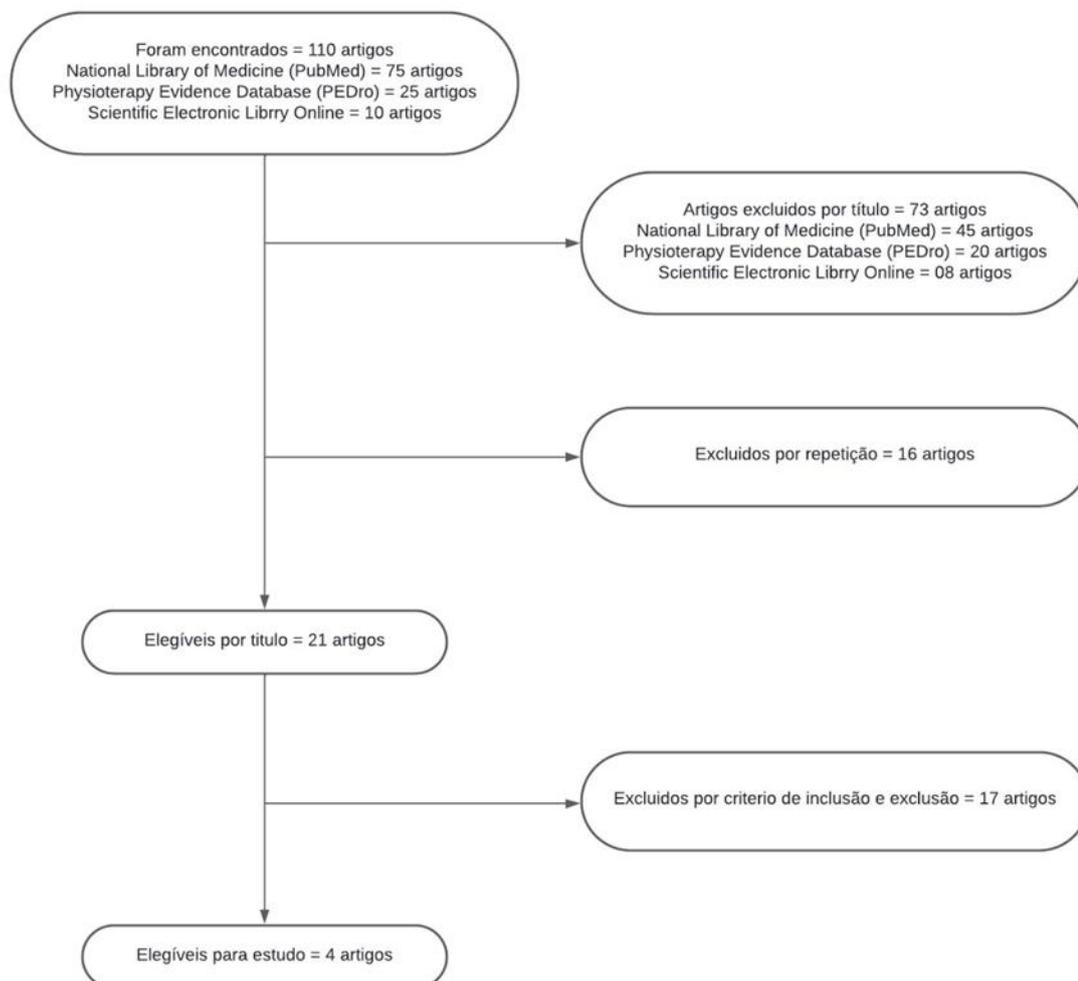
Foi realizada uma revisão literária, a partir de uma busca simples nas seguintes bases de dados: *National Library of Medicine* (PubMed), *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Os descritores utilizados na busca de estudo foram: Reabilitação (*rehabilitation*), exercício físico (*physical exercise*), fisioterapia (*physiotherapy*) e fibrose cística (*Cystic Fibrosis*) utilizando os operadores booleanos “AND” ou “OR”. A busca foi limitada a estudos publicados em um intervalo de 10 anos (2013 – 2023) nos idiomas português e inglês. Os critérios de inclusão foram ensaios clínicos randomizados e diretrizes práticas que abordem o tema de exercícios físicos aeróbicos e resistidos no

tratamento conservador da fibrose cística. Foram excluídas revisões sistemáticas, artigos duplicados e artigos que não abordassem técnicas terapêuticas de reabilitação.

## RESULTADOS:

Foram encontrados 110 artigos e somente 4 foram elegíveis de acordo com os critérios de seleção. O processo de seleção dos artigos está listado na figura 1:

FIGURA 1: Fluxograma seleção de artigos



Os artigos elegíveis para o trabalho foram divididos em autor, objetivo, métodos e resultados conforme mostra a tabela 1.

