



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

VIVIAN SUSSUARANA QUEIROZ MELO

**ANÁLISE DA FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA POR DINAMOMETRIA
ISOCINÉTICA EM PACIENTES EM TRATAMENTO PARA FIBROSE CÍSTICA**

BELÉM-PA

2025

VIVIAN SUSSUARANA QUEIROZ MELO

**ANÁLISE DA FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA POR DINAMOMETRIA
ISOCINÉTICA EM PACIENTES EM TRATAMENTO PARA FIBROSE CÍSTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano.

Orientador: Dr. Saul Rassy Carneiro

Coorientadora: Edilene do Socorro Nascimento Falcão
Sarges

BELÉM-PA

2025

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

M528a Melo, Vivian.
Análise da força muscular periférica por dinamometria
isocinética em pacientes em tratamento para fibrose cística / Vivian
Melo, Edilene Sarges, Saul Carneiro. — 2025.
53 f. : il.

Orientador(a): Prof. Dr. Saul Carneiro
Coorientação: Prof^a. Dra. Edilene do Socorro Nascimento
Falcão Sarges
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em
Ciências do Movimento Humano, Belém, 2025.

1. Fibrose cística. 2. Capacidade funcional. 3. Função
pulmonar . 4. Força muscular periférica, . I. Sarges, Edilene.
II. Carneiro, Saul. III. Título.

CDD 616.372

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por ter sido o principal responsável por essa conquista e minha maior força nos momentos difíceis. Sem Sua presença constante e ajuda nada disso seria possível. A Ele, toda a minha gratidão e glória por esta conquista.

Ao meu orientador Saul Rassy, agradeço por sua confiança e incentivo na construção desse trabalho. Sua orientação foi essencial para o meu crescimento como pesquisadora. Mais do que ensinar, você me fez acreditar que eu posso muito mais do que imagino.

À minha coorientadora Edilene Falcão, agradeço por toda ajuda em cada fase da pesquisa, sua orientação e incentivo foram fundamentais para a conclusão desta pesquisa.

Às alunas de graduação Laiane e Iana, agradeço imensamente pela ajuda. A dedicação, o comprometimento, o cuidado e a parceria de vocês foram fundamentais para o bom andamento da pesquisa.

À minha família, que é o meu alicerce, agradeço por toda compreensão, amor e incentivo durante essa jornada. Por acreditarem em mim mesmo nos momentos em que eu duvidei.

**“Nenhum olho viu, nenhum ouvido ouviu, e
coração nenhum concebeu o que Deus preparou
para aqueles que o amam”**

1Coríntios 2:9

RESUMO

Introdução: A fibrose cística (FC) é uma doença genética autossômica recessiva caracterizada por infecções respiratórias crônicas e recorrentes, insuficiência pancreática e aumento da concentração de cloro no suor. As complicações respiratórias são as principais responsáveis pelo aumento da morbimortalidade na FC. Além disso, a evolução da doença está associada a alterações na mecânica respiratória, distúrbios metabólicos, desnutrição e complicações musculoesqueléticas. **Objetivo:** Analisar a associação entre a força muscular periférica com a função pulmonar e com o desempenho funcional de adolescentes e adultos com FC. **Metodologia:** Estudo transversal, conduzido entre dezembro de 2024 e abril de 2025, com 22 pacientes com FC clinicamente estáveis, com idade ≥ 14 anos. Os participantes foram submetidos a avaliação clínica, composição corporal por bioimpedância, espirometria, força de preensão manual, teste do degrau de 6 minutos e dinamometria isocinética dos membros inferiores. Os indivíduos foram estratificados em dois grupos conforme o Z-score do VEF₁: G1 (sem alteração pulmonar) e G2 (com alteração pulmonar). A análise estatística foi realizada com nível de significância de $p < 0,05$. **Resultados:** A amostra foi composta majoritariamente por homens (63,6%), com média de idade de 24,9 anos. Dos 22 pacientes avaliados, 10 apresentaram algum grau de alteração na função pulmonar. A única variável que apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos foi a potência dos músculos flexores a 60°/s, que se mostrou significativamente menor no grupo com alteração na função pulmonar ($p = 0,03$). Não houve diferença significativa no desempenho no teste do degrau de 6 minutos entre os grupos. **Discussão:** Os resultados demonstram que a disfunção pulmonar está associada à redução da força e, principalmente, da potência muscular periférica, mesmo em pacientes clinicamente estáveis. A potência muscular mostrou-se sensível para identificar alterações funcionais precoces, especialmente nos membros inferiores. A prática regular de atividade física e o acompanhamento multiprofissional podem contribuir para a preservação da funcionalidade nesses pacientes. **Conclusão:** A potência muscular média dos músculos flexores foi significativamente menor em pacientes com alteração na função pulmonar, indicando que esse parâmetro pode ser um marcador precoce de comprometimento funcional em indivíduos com fibrose cística.

Palavras-chave: fibrose cística, capacidade funcional, função pulmonar, força muscular periférica, composição corporal.

ABSTRACT

Introduction: Cystic fibrosis (CF) is an autosomal recessive genetic disease characterized by chronic and recurrent respiratory infections, pancreatic insufficiency, and increased sweat chloride concentration. Respiratory complications are the main contributors to increased morbidity and mortality in CF. Furthermore, disease progression is associated with changes in respiratory mechanics, metabolic disorders, malnutrition, and musculoskeletal complications.

Objective: To analyze the association between peripheral muscle strength and pulmonary function and functional performance in adolescents and adults with CF. **Methodology:** Cross-sectional study, conducted between December 2024 and April 2025, with 22 clinically stable CF patients, aged ≥ 14 years. Participants underwent clinical evaluation, body composition by bioimpedance, spirometry, handgrip strength, 6-minute step test, and isokinetic dynamometry of the lower limbs. Individuals were stratified into two groups according to the FEV₁ Z-score: G1 (no lung alteration) and G2 (with lung alteration). Statistical analysis was performed with a significance level of $p < 0.05$. **Results:** The sample consisted mostly of men (63.6%), with a mean age of 24.9 years. Of the 22 patients evaluated, 10 presented some degree of alteration in pulmonary function. The only variable that presented a statistically significant difference between the groups was the power of the flexor muscles at 60°/s, which was significantly lower in the group with altered pulmonary function ($p = 0.03$). There was no significant difference in performance on the 6-minute step test between the groups. **Discussion:** The results demonstrate that pulmonary dysfunction is associated with reduced strength and, mainly, peripheral muscle power, even in clinically stable patients. Muscle power was shown to be sensitive to identify early functional alterations, especially in the lower limbs. Regular physical activity and multidisciplinary monitoring can contribute to preserving functionality in these patients. **Conclusion:** The mean muscle power of the flexor muscles was significantly lower in patients with altered pulmonary function, indicating that this parameter may be an early marker of functional impairment in individuals with cystic fibrosis.

Keywords: cystic fibrosis, functional capacity, lung function, peripheral muscle strength, body composition.

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

AVDs	Atividades de vida diárias
BIA	Bioimpedância Elétrica
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CFQ	Cystic Fibrosis Questionnaire
CFTR	Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator
FC	Fibrose Cística
FPM	Força de Prensão Manual
QFC	Questionário de Fibrose Cística
QV	Qualidade de Vida
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TD6	Teste do Degrau de 6 Minutos
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
VEF1	Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo geral	11
2.2 Objetivos específicos.....	11
3 REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1 Fibrose cística	12
3.2 Capacidade funcional	13
3.3 Força muscular	14
3.3.1 Isocinético	14
3.3.2 Força de Preensão Manual (FPM).....	15
3.4 Qualidade de vida (Questionário de Fibrose Cística – QFC).....	16
3.5 Função pulmonar.....	17
3.6 Análise por bioimpedância	18
4 METODOLOGIA	19
4.1 Protocolo de coleta de dados	19
4.2 Avaliação da função pulmonar	20
4.3 Força de preensão manual	20
4.4 Impedância Bioelétrica (BIA).....	20
4.5 Qualidade de vida.....	21
4.6 Teste de força muscular dos membros inferiores.....	21
4.7 Teste do Degrau de 6 Minutos (Td6).....	21
5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	22
6 RESULTADOS	23
7 DISCUSSÃO	26
8 CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	30
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	38
APÊNDICE B - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)	40
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO DO ORIENTADOR	41
APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO DO COORIENTADOR	42
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ	42
APÊNDICE E – ACEITE DA INSTITUIÇÃO	43
ANEXO I – QUESTIONÁRIO DE FIBROSE CÍSTICA (QFC)	44
ANEXO II – ESCALA DE BORG MODIFICADA	50
ANEXO III – FICHA DE AVALIAÇÃO	51

1 INTRODUÇÃO

A fibrose cística (FC) é uma doença genética autossômica recessiva caracterizada por infecções respiratórias crônicas e recorrentes, insuficiência pancreática e aumento da concentração de cloro no suor (Imperlini; Papa, 2022). Essa condição decorre da disfunção do gene que codifica a proteína *Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator* (CFTR), responsável pela regulação do transporte de íons nas superfícies epiteliais (Shteinberg et al, 2021). A alteração na função dessa proteína leva à produção de secreções espessas e viscosas, que obstruem os pulmões, o pâncreas e o ducto biliar (Matos; Martins, 2019).

As complicações respiratórias são as principais responsáveis pelo aumento da morbimortalidade na FC, uma vez que o acometimento pulmonar é progressivo e de intensidade variável (Santo et al, 2021; Smirnova et al, 2023). A obstrução das vias aéreas, provocada pelo aumento da viscosidade do muco, associada à disfunção da depuração mucociliar, favorece infecções pulmonares recorrentes e inflamação crônica exacerbada (Cabrini et al, 2022). Além disso, a evolução da doença está associada a alterações na mecânica respiratória, distúrbios metabólicos, desnutrição e complicações musculoesqueléticas (Benson et al, 2022).

A capacidade pulmonar de pacientes com FC pode ser reduzida o suficiente para alterar sua qualidade de vida, pois apresentam limitação progressiva ao exercício físico e redução de suas atividades de vida diárias (AVDs) (Li et al, 2021). Essa limitação está associada à perda da massa muscular esquelética periférica e diminuição gradual da força muscular, decorrentes da redução da capacidade ventilatória, que promove alterações adaptativas na massa muscular esquelética, contribuindo para a intolerância ao exercício físico (Moreira et al., 2021; Caterini et al, 2022).