TABELA 1: Resumo dos artigos

Autor	Objetivo	Método	Resultado
Elena Santana-Sosa et al. 2014.	O objetivo deste ensaio foi avaliar os efeitos do treinamento resistido mais aeróbico e treinamento muscular inspiratório, durante 8 semanas, no volume pulmonar, força muscular inspiratória e aptidão cardiovascular.	Crianças e adolescentes foram alocados em dois grupos, sendo um de terapia padrão (controle) e o outro grupo chamado de Intervenção. O grupo intervenção realizou um programa combinado de 2 sessões por dia, realizaram exercícios de força e aeróbico 3 vezes por semana, que foi seguido por 8 semanas. Todos os pacientes foram avaliados na linha de base, no pós treinamento e destreinamento.	No grupo de treinamento, houve um aumento significativo na Pimax, que permaneceu após o período de treinamento. Nenhuma alteração foi observada no grupo controle que, inicialmente, apresentava valores de VO <sub>2</sub> pico maiores. Entretanto no período pós treinamento e destreinamento, o grupo intervenção apresentou melhores resultados, aumentando o valor do VO <sub>2</sub> pico.  No grupo intervenção, o treinamento resultou em melhorias significativas no teste de 5RM para leg press ( $p < 0,001$ ), que se

			<p>mantiveram após o destreinamento. No entanto, os ganhos no supino e na remada apresentaram declínio após o destreinamento (<math>p=0,001</math> e <math>p=0,005</math>, respectivamente). Não foram observadas alterações significativas na porcentagem de massa gorda, massa livre de gordura ou massa corporal.</p>
--	--	--	--

<p>Estevez-Gonzalez AJ et al. 2021</p>	<p>Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de um programa de exercícios de resistência de curto prazo na variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em crianças e adolescentes com FC.</p>	<p>Um ensaio controlado randomizado foi realizado em crianças diagnosticadas com FC com idade entre 6 e 18 anos. Os indivíduos foram divididos em dois grupos: controle (CON) e treinamento de resistência (EX). Indivíduos do grupo EX concluíram um programa de resistência guiada individualizado (5RM 60 a 80%) por 8 semanas (3 sessões de 60 min/semana). Exercícios de membros superiores e inferiores (banco sentado, fileira lateral sentada e prensa para as pernas) foram realizados. A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) foi medido usando um relógio Suunto com sujeitos em posição deitada.</p>	<p>Foi observado diferença significativa no aumento da força muscular nos pacientes do grupo intervenção (<math>p &lt; 0,05</math>). No aspecto cardiorrespiratório, a única diferença significativa foi, para menor valor, a frequência cardíaca após 2 minutos de recuperação (<math>p &lt; 0,05</math>), também no grupo intervenção. O exercício induziu mudanças significativas nas variáveis do domínio da frequência, incluindo uma diminuição da potência de baixa frequência - LF (<math>p = 0,001</math>, <math>d = 0,98</math>), um aumento na potência de alta frequência - HF (<math>p = 0,001</math>, <math>d = -0,97</math>) e uma diminuição da relação LF/HF (<math>p = 0,020</math>, <math>d = 0,92</math>), em comparação ao grupo CON.</p>
--	--	--	--

<p>Kaltsakas G et al. 2021</p>	<p>Avaliar se o exercício intervalado (IE) é mais eficaz do que o exercício constante (CLE) na força muscular periférica e na capacidade de treinamento.</p>	<p>Vinte e quatro adultos com FC foram randomizados para 30 minutos de IE (100% de capacidade máxima de trabalho (WRpico) alternado com 40% de WRpico; n = 12) ou 30 minutos de treinamento CLE (70% WRpico; n = 12), 3 vezes por semana, por 12 semanas. A força muscular isométrica do quadríceps foi avaliada usando um miômetro de strain gauge. Foi avaliado o Pimax e Pemax dos pacientes.</p>	<p>Após período de treinamento, foi observado um aumento de força muscular do quadríceps em ambos os grupos, entretanto o grupo de exercício intervalado (<math>p &lt; 0,037</math>), obteve um melhor resultado quando comparado ao grupo de exercício constante. O grupo de exercício intervalado possui aumento significativo da Pimax e do Pemax (<math>p &lt; 0,05</math> em ambos). Ambos os grupos apresentaram aumento significativo do <math>VO_2</math>pico, WRpico (watts) e melhora dos resultados do teste de caminhada de 6 minutos. Além disso, foi observado um aumento da qualidade de vida, aumento da saturação média e diminuição da dispneia em relação ao grupo controle.</p>
------------------------------------	--	--	---

<p>Flores J et al. 2023</p>	<p>Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de um programa de reabilitação precoce na função pulmonar, força muscular, marcadores inflamatórios e qualidade de vida em adultos com FC hospitalizados por exacerbação pulmonar.</p>	<p>Neste ensaio clínico randomizado, 19 pacientes adultos foram incluídos no grupo intervenção e 15 no grupo controle. O grupo intervenção foi submetido a um programa de reabilitação precoce durante 14 dias após a admissão. Todos os pacientes foram submetidos à espirometria, testes de uma repetição máxima (1RM) e teste de caminhada de 6 minutos, e responderam ao Questionário Revisado de Fibrose Cística (CFQ-R) de qualidade de vida e ao questionário Internacional de Atividade Física.</p>	<p>Após 14 dias, o grupo intervenção apresentou diferenças significativas em relação à distância média percorrida (<math>P&lt;0,01</math>), 1RM de tríceps braquial, flexores e abdutores de ombro, quadríceps e isquiotibiais (<math>P&lt;0,01</math>). Também foram observadas diferenças significativas no índice de massa corporal, volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), capacidade vital forçada (CVF) e na relação VEF1/CVF, com <math>P&lt;0,01</math>. No grupo controle, apenas a média do peso apresentou diferença significativa. O grupo intervenção demonstrou melhorias nos escores de qualidade de vida e um aumento na média de tempo até nova internação, com 87,4 dias, comparado a 79,5 dias no grupo controle.</p>
-----------------------------	---	---	--

**LEGENDA:** VFC (variabilidade da frequência cardíaca); FC (frequência cardíaca); ( PImax (pressão inspiratória máxima); PEmax (pressão expiratória máxima); RM (repetição máxima); VO2pico (maior taxa de oxigênio inspirada); LF (banda de baixa frequência); HF (banda de alta frequência); WRpico (ponto máximo de potência de trabalho); VEF1 (volume expiratório forçado no primeiro segundo); CVF (capacidade vital forçada); IE (exercício intervalado); CLE (exercício constante); CON (grupo controle); EX (grupo intervenção); CFQ-R (questionário revisado de fibrose cística).

## **DISCUSSÃO:**

O artigo de Elena et al e o artigo de Estevez-Gonzalez et al utilizam como grupo de estudo crianças e adolescentes, realizando uma abordagem conservadora de exercícios resistidos onde visam a melhora da força muscular e aptidão cardiorrespiratória após 8 semanas de treinamento utilizando pesos livres e máquinas pediátricas específicas. O artigo de Estevez-Gonzalez et al apresenta duas fases de tratamento, onde a primeira fase consiste em realizar os exercícios com 60% a 70% de 1 RM entre 8 e 12 repetições em 3 séries e a segunda fase, em realizar com 70% a 80% de 1 RM entre 6 e 8 repetições em 3 séries de exercício. Ao final do tempo de estudo, houve um aumento significativo da força muscular global dos pacientes do grupo intervenção ( $p < 0,05$ ), comparado ao grupo controle, sugerindo assim a eficácia do treinamento. Apesar de não realizar tratamento com exercícios aeróbios, foi observado uma melhora na aptidão cardiorrespiratória dos pacientes do grupo intervenção ( $P < 0,05$ ) após o período de treinamento. O exercício induziu mudanças significativas nas variáveis do domínio da frequência, incluindo uma diminuição da potência de baixa frequência - LF ( $p = 0,001$ ,  $d = 0,98$ ), um aumento na potência de alta frequência - HF ( $p = 0,001$ ,  $d = -0,97$ ) e uma diminuição da relação LF/HF ( $p = 0,020$ ,  $d = 0,92$ ), em comparação ao grupo controle. Já o artigo de Elena et al realizou um treinamento resistido realizando 3 séries de 8 a 12 repetições com descanso de 1 a 2 minuto entre as séries e 2 a 3 minutos entre os exercícios, associado a treinamento aeróbio de 10 minutos de aquecimento em cicloergômetro, seguido de 20 a 40 minutos de exercícios em cicloergômetro e “jogos ativos “. No quesito cardiorrespiratório foi observado um aumento significativo da PImax que se manteve no período de destreinamento no grupo intervenção. No grupo controle onde o VO2pico era maior em comparação ao grupo que sofreu a intervenção não foi observado melhora significativa, já o grupo intervenção apresentou melhores resultado onde foi notório o aumento do valor de VO2pico. No quesito força muscular foi observado no

grupo intervenção resultados significativos maiores no teste de 5RM para leg press ( $p < 0,001$ ), que se manteve após o destreino. Já no supino e na remada, os resultados tiveram uma decaída após o período de destreino ( $p = 0,001$  e  $p = 0,005$ , respectivamente). Nenhuma alteração significativa foi observada nos quesitos de porcentagem de massa gorda, massa livre de gordura e de massa corporal. Foi reavaliada com o método CFQ-R, a qualidade de vida dos participantes onde também se nota um aumento do grupo intervenção perante o grupo controle após o treinamento. Nota-se que ambos os estudos mostram evidências suficientes para treinamento resistido em crianças e adolescentes com fibrose cística.