Além disso, evidências recentes apontam uma associação significativa entre a força muscular periférica, a função pulmonar e a capacidade funcional em indivíduos com FC (Rovedder et al., 2019). Hebestreit et al. (2019) demonstraram que a redução da força muscular está diretamente relacionada à limitação da tolerância ao exercício e à diminuição da qualidade de vida. Esses achados reforçam a necessidade da avaliação contínua da força muscular como componente essencial no manejo clínico desses pacientes.

Embora a FC tenha historicamente sido considerada uma doença pediátrica, os avanços no diagnóstico precoce, suporte nutricional e terapias modulares do CFTR têm contribuído significativamente para o aumento da sobrevivência, resultado em uma crescente população adulta. (Burgel et al, 2023). No entanto, ainda são escassos os estudos que avaliam a força muscular e a funcionalidade em adultos com a doença, visto que até muito recentemente a

população com FC não atingia a idade adulta (Ziegler et al, 2021). Dessa forma, este estudo tem como objetivo analisar a associação entre a força muscular periférica com a função pulmonar e com o desempenho funcional de adolescentes e adultos com FC.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar a associação entre a força muscular periférica com a função pulmonar e com o desempenho funcional de adolescentes e adultos com FC.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar o perfil sociodemográfico e antropométrico dos participantes.
- Avaliar a composição corporal por meio da bioimpedância e sua relação com a força muscular periférica, a função pulmonar, a capacidade funcional e a qualidade de vida.
- Avaliar a qualidade de vida e sua relação com a capacidade funcional dos participantes.
- Avaliar a força de preensão manual por dinamometria analógica.
- Avaliar a força muscular por dinamometria isocinética dos músculos extensores e flexores do joelho.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Fibrose cística

A fibrose cística (FC), também conhecida como mucoviscidose, é uma doença genética hereditária que afeta principalmente os pulmões, o sistema digestivo e as glândulas sudoríparas (Barben et al, 2021). É causada por mutações no gene CFTR (Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator), responsável por produzir uma proteína que regula o fluxo de íons de cloro e bicarbonato nas células (Allen et al, 2023). A expressão clínica da doença apresenta um envolvimento multissistêmico, caracterizado por doença pulmonar progressiva, disfunção pancreática exócrina, doença hepática, problemas na motilidade intestinal, infertilidade masculina (azoospermia obstrutiva) e concentração elevada de cloretos no suor (Castellani et al, 2017).

No Brasil, estima-se que a prevalência de FC seja de 1:7.500 a 1:15.000 nascidos vivos, sendo mais comum nos estados da região Sul e mais frequente em populações caucasianas de ascendência do norte da Europa, variando de 1:2.000 a 1:3.000 nascidos vivos. No estado do Pará, observa-se um número limitado de registros, refletindo desafios estruturais e logísticos que impactam o diagnóstico e o acompanhamento dos pacientes. Foram registrados no estado 130 indivíduos nascidos com FC, o que representa 2% do total nacional, enquanto 136 pacientes foram atendidos em centros de referência localizados no próprio Pará, correspondendo a 2,1% dos atendimentos realizados em todo o país, reforçando a necessidade de maior investimento em diagnóstico precoce, estrutura de cuidado e acesso a terapias avançadas na região amazônica (Rebrafc, 2021).

O diagnóstico é realizado por meio do algoritmo de triagem neonatal, na qual identifica os recém-nascidos com risco de ter a doença, e baseia-se na quantificação dos níveis de tripsinogênio imunorreativo em duas dosagens, sendo a segunda feita em até 30 dias de vida (Grumach et al, 2020). Caso apresente duas dosagens positivas, é feito o teste do suor, se apresentar dosagem de cloreto por métodos quantitativos no suor ≥ 60 mmol/l, em duas amostras, confirma o diagnóstico (Matos et al, 2019). Outras alternativas para o diagnóstico são a identificação de duas mutações relacionadas à fibrose cística e os testes de função da proteína CFTR (Cirilli et al, 2022).

O exercício físico desempenha um papel crucial no manejo da FC. Embora anteriormente se desencorajasse a prática de exercícios físicos para pacientes com FC,

evidências dos últimos anos demonstram que programas estruturados de atividade física—especialmente os baseados em exercícios aeróbicos e de resistência—melhoram a capacidade cardiorrespiratória, reduzem a hiperinfecção pulmonar, preservam massa magra, aumentam a força muscular e contribuem para a melhor qualidade de vida, mesmo na ausência de alterações significativas na função pulmonar (Shelley et al., 2019; Radtke et al, 2017).

3.2 Capacidade funcional

A Organização Mundial da Saúde (2020) define a capacidade funcional como a habilidade para realizar atividades que possibilitam à pessoa cuidar de si mesmo e viver de forma independente. Esta definição destaca a importância da interação entre as capacidades individuais e o ambiente para a manutenção da autonomia e independência.

Avaliar a tolerância ao exercício na FC pode ser útil para medir o impacto da doença, especialmente quando realizada ao longo do tempo, uma vez que a intolerância ao exercício está associada a um pior prognóstico nessa população, tanto em relação à mortalidade quanto à morbidade (Donadio et al, 2022). Além disso, os testes de tolerância ao exercício têm relevância clínica para identificar limitações funcionais, quantificar o impacto da doença nas atividades diárias e fornecer importantes informações prognósticas na fibrose cística (Saynor et al., 2023; Lang et al., 2020).

Diversos testes de campo são utilizados, para avaliar a capacidade funcional da população com FC - como o TC6, teste de degrau (por ex. TD3, TD6), teste de sentar e levantar (TSL) e o teste AVD-Glittre (Narang et al, 2003; Radtke et al, 2016; Arikan et al, 2015). O TD6 é um teste submáximo simples, o número de passos é contabilizado e a cadência é livre, portanto, permite que o indivíduo ajuste o seu ritmo durante o esforço de acordo com suas limitações, tornando-o mais tolerável (Ritt et al, 2021). Este teste foi descrito pela primeira vez por Dal Corso et al. (2007), para avaliar a capacidade de exercício e dessaturação de oxiemoglobina em pacientes com doença pulmonar intersticial (DPI). Não requer equipamentos sofisticados nem espaços grandes (Da Costa et al, 2017).

O TD6 tem sido utilizado em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) com o objetivo de validar seu uso para avaliar a tolerância ao exercício (Bonnievie et al., 2017; Grosbois et al., 2016; Pichon et al., 2016). Em um estudo realizado com indivíduos com DPOC, os autores concluíram que o desempenho observado no TD6 foi válido para determinar baixa capacidade física em pacientes com DPOC com ponto de corte de 78 passos, enquanto valores abaixo disso representaram pacientes com pior prognóstico (Pessoa et al,

2014). Além disso, o TD6 proporciona maior estresse metabólico e ventilatório comparado aos exercícios em cicloergômetro e durante o TC6 em pacientes com DPOC (Swinburn *et al.*, 1985).

Balfour-Lynn *et al.* (1998) compararam o TD3 com o TC6 em uma amostra de 54 pacientes pediátricos com fibrose cística e constataram que o teste do degrau promoveu uma resposta cardiovascular e ventilatória mais intensa em comparação ao TC6, evidenciada por maior frequência cardíaca e sensação de dispneia, embora a dessaturação de oxigênio seja semelhante em ambos os testes. Em um subgrupo desses pacientes com função pulmonar gravemente comprometida, como aqueles candidatos a transplante pulmonar, o TD3 demonstrou maior queda de saturação e aumento da frequência cardíaca em relação ao TC6.

Dessa forma, os testes submáximos foram propostos para fornecer uma alternativa viável, por serem mais baratos e fáceis de desenvolver. O TD6 é um teste que avalia a capacidade do exercício e não apresenta o espaço físico como fator limitante, o que facilita sua aplicação como ferramenta de triagem em ambulatórios ou em outros estabelecimentos técnico-científicos, sendo de fácil execução e baixo custo (Davi *et al.*, 2014).

3.3 Força muscular

3.3.1 Isocinético

A força muscular pode ser avaliada por diferentes métodos, incluindo a determinação do peso máximo levantado (1RM) em equipamentos específicos, a medição do torque máximo em contrações isométricas e isocinéticas em ângulos definidos, ou por meio de avaliações inespecíficas, como testes funcionais (Maffiuletti *et al.*, 2016). O teste isocinético, realizado em velocidade angular constante, representando uma associação entre velocidade e amplitude do movimento do indivíduo, é um método amplamente utilizado por representar a relação entre a velocidade e a amplitude do movimento articular, permitindo a análise detalhada do desempenho muscular (Ballesteros-Morales *et al.*, 2021; Boyce *et al.*, 2019). Velocidades angulares elevadas são empregadas para a avaliação da potência muscular e do índice de fadiga, enquanto velocidades lentas são utilizadas para determinar o pico de torque máximo (Janicijevic *et al.*, 2020). Geralmente, são realizadas entre três e cinco repetições, podendo incluir contrações concêntricas, excêntricas ou ambas, sendo que a contração concêntrica é frequentemente preferida devido à sua maior facilidade de compreensão e execução pelos pacientes (Kambič *et al.*, 2020).

Diversas variáveis de desempenho podem ser analisadas pelo teste isocinético, como o pico de torque, o trabalho total e a potência média. O pico de torque representa a maior força gerada durante a contração muscular em determinado ângulo e velocidade, sendo amplamente utilizado como marcador da força máxima. O trabalho total expressa a quantidade de energia gerada ao longo de todas as repetições do movimento, refletindo a resistência muscular. Já a potência média é definida como o trabalho realizado dividido pelo tempo necessário para sua execução, sendo um indicador da capacidade do músculo em gerar força rapidamente, aspecto essencial para o desempenho funcional (Janicijevic et al., 2020; Kambič et al, 2020). Além disso, os testes de força isocinética são considerados métodos seguros, válidos e confiáveis, reconhecidos como padrão-ouro para a avaliação do desempenho muscular, tanto na prática clínica quanto em pesquisas científicas e contextos esportivos de alto rendimento (Van Der Woude; Ruyten; Bartels, 2022).

Sheppard et al. (2019) demonstraram que pacientes com fibrose cística apresentam redução significativa da força muscular tanto nos músculos respiratórios quanto nos periféricos, o que está associado a uma piora na capacidade funcional desses indivíduos. O estudo ressaltou que a avaliação da força muscular por meio do teste isocinético é uma ferramenta sensível e confiável para detectar essas alterações, permitindo uma análise detalhada da função muscular e da fadiga. Essa abordagem é fundamental na prática clínica, pois possibilita a identificação precoce de comprometimentos musculares, orientando intervenções terapêuticas específicas que visam melhorar a força e a funcionalidade muscular, contribuindo para a melhora da qualidade de vida dos pacientes com fibrose cística.

3.3.2 Força de Preensão Manual (FPM)

A força de preensão manual (FPM) é um indicador amplamente utilizado para avaliar a força muscular periférica e a funcionalidade global do sistema musculoesquelético. Medida por meio de um dinamômetro, a FPM tem sido associada a diversos parâmetros de saúde, como a capacidade funcional, a nutrição, a mobilidade e a qualidade de vida (Wieczorek et al, 2020; Duarte et al, 2020).

Estudos como o de Santana et al. (2020) demonstraram que a força de preensão manual está associada à qualidade de vida e à capacidade funcional em crianças e adolescentes com fibrose cística, sugerindo que essa medida pode ser útil no monitoramento do estado clínico desses pacientes. Além disso, Ferreira et al. (2023) investigaram a correlação entre a força

muscular inspiratória e a força de preensão manual, encontrando uma correlação positiva entre as duas variáveis. Esses achados reforçam a relevância da força de preensão manual como um parâmetro de avaliação simples e eficaz da musculatura periférica, sendo um potencial preditor de funcionalidade e condição física em pacientes com fibrose cística.

3.4 Qualidade de vida (Questionário de Fibrose Cística – QFC)

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a qualidade de vida (QV) é definida como a percepção que um indivíduo tem do ambiente cultural em que vive, levando em consideração seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações. Assim, é essencial manter um equilíbrio entre os aspectos sociais, psicológicos e físicos para atingir o bem-estar e a saúde física e mental completa. Neste contexto, Lopes-Pacheco et al. (2020) afirmam que, embora a expectativa de vida desses pacientes tenha aumentado, sua qualidade de vida ainda parece limitada devido a problemas clínicos, psicossociais e econômicos.

Com o objetivo de minimizar o impacto dos sintomas da fibrose cística na QV, os pacientes são submetidos a um acompanhamento multidisciplinar, que inclui tratamento intensivo com suplementação nutricional, reposição de enzimas pancreáticas, fisioterapia respiratória e uso frequente de antibióticos e anti-inflamatórios (Doull, 2020). Apesar do aumento da expectativa de vida dos pacientes com fibrose cística nas últimas décadas, medir a QV deles é crucial para otimizar a abordagem multidisciplinar, orientando a implementação de protocolos que tratem a condição de forma abrangente (Athanasio et al, 2017).

O primeiro questionário para avaliar QV em pacientes com fibrose cística foi desenvolvido na França em 1996 e chamado de Cystic Fibrosis Questionnaire (CFQ). Em 2006, o CFQ foi traduzido e validado para a língua portuguesa. A tradução foi feita a partir da versão em inglês e resultou em quatro versões, adaptadas às diferentes faixas etárias dos pacientes: de 6 a 12 anos, de 12 a 14 anos, acima de 14 anos, e uma versão para os pais de pacientes entre 6 e 14 anos. O QFC abrange 8 a 12 domínios de QV de acordo com a faixa etária, três escalas de sintomas e um item relacionado à percepção da saúde. Seus escores variam de 0 a 100 pontos e quanto maior a pontuação melhor a QV. Para adolescentes ≥ 14 anos são 50 questões e 12 domínios: físico, imagem corporal, emocional, escola, vitalidade, alimentação, tratamento, digestivo, respiratório, peso, saúde e social (Modi; Quittner, 2003; Rozov, 2006).

Estudos reforçam que a avaliação da QV pode ser importante para a prática clínica no manejo do tratamento. Santana et al (2020), verificaram a associação entre qualidade de vida, capacidade funcional e estado clínico e nutricional em crianças e adolescentes com FC.

Foram incluídos 45 pacientes no estudo, e os autores observaram a associação entre QV e capacidade funcional, estado nutricional e estado clínico dos pacientes.

3.5 Função pulmonar

A gravidade da doença pulmonar em pacientes com FC é avaliada através da espirometria, mais especificamente pelo volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) que é um importante preditor de mortalidade usado para monitorar a progressão da doença e avaliar a eficácia do tratamento (Aquino et al, 2022). Estudos recentes defendem a administração de antibioticoterapia mesmo na ausência de sintomas clínicos, quando há um declínio agudo no VEF₁ igual ou superior a 10% do valor previsto (Morgan et al, 2017; Konstan et al, 2007). Ademais, análises recentes do Cystic Fibrosis Foundation Patient Registry indicaram que até mesmo quedas menores, de 5% a 10%, podem se beneficiar de antibioticoterapia, com maior probabilidade de recuperação completa da função pulmonar quando comparadas à ausência de tratamento (Schechter et al, 2024)

O VEF1, medido como uma porcentagem do valor previsto, é a melhor medida geralmente disponível para avaliar a doença pulmonar da FC, uma vez que define um estágio da doença e ajuda a tomar decisões terapêuticas, e seu nível também é um dos indicadores de transplante de pulmão (Stanojevic et al, 2019). Um valor de VEF1% menor que 30% é considerado um indicador geral de transplante de pulmão — o risco de morte sem a operação nesses pacientes nos próximos dois anos é maior que 50% (Vandevanter et al, 2010).

A função pulmonar em pacientes com fibrose cística também está intimamente relacionada à capacidade funcional e à qualidade de vida. Ribeiro Moço et al. (2015) destacam que a avaliação da função pulmonar, além do VEF1, deve considerar outros fatores como a capacidade de exercício e a percepção de bem-estar do paciente. O estudo demonstra que a deterioração da função pulmonar está associada à redução da capacidade de exercício, refletindo negativamente na qualidade de vida desses indivíduos. Assim, a monitorização constante da função pulmonar é essencial para guiar o manejo clínico e para identificar precocemente a necessidade de intervenções terapêuticas mais agressivas, como a administração de antibióticos e, em casos mais graves, o transplante pulmonar.

3.6 Análise por bioimpedância

A análise de bioimpedância elétrica (BIA) tem ganhado relevância na avaliação da composição corporal de pacientes com FC, uma vez que essa técnica permite a estimativa de parâmetros como massa magra, massa gorda e hidratação, os quais são determinantes na função muscular e pulmonar, pois a desnutrição e a perda de massa muscular são comuns em pacientes com FC, afetando diretamente a capacidade de exercício (Leung et al., 2020).

A variação na função pulmonar em pacientes com FC está relacionada ao declínio nutricional e à perda de massa muscular, especialmente na musculatura respiratória, o que compromete a função pulmonar (Hart et al., 2004). A avaliação da composição corporal, por meio da BIA, é fundamental no manejo clínico desses pacientes, permitindo monitorar e intervir precocemente em alterações que possam afetar a função pulmonar (Leung et al., 2020).

A perda de massa muscular está diretamente associada à redução da função respiratória e à fraqueza muscular, fatores que comprometem a capacidade funcional e a qualidade de vida dos pacientes com FC (Enright et al., 2007). A BIA pode ser uma ferramenta valiosa para detectar precocemente a perda muscular, possibilitando a implementação de intervenções nutricionais e físicas adequadas (Penafortes et al., 2013). Além disso, a BIA também ajuda a otimizar o manejo terapêutico, ao evidenciar a relação direta entre a composição corporal e o desempenho funcional em pacientes com fibrose cística (Iacotucci *et al.*, 2024).

4 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal do tipo correlacional, conduzido em conformidade com as recomendações do fortalecimento da divulgação de estudos observacionais em epidemiologia (STROBE), realizado entre dezembro de 2024 a abril de 2025, totalizando uma amostra de 22 pacientes. A amostra foi por conveniência, devido a fibrose cística ser caracterizada como doença rara, o que inviabiliza o cálculo amostral tradicional (Logviss; Krievins; Purvina, 2018). Os participantes do estudo foram selecionados no Programa de Assistência Multidisciplinar aos pacientes com fibrose cística do Hospital Universitário João de Barros Barreto, instituição pública vinculada à Universidade Federal do Pará (UFPA), reconhecida como centro de referência regional para o atendimento desses pacientes, mediante agendamento telefônico ou na sala de espera para consultas médicas. Os critérios de inclusão foram pacientes com diagnóstico confirmado de fibrose cística, por teste do suor alterado (cloro > 60 mEq/L, método de iontoforese com pilocarpina) e/ou mutação genética comprovada no gene CFTR; de ambos os sexos; com idade igual ou superior a 14 anos; que consentiram participar da pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ou do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). Além disso, deveriam estar clinicamente estáveis, sem história de exacerbação dos sintomas respiratórios ou internação hospitalar nos últimos 60 dias. Os critérios de exclusão foram pacientes acamados ou internados; com saturação periférica de oxigênio (SpO₂) inferior a 90% e em uso de oxigênio suplementar; com déficits motores em membros inferiores e/ou déficits cognitivos; cardiopatia descompensada; doenças reumáticas, neurológicas ou neuromusculares; além daqueles com déficits auditivos e/ou visuais que poderiam interferir na realização dos procedimentos avaliativos.

4.1 Protocolo de coleta de dados

A avaliação fisioterapêutica ocorreu em um ou dois dias, conforme disponibilidade dos participantes. No primeiro dia, os participantes receberam orientações prévias sobre jejum mínimo de quatro horas, hidratação adequada, higiene e restrição de atividades físicas e substâncias que poderiam interferir nas avaliações. A avaliação inicial incluiu coleta de dados clínico-funcionais, composição corporal, e após alimentação, foi realizada a avaliação da qualidade de vida e força de prensão manual, seguida da prova de função pulmonar. No segundo dia, com os participantes alimentados e trajando roupas confortáveis, foram aferidos

os sinais vitais em repouso e realizadas avaliações de força muscular dos membros inferiores por dinamometria isocinética e o teste do degrau de 6 minutos, incluindo monitoramento cardiorrespiratório antes, durante e após o teste.