Os artigos de Kaltsakas et al e o artigo de Flores et al, possuem adultos como seu grupo de estudos. O artigo Kaltsakas et al faz uma comparação entre dois tipos de exercícios aeróbios, sendo eles, exercícios intervalados de alta intensidade e exercícios contínuos de média intensidade em adultos. O exercício intervalado foi realizado 30s em alta intensidade (100% WRpico) e 30s em baixa intensidade (40% do WRpico) durante 30 minutos. Já o exercício contínuo foi durante 30 minutos constante em média intensidade (70% do WRpico). O artigo apresentou um aumento de força muscular do quadríceps em ambos os grupos sendo observado uma diferença maior ( $p < 0,037$ ) no grupo de exercícios intervalado, onde esse grupo também obteve resultados significativos no quesito PIMax e PEmax ( $p < 0,05$ ). Ambos os grupos apresentaram aumento significativo do VO<sub>2</sub>pico, WRpico (watts) e melhora dos resultados do teste de caminhada de 6 minutos. O artigo de Flores et al apresentou como conduta exercício aeróbio durante 30 minutos com uma intensidade média de 80% da velocidade obtida através do TC6M e exercício resistido com intensidade baseada em 30% a 40% de 1RM, sendo 3 séries de 10 repetições para cada grupo muscular. Após o período de 14 dias, foi observado diferenças significativas, de aumento, no grupo intervenção, nos quesitos de distância média percorrida ( $P < 0,01$ ), 1RM de tríceps braquial, flexores e abdutores de ombro, quadríceps e isquiotibiais, ambos com  $P < 0,01$ . Nos resultados de índice de massa corporal, volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), capacidade vital forçada (CVF) e a relação entre VEF1 e CVF foram observados aumentos, com diferenças significativas ( $P < 0,01$ ), em ambos os grupos. Apenas no grupo controle foi observado diferença significativa na média de diminuição do peso. O grupo intervenção apresentou ainda melhora nos escores dos questionários de qualidade de vida e um aumento no tempo de uma nova internação, baseado no teste de Kaplan-Meier, para uma média de 87,4 dias, enquanto no grupo controle essa média se mostra em 79,5 dias. Os artigos apresentaram aumento significativo da força em seus respectivos grupos musculares comparado ao grupo controle. Ambos os artigos apresentaram melhora na

capacidade cardiorespiratória. O artigo de Kaltsakas et al também apresentou aumento da qualidade de vida, aumento da saturação média e diminuição da dispneia em relação ao grupo controle.

Nota-se que os exercícios resistidos trazem benefícios para todas as faixas etárias analisadas nos 4 artigos, onde todos obtiveram resultados satisfatórios no quesito de aumento de força e melhora na aptidão cardiorrespiratória também foi encontrada em todos os artigos.

### **CONCLUSÃO:**

A reabilitação pulmonar nos pacientes com fibrose cística proporcionou melhora da força muscular periférica, da força muscular inspiratória e expiratória, da aptidão cardiorrespiratória, da diminuição da gordura corporal, da dispneia e da qualidade de vida.

**REFERÊNCIAS:**

Estevez-Gonzalez AJ, Donadio MVF, Cobo-Vicente F, 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*. 2021;12:652029. Published March 30, 2021. doi:10.3389/fphys.2021.652029

Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, et al. **An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation** [published correction appears in *Am J Respir Crit Care Med*. 2014 Jun 15;189(12):1570]. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188(8):e13-e64. doi:10.1164/rccm.201309-1634ST.

Santana-Sosa E, Gonzalez-Saiz L, Martinez-Gomez D, et al. **Benefits of combining inspiratory muscle with “whole muscle” training in children with cystic fibrosis: a randomised controlled trial.** *Br J Sports Med*. 2014;48(10):777-782.

Kaltsakas G, Chynkiamis N, Anastasopoulos N, et al. **Interval versus constant-load exercise training in adults with Cystic Fibrosis.** *Respir Physiol Neurobiol*. 2021;288:103643. doi:10.1016/j.resp.2021.103643.

Flores J, Ziegler B, Silvello D, Dalcin PTR. **Effects of an early rehabilitation program for adult cystic fibrosis patients during hospitalization: a randomized clinical trial.** *Braz J Med Biol Res*. 2023;56:e12752. Published 2023 Aug 14. doi:10.1590/1414-431X2023e12752