4.2 Avaliação da função pulmonar

A função pulmonar foi avaliada utilizando espirômetro Spirobank II (MIR®, Itália), seguindo os critérios de aceitação e reprodutibilidade do consenso ATS/ERS (Pellegrino et al., 2005). Os parâmetros avaliados incluíram VEF1, CVF, VEF1 previsto e Z-Score. Os testes foram realizados em três tentativas sem administração de broncodilatador, conforme protocolo padronizado, com predição dos valores segundo Pereira et al. (2007). A divisão dos grupos foi realizada com base nos resultados da espirometria, considerando os valores de *Z-score*, conforme as diretrizes da Global Lung Function Initiative (GLI) (Stanojevic et al, 2022). Os participantes foram classificados em dois grupos: **G1 – indivíduos sem alteração na função pulmonar**, definidos por espirometria dentro dos padrões de normalidade ($Z\text{-score} \geq -1,64$); e **G2 – indivíduos com alteração na função pulmonar**, caracterizados por qualquer grau de comprometimento espirométrico (leve, moderado ou grave), com $Z\text{-score} < -1,64$.

4.3 Força de preensão manual

A força de preensão palmar foi mensurada por meio do dinamômetro hidráulico Saehan modelo SH5001, seguindo protocolo da American Society of Hand Therapists (Geraldtes et al., 2008). Os participantes foram avaliados sentados, com o membro superior dominante em posição padronizada, realizando três tentativas de preensão máxima, com intervalo de um minuto entre elas. Para a análise, foi considerado o maior valor obtido entre as tentativas.

4.4 Impedância Bioelétrica (BIA)

A composição corporal foi avaliada por bioimpedância elétrica utilizando o equipamento Biodynamics modelo 450, conforme protocolo de Kyle et al. (2004). O paciente permaneceu em decúbito dorsal, com eletrodos posicionados nos membros superiores e inferiores, permitindo a análise da massa muscular, massa muscular esquelética, índice de massa corporal e ângulo de fase.

4.5 Qualidade de vida

A qualidade de vida foi avaliada pelo questionário Cystic Fibrosis Questionnaire (CFQ), versão validada para o português (Rozov et al., 2006), aplicado em sua forma para adolescentes a partir de 14 anos, abrangendo 50 questões distribuídas em 12 domínios. Os dados foram inseridos em plataforma online específica para organização e análise estatística. Para este estudo, foram utilizados apenas os domínios “Saúde” e “Respiratório”, com o objetivo de caracterizar os participantes quanto aos aspectos diretamente relacionados à condição clínica.

4.6 Teste de força muscular dos membros inferiores

A força isocinética de extensão e flexão do joelho foi avaliada com o dinamômetro Biodex System Pro 4. Os pacientes foram posicionados com cintos de segurança para minimizar compensações, um teste prático foi seguido por 3 repetições voluntárias em uma velocidade de 60°/s em ambos os membros (Sheppard et al, 2019). Os participantes foram instruídos a estender e flexionar o joelho o mais forte possível, recebendo um incentivo verbal durante todo o teste. Os dados foram corrigidos para o efeito da gravidade pelo próprio software do equipamento. As variáveis coletadas para os músculos extensores e flexores do joelho incluíram pico de torque (Nm), potência média (W) e trabalho total (J), os quais foram utilizados para análise estatística. Além disso, foi calculado o pico de torque relativo ao índice de massa corporal (PT/IMC), por meio da razão entre o pico de torque absoluto e o IMC de cada participante, com o objetivo de normalizar a força muscular em relação ao tamanho corporal.

4.7 Teste do Degrau de 6 Minutos (Td6)

O teste do degrau de 6 minutos foi conduzido em uma plataforma antiderrapante com 20 cm de altura, na qual os pacientes foram instruídos a subir e descer o degrau pelo maior número de vezes possível durante um período de seis minutos. O ritmo foi autogerenciado, sendo orientado aos participantes que regulassem o esforço de acordo com sua percepção de fadiga, a fim de conseguirem completar todo o tempo do teste. Pausas foram permitidas, conforme necessário, no entanto, o cronômetro não era interrompido e o tempo continuava a ser contabilizado. Antes, durante e após o teste, foram monitorados os sinais vitais, incluindo saturação periférica de oxigênio, frequência cardíaca e pressão arterial, além da percepção subjetiva de esforço, avaliada por meio da Escala de Borg.

5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram armazenados no software Excel 2007™ (Microsoft Corporation, Redmond, USA) e analisados no pacote estatístico STATA versão 18.0 (StataCorp, College Station, TX, USA). Na análise descritiva, as variáveis contínuas foram apresentadas de acordo com a distribuição dos dados: em caso de distribuição paramétrica, foram expressas como média e desvio padrão; e, na distribuição não paramétrica, como mediana e intervalo interquartil. As variáveis categóricas foram descritas por frequência absoluta e relativa.

A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. As variáveis com distribuição paramétrica foram comparadas entre dois grupos independentes por meio do teste t de Student para amostras independentes. Já as variáveis com distribuição não paramétrica foram analisadas pelo teste de Mann-Whitney U. O nível de significância adotado para rejeição da hipótese nula foi de 5%.

6 RESULTADOS

Vinte e quatro pacientes com fibrose cística concordaram em participar do estudo. Um paciente foi excluído por não conseguir realizar a prova de função pulmonar e outro por não conseguir comparecer para avaliação da força muscular. Dessa forma, 22 pacientes concluíram todas as etapas da avaliação. A amostra final foi composta por 5 mulheres (22,7%) e 17 homens (77,3%), com idade média de 24,9. As características clínicas dos participantes estão descritas na Tabela 1. Não foram registrados eventos adversos durante a realização dos testes.

Tabela 1 - Caracterização da amostra de participantes com fibrose cística (n = 22).

Características	Resultados
Idade (anos)	24,9 ± 9,86
Sexo (feminino%)	22,7%
Composição Corporal	
Altura (cm)	163,1 ± 9,68
Peso (kg)	60,5 ± 16,26
Massa magra (kg)	45,24 ± 11,60
IMC (kg/m ²)	22,46 ± 4,31
MEC (kg)	23,53 ± 5,83
Ângulo de fase (graus)	6,36 ± 0,98
Teste de Função Pulmonar	
FVC (L)	3,44 ± 1,25
VEF1 (L)	2,68 ± 1,13
VEF1 previsto (%)	73,82 ± 28,38
Força Muscular Periférica	
Preensão manual (kgf)	36,22 ± 10,58
Pico de torque extensores 60°/s (Nm)	139,81 ± 52,59
Pico de torque flexores 60°/s (Nm)	72,26 ± 27,87
Potência muscular extensores 60°/s (W)	78,15 ± 32,50
Potência muscular flexores 60°/s (W)	39,08 ± 17,76
Trabalho total extensores 60°/s (J)	306,9 ± 125,14
Trabalho total flexores 60°/s (J)	170,48 ± 83,80
Procedência Interior (%)	36,3%
Idade do diagnóstico (anos)	11,63 ± 10,89
Terapia moduladora tripla (%)	36,3%

Prática de atividade física (%)	59%
Teste do Degrau 6 min (n) Mediana	138 (117-146)
Qualidade de vida – Saúde (%)	64,65 ± 27,35
Qualidade de vida – Respiratória (%)	81,06 ± 18,03

Dados expressos como média ± desvio padrão e valores mínimo – máximo. IMC: índice de massa corporal; MEC: massa de músculo esquelético; FVC: capacidade vital forçada; VEF1: volume expiratório forçado no primeiro segundo; Terapia moduladora tripla refere-se ao uso do medicamento Trikafta® (elexacaftor/tezacaftor/ivacaftor). Fonte: Elaboração própria (2025).

Dos 22 pacientes avaliados, 12 apresentaram espirometria dentro dos padrões de normalidade (G1) e 10 apresentaram algum grau de alteração na função pulmonar (G2), de acordo com o *Z-score*. De forma geral, os pacientes com alteração na função pulmonar apresentaram valores inferiores em praticamente todas as variáveis de força muscular dos membros inferiores e de força de preensão manual, quando comparados aos pacientes sem alteração da função pulmonar. A única variável que apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos foi a potência dos músculos flexores a 60°/s, que se mostrou significativamente menor no grupo com alteração na função pulmonar ($p = 0,03$), conforme demonstrado na Tabela 2.

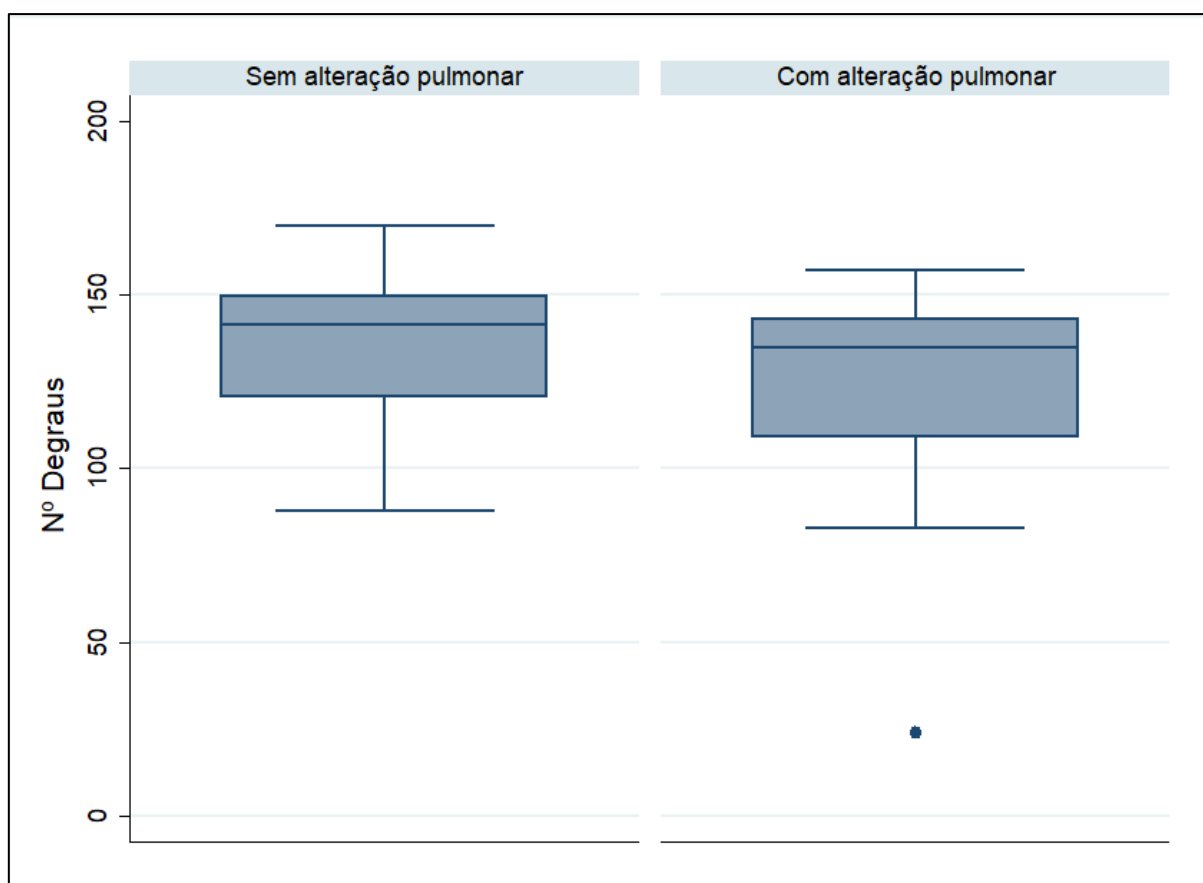
Tabela 2 - Análise comparativa da força muscular entre grupos com alteração da função pulmonar (G2) e sem alteração da função pulmonar (G1) (n = 22).

Variáveis	G1 (n=12)	G2 (n=10)	IC 95%	Valor de p
Músculos Inferiores Extensores				
Pico de Torque Extensores/IMC (Nm/kg/m ²)	6,48 ± 1,72	5,94 ± 2,13	-1,75 a 2,25	0.2601
Potência média–Extensores 60°/s (W)	88,03 ± 28,19	66,30 ± 34,75	-6,23 a 49,70	0.0603
Trabalho Total–Extensores 60°/s (J)	332,09 ± 101,56	276,67 ± 148,55	-56,14 a 166,99	0.1562
Flexores				
Pico de Torque Flexores/IMC (Nm/kg/m ²)	3,23 ± 0,94	3,07 ± 1,09	-0,65 a 1,16	0.2854
Potência média–Flexores 60°/s (W)	45,24 ± 19,59	31,68 ± 12,45	-1.40 a 28,53	0.0367
Trabalho Total–Flexores 60°/s (J)	184,58 ± 88,66	153,56 ± 78,69	-44,29 a 106,34	0.2002
Músculos Superiores				
Força de Preensão Manual (kgf)	38,5 ± 10,61	33,5 ± 10,41	-4,40 a 14,40	1.1095

Dados expressos em média ± desvio padrão. Teste t para amostras independentes com variâncias iguais. G1 = indivíduos com espirometria dentro dos padrões de normalidade; G2 = indivíduos com alteração nos parâmetros espirométricos. Considerou-se nível de significância de $p < 0,05$. Fonte: Elaboração própria (2025).

No que se refere ao desempenho funcional, representado pelo teste do degrau de 6 minutos, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Esse resultado está ilustrado na Figura 1, demonstrando que, mesmo com o comprometimento da função pulmonar, os participantes mantiveram desempenho funcional semelhante.

Figura 1 – Desempenho no teste do degrau de 6 minutos entre grupos com alteração da função pulmonar e sem alteração da função pulmonar.



Fonte: Elaboração própria (2025).

7 DISCUSSÃO

A principal contribuição do presente estudo é a análise do pico de torque corrigido pelo índice de massa corporal (IMC), permitindo uma interpretação mais acurada da função muscular em relação à massa corporal dos participantes. Para melhor compreensão das diferenças funcionais, os indivíduos foram estratificados com base no Z-score do VEF₁, permitindo a comparação entre grupos com função pulmonar preservada e comprometida, segundo critérios padronizados. Observou-se que, mesmo com estabilidade clínica e seguimento regular em equipe multiprofissional, os indivíduos com comprometimento da função pulmonar apresentaram diminuição da potência muscular.

A amostra deste estudo apresentou idade média de 24,9 anos, predominantemente composta por indivíduos do sexo masculino (77,3%), achado semelhante ao descrito em estudos anteriores, que também reportam uma maior proporção de homens em coortes de pacientes com fibrose cística na fase adulta (Silva et al, 2020). A média de idade reflete o aumento na sobrevivência desses pacientes nas últimas décadas, em virtude dos avanços nas terapias e no manejo multidisciplinar da doença (Bell et al, 2020). Todos os pacientes incluídos neste estudo são acompanhados regularmente por uma equipe multidisciplinar composta por médicos, fisioterapeutas, nutricionistas e assistentes sociais, garantindo um atendimento integrado que aborda os aspectos clínicos, funcionais, nutricionais e psicossociais da fibrose cística. Ademais, 59% dos participantes relataram praticar atividade física regularmente e as recomendações atuais destacam a inclusão sistemática do exercício físico como componente fundamental do tratamento, pois este contribui para a manutenção da função pulmonar, o aumento da força muscular e a melhora do bem-estar geral (Radtke et al, 2022).

A análise da força muscular periférica evidenciou que os pacientes com alteração pulmonar apresentaram valores inferiores em praticamente todas as variáveis musculares analisadas, tanto nos membros superiores quanto nos inferiores embora não houvesse significância estatística para atribuímos diferença entre as medidas. A tendência de redução de força observada em paciente com alteração pulmonar está em consonância com estudos prévios que indicam correlação entre disfunção pulmonar e perda de força muscular periférica (Rovedder et al, 2019). Essa associação pode ser explicada pela interação entre inflamação crônica sistêmica, desnutrição e hipoxemia, que favorecem um estado catabólico e comprometem a integridade do tecido muscular, tais fatores resultam em redução da massa muscular, força e capacidade funcional, impactando diretamente na qualidade de vida, na capacidade de realizar atividades da vida diária e na manutenção da função pulmonar, uma vez

que os músculos respiratórios e periféricos são diretamente afetados (Wu et al, 2022; Leonard et al, 2023).

A potência muscular média dos músculos flexores a 60°/s foi o único parâmetro que apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, sendo menor no grupo com alteração na função pulmonar. A potência muscular média, que reflete a capacidade de gerar força em determinada velocidade, é um componente essencial para tarefas funcionais cotidianas que exigem rapidez e agilidade, como subir escadas ou manter o equilíbrio em deslocamentos (Janicijevic et al, 2020). Pacientes com redução da função pulmonar frequentemente apresentam limitação ventilatória ao esforço, que pode induzir fadiga precoce e comprometer a mobilização eficiente dos músculos periféricos, impactando diretamente a capacidade de gerar potência (Laveneziana; Palange, 2021).

A menor potência média dos músculos flexores observada a 60°/s no grupo com disfunção pulmonar indica que limitações funcionais podem ser detectadas mesmo em condições menos exigentes, tal resultado pode refletir um comprometimento precoce da eficiência contrátil muscular, sugerindo que a perda de potência antecede alterações mais evidentes da força (Clark, 2015; Reid; Fielding, 2012). Portanto, a avaliação da potência, demonstra-se útil para identificar alterações subclínicas associadas à função pulmonar, reforçando seu valor em pacientes com fibrose cística clinicamente estáveis.

A avaliação da força de prensão manual, uma medida de força global e preditor funcional em diversas condições clínicas, também demonstrou valores inferiores no grupo com função pulmonar reduzida, ainda que sem significância estatística, sugerindo que a função pulmonar pode influenciar de forma mais expressiva a musculatura de membros inferiores, possivelmente por estarem mais envolvidos na capacidade funcional e mobilidade geral (Uslu et al, 2023; Gambazza et al, 2018).

Nossos dados demonstram que não há diferença significativa no desempenho no teste do degrau de 6 minutos. Esse achado reforça que o comprometimento funcional na FC pode ser mantido, e que intervenções precoces e bem conduzidas têm o potencial de preservar também a qualidade de vida (Grosbois et al, 2016). Assim, a reabilitação pulmonar e os programas de exercício físico devem ser componentes centrais no plano terapêutico, com o objetivo de manter os pacientes funcionalmente ativos e independentes (Hebestreit et al, 2021).

A função pulmonar observada em nossa amostra (VEF₁ médio de 73,8 % do previsto) está em consonância com outros estudos de pacientes com fibrose cística clinicamente estáveis e aderentes ao tratamento (Aquino et al, 2022). Deve-se destacar que apenas 8 participantes da pesquisa utilizaram terapia moduladora tripla, esta modalidade terapêutica tem sido

associada a ganhos rápidos e sustentados da função pulmonar, sua incorporação ao SUS foi acompanhada de relatos clínicos e nutricionais, com diminuição de internações e melhora significativa da função respiratória – um contexto terapêutico semelhante ao dos pacientes participantes deste estudo (Ong; Ramsey, 2023; Lopes-Pacheco et al, 2020).

O acompanhamento precoce e sistemático por equipes multiprofissionais, o uso de terapias moduladoras do CFTR, a suplementação nutricional e a ênfase na prática regular de atividade física têm contribuído para a manutenção da função pulmonar, melhora clínica e funcional e da integridade muscular, mesmo em pacientes com algum grau de comprometimento espirométrico (Sanders et al, 2020; Radtke et al, 2024). Apesar dos avanços, as terapias moduladoras atuais não contemplam todos os genótipos e ainda enfrentam desigualdade no acesso em diferentes regiões do mundo, o que justifica a continuidade da avaliação funcional dos pacientes e o desenvolvimento de terapias inovadoras (Allen et al., 2023). Dessa forma, os indivíduos com FC atualmente podem apresentar incremento do desempenho, especialmente quando clinicamente estáveis e aderentes ao tratamento (Mogayzel et al, 2022).

Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. A principal delas é o tamanho amostral reduzido, característica comum em estudos com pacientes com fibrose cística, por se tratar de uma doença rara. Além disso, outra limitação diz respeito à ausência de exames atualizados de cultura de escarro para todos os participantes, o que impossibilita a análise do impacto da colonização bacteriana crônica — especialmente por patógenos como *Pseudomonas aeruginosa* — sobre os desfechos musculares e funcionais avaliados. Ademais, a ausência do teste genético para mutações no gene *CFTR* impossibilita a correlação dos achados com os perfis genotípicos dos pacientes, o que poderia fornecer informações importantes sobre a influência das variantes genéticas na gravidade da fibrose cística e nas manifestações clínicas. Esses aspectos devem ser considerados na interpretação dos achados e no planejamento de futuros estudos com populações maiores e monitoramento microbiológico sistemático.

8 CONCLUSÃO

Os achados do presente estudo indicam que pacientes com fibrose cística e disfunção pulmonar apresentam redução significativa na potência muscular média dos músculos flexores a 60°/s, mesmo em condições clínicas estáveis. Esse resultado reforça a associação entre comprometimento da função pulmonar e desempenho muscular periférico, especialmente nos membros inferiores. A avaliação da potência muscular demonstrou sensibilidade para identificar alterações funcionais precoces, sugerindo que sua mensuração pode contribuir para o monitoramento da funcionalidade e para o direcionamento de intervenções fisioterapêuticas. Dessa forma, a inclusão de avaliações musculares específicas no acompanhamento clínico pode favorecer a detecção de declínios subclínicos e a manutenção da capacidade funcional desses pacientes.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, Lucy et al. Future therapies for cystic fibrosis. **Nature communications**, v. 14, n. 1, p. 693, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41467-023-36244-2>
- ANDRADE, R. C.; SILVA, C. M. da S. e.; SILVA, A. L. L. D. da; HAUN, S. R.; SOUZA, V. de; EZEQUIEL, D. J. S. Comparação da força muscular respiratória, qualidade de vida e capacidade funcional entre adolescentes com fibrose cística com diferentes perfis bacteriológicos. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 25, n. 2, p. 143-150, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/16862525022018>.
- AQUINO, C. S. B. de; RODRIGUES, J. C.; SILVA-FILHO, L. V. R. F. da. Espirometria de rotina em pacientes com fibrose cística: impacto no diagnóstico de exacerbação pulmonar e no declínio do VEF1. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 48, p. e20210237, 2022.
- ARIKAN, H.; YATAR, I.; CALIK-KUTUKCUB, E.; ARIBAS, Z.; SAGLAM, M.; VARDAR-YAGLI, N. et al. A comparison of respiratory and peripheral muscle strength, functional exercise capacity, activities of daily living and physical fitness in patients with cystic fibrosis and healthy subjects. **Research in Developmental Disabilities**, v. 45-46, p. 147–156, out.-nov. 2015.
- ATHANAZIO, R. A.; SILVA-FILHO, L. V. R. F.; VERGARA, A. A.; RIBEIRO, A. F.; RIEDI, C. A.; PROCIANOY, E. F. A. Brazilian guidelines for the diagnosis and treatment of cystic fibrosis. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 43, n. 3, p. 219-245, 2017.
- BALFOUR-LYNN, I. M.; PRASAD, S. A.; LAVERTY, A.; WHITEHEAD, B. F.; DINWIDDIE, R. Um passo na direção certa: avaliando a tolerância ao exercício na fibrose cística. **Pediatric Pulmonology**, v. 25, n. 4, p. 278-284, 1998.
- BARBEN, Jürg. First description of cystic fibrosis. **Journal of Cystic Fibrosis**, v. 20, n. 1, p. 183, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jcf.2020.08.008>
- BELL, SCOTT C et al. “The future of cystic fibrosis care: a global perspective.” **The Lancet. Respiratory medicine** vol. 8,1 (2020): 65-124. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(19\)30337-6](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(19)30337-6)
- BENSON, L. et al. Respiratory muscle strength and thoracic mobility in adults with cystic fibrosis: A cross-sectional study. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 38, n. 5, p. 654–662, 2022. DOI: 10.1080/09593985.2020.1819037.
- BONNEVIE, T. et al. Six-minute stepper test to set pulmonary rehabilitation intensity in patients with COPD—a retrospective study. **COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease**, v. 14, n. 3, p. 293-297, 2017.
- BURGEL, P. R. et al. The changing epidemiology of cystic fibrosis: the implications for adult care. **Chest**, v. 163, n. 1, p. 89-99, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chest.2022.07.004>
- CABRINI, G. et al. Overview of CF lung pathophysiology. **Current Opinion in Pharmacology**, v. 64, p. 102214, 2022.

- CASTELLANI, C.; ASSAEL, B. M. Cystic fibrosis: a clinical view. *Cellular and Molecular Life Sciences*, v. 74, n. 1, p. 129-140, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00018-016-2393-9>.
- CATERINI, J. E. et al. Exercise intolerance in cystic fibrosis-the role of CFTR modulator therapies. *Journal of Cystic Fibrosis*, v. 21, n. 2, p. 282-292, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jcf.2021.11.011>
- CIRILLI, N.; SOUTHERN, K. W.; BARBEN, J.; VERMEULEN, F.; MUNCK, A.; WILSCHANSKI, M.; NGUYEN-KHOA, T.; ARALICA, M.; SIMMONDS, N. J.; DE WACHTER, E.; ECFS Diagnostic Network Working Group. Standards of care guidance for sweat testing; phase two of the ECFS quality improvement programme. *Journal of Cystic Fibrosis*, v. 21, n. 3, p. 434-441, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jcf.2022.01.004>.
- CLARK, D. J. Neuromuscular determinants of maximum muscle power: implications for aging and mobility. *The Journals of Gerontology: Series A*, v. 70, n. 1, p. 1-5, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1093/gerona/glu103>.
- DA COSTA, C. H.; et al. Can we use the 6-minute step test instead of the 6-minute walking test? An observational study. *Physiotherapy*, v. 103, n. 1, p. 48-52, 2017.
- DAL CORSO, S.; et al. A step test to assess exercise-related oxygen desaturation in interstitial lung disease. *European Respiratory Journal*, v. 29, n. 2, p. 330-336, 2007.
- DAVI, S. F. et al. Reprodutibilidade do teste de caminhada e do degrau de 6 minutos em adultos jovens saudáveis. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 20, p. 214-218, 2014.
- DONADIO, M. V. F. et al. Effectiveness of physical exercise interventions on pulmonary function and physical fitness in children and adults with cystic fibrosis: a systematic review with meta-analysis. *Clinics*, v. 77, e3364, 2022. DOI: 10.6061/clinics/2022/e3364.
- DOULL, I. Cystic fibrosis 2019: Year in review. *Paediatric Respiratory Reviews*, v. 35, p. 95-98, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.prrv.2020.04.001>.
- DUARTE, A. C. F.; SILVA, B. A.; AVELINO, P. R.; MENEZES, K. K. P. de. Força de preensão, capacidade funcional e qualidade de vida de indivíduos com câncer. *Fisioter Pesqui*, v. 27, n. 4, p. 362-369, out. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/19039127042020>.
- ENRIGHT, S. et al. The influence of body composition on respiratory muscle, lung function and diaphragm thickness in adults with cystic fibrosis. *Journal of Cystic Fibrosis: Official Journal of the European Cystic Fibrosis Society*, v. 6, n. 6, p. 384-390, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jcf.2007.02.006>.
- ENRIGHT, S. et al. The influence of body composition on respiratory muscle, lung function and diaphragm thickness in adults with cystic fibrosis. *Journal of Cystic Fibrosis*, v. 6, n. 6, p. 384-390, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jcf.2007.02.006>.

FERREIRA, F. et al. Correlação da força muscular inspiratória e preensão palmar em pacientes com fibrose cística. **Brasília Med.** VOLUME: Ed. Especial VIII CONGRESSO BRASILEIRO INTERDISCIPLINAR DE FIBROSE CÍSTICA, 58 – 148, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/2236-5117.2023v60nesp23034>

GAMBAZZA, M. et al. Respiratory muscle strength and exercise tolerance in adults with cystic fibrosis. **European Respiratory Journal**, v. 51, n. 2, p. 1702502, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30776177/>.

GERALDES, A. A. R. et al. A força de preensão manual é boa preditora do desempenho funcional de idosos frágeis: um estudo correlacional múltiplo. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 14, n. 1, p. 12-16, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922008000100002>.

GROSBOIS, J. M. et al. Six-minute stepper test: a valid clinical exercise tolerance test for COPD patients. **International Journal of COPD**, v. 11, n. 1, p. 657-663, 2016.

GRUMACH, A. S. et al. Diretrizes brasileiras de diagnóstico e tratamento da fibrose cística. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, DF, v. 46, n. 6, e20200091, 2020. Disponível em: <https://jornaldepneumologia.com.br/details/2682/en-US/diretrizes-brasileiras-de-diagnostico-e-tratamento-da-fibrose-cistica>.

HART, N. et al. Nutritional status is an important predictor of diaphragm strength in young patients with cystic fibrosis. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 80, n. 5, p. 1201-1206, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ajcn/80.5.1201>.

HEBESTREIT, H. et al. Exercise training and pulmonary rehabilitation for patients with cystic fibrosis: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Cystic Fibrosis**, v. 20, n. 5, p. 688–695, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33871735/>. Acesso em: 2 jul. 2025.

HEBESTREIT, H. et al. Muscle strength is associated with exercise capacity and health-related quality of life in children and adults with cystic fibrosis. **European Respiratory Journal**, v. 53, n. 2, 2019. DOI: 10.1183/13993003.00107-2018.

IACOTUCCI, P. et al. Cystic fibrosis in adults: A paradigm of frailty syndrome? An observational study. **Journal of Clinical Medicine**, v. 13, n. 2, p. 585, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jcm13020585>.

JANICIJEVIC, D. et al. Isokinetic Testing: Sensitivity of the Force-Velocity Relationship Assessed through the Two-Point Method to Discriminate between Muscle Groups and Participants' Physical Activity Levels. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 22, p. 8570, 2020.

KAMBIČ, T.; LAINŠČAK, M.; HADŽIĆ, V. Reproducibility of isokinetic knee testing using the novel isokinetic SMM iMoment dynamometer. **PLOS ONE**, v. 15, n. 8, p. e0237842, 2020.16.

- KONSTAN, M. W. et al. Risk factors for rate of decline in forced expiratory volume in one second in children and adolescents with cystic fibrosis. *Journal of Pediatrics*, v. 151, n. 2, p. 134-139.e1, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2007.03.006>.
- KYLE, U. G. et al. Bioelectrical impedance analysis—part I: review of principles and methods. *Clinical Nutrition*, v. 23, n. 5, p. 1226-1243, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2004.06.004>.
- LANG, Ray Lei et al. Exercise testing for children with cystic fibrosis: a systematic review. *Pediatric Pulmonology*, v. 55, n. 8, p. 1996-2010, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ppul.24794>
- LAVENEZIANA, P.; PALANGE, P. Ventilatory efficiency and its clinical and prognostic value in adults with cystic fibrosis. *European Respiratory Review*, v. 30, n. 162, 200395, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1183/16000617.0395-2020>.
- LEHANCE, C. et al. Avaliação isocinética em jogadores de futebol profissional e comparação do desempenho entre as diferentes posições ocupadas no campo. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 14, n. 4, p. 199-203, 2008.
- LEONARD, Amanda et al. Nutritional considerations for a new era: a CF foundation position paper. *Journal of Cystic Fibrosis*, v. 22, n. 5, p. 788-795, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jcf.2023.05.010>
- LEUNG, G. J. et al. Variation in lung function and nutritional decline in cystic fibrosis by genotype: An analysis of the Canadian cystic fibrosis registry. *Journal of Cystic Fibrosis: Official Journal of the European Cystic Fibrosis Society*, v. 19, n. 2, p. 255-261, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jcf.2019.06.007>.
- LI, X. et al. Impact of pulmonary function impairment on quality of life and daily activities in cystic fibrosis patients: A multicenter observational study. *Journal of Cystic Fibrosis*, v. 20, n. 6, p. 840–847, 2021. DOI: 10.1016/j.jcf.2021.05.007.
- LOGVISS, K.; KRIEVINS, D.; PURVINA, S. Characteristics of clinical trials in rare vs. common diseases: A register-based Latvian study. *PLOS ONE*, v. 13, n. 4, e0194494, 3 abr. 2018. DOI: 10.1371/journal.pone.0194494.
- LOPES-PACHECO, M. CFTR Modulators: The changing face of cystic fibrosis in the era of precision medicine. *Frontiers in Pharmacology*, v. 10, 2020.
- MAFFIULETTI, Nicola A. et al. Rate of force development: physiological and methodological considerations. *European journal of applied physiology*, v. 116, n. 6, p. 1091-1116, 2016.
- MARQUES, V. A. et al. Effects of chemotherapy treatment on muscle strength, quality of life, fatigue, and anxiety in women with breast cancer. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, n. 19, p. 1-10, 2020.
- MATOS, B. A.; MARTINS, R. I. T. A. Fibrose cística: uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Surgery & Clinical Research*, v. 29, n. 2, 2019.

MODI, A. C.; QUITTNER, A. L. Validation of a disease-specific measure of health-related quality of life for children with cystic fibrosis. *Journal of Pediatric Psychology*, v. 28, n. 8, p. 535, 2003.

MOGAYZEL, P. J. et al. Cystic fibrosis pulmonary guidelines: chronic medications for maintenance of lung health. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 205, n. 3, p. e1–e25, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1164/rccm.202108-1841ST>.

MOREIRA, A. M. et al. Impact of pulmonary function decline on skeletal muscle mass and exercise tolerance in cystic fibrosis patients. *Respiratory Medicine*, v. 184, p. 106452, 2021. DOI: [10.1016/j.rmed.2021.106452](https://doi.org/10.1016/j.rmed.2021.106452).

MORGAN, W. J. et al. Relationship of antibiotic treatment to recovery after acute FEV1 decline in children with cystic fibrosis. *Annals of the American Thoracic Society*, v. 14, n. 6, p. 937-942, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201608-615OC>.

NARANG, I.; PIKE, S.; ROSENTHAL, M.; BALFOUR-LYNN, I. M.; BUSH, A. Three-Minute Step Test to assess exercise capacity in children with cystic fibrosis with mild lung disease. *Pediatric Pulmonology*, v. 35, n. 2, p. 108–113, fev. 2003.

ONG, T.; RAMSEY, B. W. Cystic fibrosis: a review. *Jama*, v. 329, n. 21, p. 1859-1871, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jama.2023.8120>

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Decade of healthy ageing: baseline report. Geneva: OMS, 2020. Disponível em: https://sbgg.org.br/wp-content/uploads/2021/12/decade-of-healthy-ageing-baseline-report_mnm-1

PELLEGRINO, R. et al. Interpretative strategies for lung function tests. *European Respiratory Journal*, v. 26, n. 5, p. 948-968, 2005.

PENAFORTES, J. T. et al. Relationship between body balance, lung function, nutritional status and functional capacity in adults with cystic fibrosis. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, v. 17, n. 5, p. 450-457, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552012005000111>.

PEREIRA, C. A. C.; SATO, T.; RODRIGUES, S. C. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 33, n. 4, p. 397-406, 2007.

PESSOA, B. V. et al. Validity of the six-minute step test of free cadence in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, v. 18, n. 3, p. 228-236, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0041>.

PICHON, R. et al. Responsiveness and minimally important difference of the 6-minute stepper test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respiration*, v. 91, n. 5, p. 367-373, 2016.

RADTKE, T. et al. *Effects of a remotely supervised resistance training program on muscle strength and body composition in adults with cystic fibrosis: A randomized controlled trial.*

Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, v. 34, n. 2, p. 159–168, 2024. DOI: 10.1111/sms.14426. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38268067/>

RADTKE, T.; NEVITT, S. J.; HEBESTREIT, H.; KRIEMLER, S. Physical exercise training for cystic fibrosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, v. 11, p. CD002768, 2017.

RADTKE, T.; PUHAN, M. A.; HEBESTREIT, H.; KRIEMLER, S. The 1-min sit-to-stand test: A simple functional capacity test in cystic fibrosis? **Journal of Cystic Fibrosis**, v. 15, n. 2, p. 223–226, mar. 2016.

REBRAFC – REGISTRO BRASILEIRO DE FIBROSE CÍSTICA. Relatório Anual de 2021. São Paulo: GBFC, 2021. Disponível em: <https://www.gbfc.org.br>. Acesso em: 02 jun. 2025.

REID, K. F.; FIELDING, R. A. Skeletal muscle power: a critical determinant of physical functioning in older adults. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 40, n. 1, p. 4–12, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/JES.0b013e31823b5f13>.

RIBEIRO MOÇO, V. J. et al. Pulmonary function, functional capacity and quality of life in adults with cystic fibrosis. *Revista Portuguesa de Pneumologia*, v. 21, n. 4, p. 198-202, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rppnen.2014.10.003>.

RITT, L. E. F. et al. The Six-Minute Step Test as a Predictor of Functional Capacity according to Peak VO₂ in Cardiac Patients. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 116, n. 5, p. 889-895, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36660/abc.20190624>.

ROVEDDER, P. M. E. et al. Peripheral muscle strength is associated with lung function and functional capacity in patients with cystic fibrosis. **Physiotherapy Research International**, v. 24, n. 3, e1771, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/pri.1771>.

ROZOV, T. et al. Linguistic validation of cystic fibrosis quality of life questionnaires. *Jornal de Pediatria (Rio de Janeiro)*, v. 82, n. 2, p. 151-156, 2006.

SANDERS, L. H. et al. *Academy of Nutrition and Dietetics Evidence-Based Nutrition Practice Guideline for Cystic Fibrosis*. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 120, n. 12, p. 2117–2136, 2020. DOI: 10.1016/j.jand.2020.08.082. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8542104/>

SANTANA, N. N. et al. Factors associated to quality of life in children and adolescents with cystic fibrosis. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 38, e2018397, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2020/38/2018397>.

SANTO, A. H.; SILVA-FILHO, L. V. R. F. Tendências de mortalidade relacionada à fibrose cística no Brasil no período de 1999 a 2017: um estudo de causas múltiplas de morte. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 47, 2021.

SAYNOR, Zoe L. et al. Guidance and standard operating procedures for functional exercise testing in cystic fibrosis. **European Respiratory Review**, v. 32, n. 169, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1183/16000617.0029-2023>

SCHECHTER, Michael S. et al. Treatment of small as well as large declines in lung function enhances recovery to baseline in people with CF. **Pediatric Pulmonology**, v. 59, n. 12, p. 3212-3220, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ppul.27176>

SHELLEY, J. et al. Physical activity and associations with clinical outcome measures in adults with cystic fibrosis: a systematic review. *Journal of Cystic Fibrosis*, v. 18, n. 6, p. 803–809, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34753671/>.

SHEPPARD, Emily et al. Functional tests of leg muscle strength and power in adults with cystic fibrosis. **Respiratory Care**, v. 64, n. 1, p. 40-47, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.4187/respcare.06224>

SHTENBERG, M. et al. **The Lancet**, Volume 397, Issue 10290, 2195 – 2211, 2021. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32542-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32542-3)

SILVA, G. F.; SIMMONDS, N. J.; DALCIN, R. T. P. Clinical characteristics and outcomes in adult cystic fibrosis patients with severe lung disease in Porto Alegre, southern Brazil. **BMC Pulmonary Medicine**, v. 20, n. 1, p. 194, 2020.

SILVA, L. T. da; PEREIRA, R. da S.; VIDAL, P.; LIBERATO, F. M. G.; ARPINI, L. da S. A. ; BARBOSA, R. R. B. Capacidade de exercício e nível de atividade física diária de crianças e adolescentes com fibrose cística: associação com estado nutricional, função pulmonar, hospitalização e uso de antibióticos. *Fisioterapia e Pesquisa*, v. 28, n. 2, p. 193-200, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/20023328022021>.

SMIRNOVA, N. et al. Pulmonary function and quality of life in adults with cystic fibrosis. *Lung*, v. 201, n. 6, p. 635–639, 2023. DOI: 10.1007/s00408-023-00658-y.

STANOJEVIC, S. et al. Development and external validation of 1- and 2-year mortality prediction models in cystic fibrosis. *European Respiratory Journal*, v. 54, 1900224, 2019.

STROBE Statement. Strengthening the reporting of observational studies in epidemiology [Internet]. Disponível em: <https://www.strobe-statement.org/checklists/>. Acesso em: 19 jan. 2025.

SWINBURN, C. R.; WAKEFIELD, J. M.; JONES, P. W. Desempenho, ventilação e consumo de oxigênio em três diferentes tipos de teste ergométrico em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Thorax*, v. 40, n. 8, p. 581-586, 1985.

USLU, T. et al. Evaluation of peripheral muscle thickness and muscle strength in adults with cystic fibrosis. **Ultrasound in Medicine & Biology**, v. 49, n. 5, p. 920–928, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37671376/>.

VAN DER WOUDE, Danny R.; RUYTEN, Thijs; BARTELS, Bart. Reliability of muscle strength and muscle power assessments using isokinetic dynamometry in neuromuscular diseases: a systematic review. **Physical Therapy**, v. 102, n. 10, p. pzac099, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ptj/pzac099>

VANDEVANTER, D. R. et al. Pulmonary outcome prediction (POP) tools for cystic fibrosis patients. *Pediatric Pulmonology*, v. 45, p. 1156–1166, 2010.

VIEIRA, C. A. et al. Effects of rest interval on strength recovery in breast cancer survivors. *International Journal of Sports Medicine*, v. 36, n. 7, p. 573-578, 2015.

WIECZOREK, M. E.; SOUZA, C. M. de; KLAHR, P. da S.; ROSA, L. H. T. da. Análise da associação entre força de preensão manual e funcionalidade em pessoas idosas da comunidade. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 23, n. 3, e200214, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-22562020023.200214>.

WU, Kenneth et al. Comparison of quadriceps muscle size and quality in adults with cystic fibrosis with different severities of cystic fibrosis transmembrane conductance regulator protein dysfunction. *Chronic Respiratory Disease*, v. 19, p. 14799731221131330, 2022.

ZIEGLER, B. et al. *Limb muscle size and contractile function in adults with cystic fibrosis: A systematic review and meta-analysis*. *Journal of Cystic Fibrosis*, v. 20, n. 2, p. 360–370, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jcf.2021.02.010>.



APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Este projeto, intitulado **ANÁLISE DA FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA POR DINAMOMETRIA ISOCINÉTICA EM PACIENTES EM TRATAMENTO PARA FIBROSE CÍSTICA**, tem por objetivo verificar a associação entre a força muscular periférica com a função pulmonar e com a capacidade funcional de adolescentes e adultos com Fibrose Cística. Para isso, será realizada uma avaliação física no Hospital Universitário João de Barros Barreto (HUJBB).

Afirmo ainda que essa pesquisa poderá trazer a você risco de exposição de seus dados, e assim ter danos morais e éticos em função de um eventual vazamento de dados. Para evitar isso, os pesquisadores se comprometem em utilizar as iniciais como forma de identificação nas fichas de avaliações descritas e se comprometem a armazenar os dados em uma plataforma cujo acesso é delimitado por senha e é restrito apenas ao operador dos dados, respeitando a Lei 13.709/2018. Os participantes que sofrerem algum tipo de dano decorrente da sua participação na pesquisa, previsto ou não no TCLE, terão direito à indenização, por parte dos pesquisadores e das instituições envolvidas na pesquisa, conforme consta na Resolução nº466/2012. Cansaço excessivo, mal-estar geral e eventos súbitos poderão ocorrer durante a fase de avaliação. Diante de qualquer intercorrência, o procedimento será interrompido e medidas cabíveis serão tomadas pela equipe treinada. A fim de assegurar a integridade física e psicológica dos participantes deste estudo, poderão ser feitos procedimentos de primeiros socorros e de suporte básico de vida pelo fisioterapeuta responsável.

Se você tiver outras perguntas sobre esse estudo ou seus riscos, você pode entrar em contato com Vivian Sussuarana Queiroz Melo, telefone (91) 98382-3976. Se você tiver dúvidas sobre seus direitos ou com relação aos aspectos éticos do trabalho você pode entrar em contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP) no Hospital Universitário João de Barros Barreto**, localizado no prédio principal, 1º andar (Centro de Estudos/Biblioteca). Endereço: Rua dos Mundurucus, nº 4487 - Belém/PA, Bairro Guamá, CEP: 66073-000. Mais informações pelo e-mail: cephujbb@yahoo.com.br ou pelo telefone: (91) 3201-6754.

É garantida a liberdade de retirar o seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar da pesquisa. Suas informações serão analisadas em conjunto com a de outros pacientes, não sendo divulgado a identificação de ninguém.

Não há nenhuma despesa pessoal adicional a você nesse estudo. Também não haverá compensação financeira relacionada à sua participação. Os dados obtidos por sua participação serão apenas utilizados para este estudo e trabalhos que estejam vinculados a este.

Em caso de dano pessoal, diretamente causado pelos procedimentos propostos neste estudo, você terá o direito a tratamento médico na Instituição, bem como às indenizações legalmente estabelecidas.

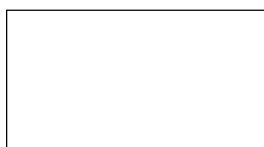
Consentimento: acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo sobre **FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA COMO MARCADOR DE GRAVIDADE E FUNCIONALIDADE EM PACIENTES COM FIBROSE CÍSTICA**. Eu discuti com Vivian Sussuarana Queiroz Melo sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim, quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar desse estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Participante/representante legal

Belém ____/____/____

Testemunha

Belém ____/____/____



Assinatura por meio de impressão datiloscópica

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o consentimento livre e esclarecido deste paciente para a participação neste estudo.

Pesquisador

Belém ____/____/____



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

Você está sendo convidado a participar da pesquisa **“Análise da força muscular periférica por dinamometria isocinética em pacientes em tratamento para fibrose cística.”**, coordenada pela pesquisadora Vivian Sussuarana Queiroz Melo, telefone para contato 91 98382-3976. Seus pais permitiram que você participe. Queremos verificar a associação entre a força muscular periférica com a função pulmonar e com a capacidade funcional de adolescentes e adultos com Fibrose Cística. Você só precisa participar da pesquisa se quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. Os participantes desta pesquisa serão a partir dos 14 anos e serão submetidos, primeiramente, à avaliação da composição corporal, devendo-se alimentar após o procedimento. Posteriormente, realizarão a prova de função pulmonar. Em seguida, será realizado um intervalo de 20 minutos para descanso, durante o qual será entregue o questionário de qualidade de vida e será realizada o teste de força de prensão manual. Após o descanso, é realizada a aferição dos sinais vitais e serão submetidos ao teste do degrau de 6 minutos. Para evitar o deslocamento acidental da plataforma, o degrau será posicionado em um lugar fixo. Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelos telefones que tem no começo do texto. Mas há coisas boas que podem acontecer como obter uma avaliação completa de saúde e assim poder ter um planejamento mais adequado de tratamento da doença. Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados correlacionando as variáveis, mas sem identificar as crianças que participaram.

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Eu _____ aceito participar da pesquisa **“Análise da força muscular periférica por dinamometria isocinética em pacientes em tratamento para fibrose cística.”** Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar com raiva de mim. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma via deste termo de assentimento. A outra via ficará com

o pesquisador responsável Vivian Sussuarana Queiroz Melo. Li o documento e concordo em participar da pesquisa.

Belém ___/___/___

Assinatura do pesquisador

Assinatura do menor



APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO DO ORIENTADOR

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO**

LINHA DE PESQUISA: AVALIAÇÃO E REABILITAÇÃO

Eu, **Professor Dr. Saul Rassy Carneiro**, Fisioterapeuta, da Universidade Federal do Pará, aceito orientar o trabalho intitulado “**ANÁLISE DA FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA POR DINAMOMETRIA ISOCINÉTICA EM PACIENTES EM TRATAMENTO PARA FIBROSE CÍSTICA**”, de autoria da discente Vivian Sussuarana Queiroz Melo. Declaro ter total conhecimento das normas de realização de trabalhos científicos vigentes, segundo a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), estando inclusive ciente da minha participação na banca examinadora por ocasião da defesa do trabalho. Declaro ainda ter conhecimento do conteúdo do projeto entregue pelo qual dou meu aceite pela rubrica da página.

Belém, 20 de Julho de 2024.

Dr. Saul Rassy Carneiro

Rua dos Mundurucus, 4487 – Guamá
CEP: 66073-005 Belém – PA, Fone: (91) 3201-6606 <http://www.barrosbarreto.ufpa.br> Email: caahujbb@ufpa.br



APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO DO COORIENTADOR

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

LINHA DE PESQUISA: AVALIAÇÃO E REABILITAÇÃO

Eu, **Professor Dra. Edilene do Socorro Nascimento Falcão Sarges**, Fisioterapeuta, do Hospital Universitário João de Barros Barreto, aceito coorientar o trabalho intitulado **“ANÁLISE DA FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA POR DINAMOMETRIA ISOCINÉTICA EM PACIENTES EM TRATAMENTO PARA FIBROSE CÍSTICA”**, de autoria da discente Vivian Sussuarana Queiroz Melo. Declaro ter total conhecimento das normas de realização de trabalhos científicos vigentes, segundo a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), estando inclusive ciente da minha participação na banca examinadora por ocasião da defesa do trabalho. Declaro ainda ter conhecimento do conteúdo do projeto entregue pelo qual dou meu aceite pela rubrica da página.

Belém, 20 de Julho de
2024.

Dr. Edilene do Socorro Nascimento Falcão Sarges

Rua dos Mundurucus, 4487 – Guamá
CEP: 66073-005 Belém – PA, Fone: (91) 3201-6606 <http://www.barrosbarreto.ufpa.br>
Email: caahujbb@ufpa.br

APÊNDICE E – ACEITE DA INSTITUIÇÃO



COMPLEXO HOSPITALAR UNIVERSITÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
 Rua dos Mundurucus, nº 4487 - Bairro Guamá
 Belém-PA, CEP 66073-000
 - <http://chu-ufpa.ebserh.gov.br>

Carta - SEI nº 47/2024/SGPIT/GEP/CHU-UFPA-EBSEH

Belém, data da assinatura eletrônica.

CARTA DE ANUÊNCIA

1. Informo para os devidos fins e efeitos legais, objetivando atender as exigências para a obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, e como representante legal da Instituição, estar ciente do projeto de pesquisa: **"ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS CARDIORRESPIRATÓRIAS COM A FUNÇÃO PULMONAR, A FORÇA MUSCULAR E A QUALIDADE DE VIDA EM PACIENTES COM FIBROSE CÍSTICA"**, sob a responsabilidade do Pesquisador Principal **VIVIAN SUSSUARANA QUEIROZ MELO**.
2. Declaro ainda conhecer e cumprir as orientações e determinações fixadas na Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde e demais legislações complementares.
3. No caso do não cumprimento, por parte do pesquisador, das determinações éticas e legais, a Gerência de Ensino e Pesquisa tem a liberdade de retirar a anuência a qualquer momento da pesquisa sem penalização alguma.
4. Considerando que esta instituição tem condição para o desenvolvimento deste projeto, autorizo a sua execução nos termos propostos mediante a plena aprovação do CEP competente.

(assinada eletronicamente)

Gerente de Ensino e Pesquisa



Documento assinado eletronicamente por **Simone Regina Souza Da Silva Conde, Chefe de Setor**, em 02/07/2024, às 10:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, caput, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ebserh.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **40304701** e o código CRC **064C59FF**.

ANEXO I – QUESTIONÁRIO DE FIBROSE CÍSTICA (QFC)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

ADOLESCENTES E ADULTOS (PACIENTES ACIMA DE 14 ANOS)

A compreensão do impacto que a sua doença e os seus tratamentos têm na sua vida diária pode ajudar a equipe profissional a acompanhar sua saúde e ajustar os seus tratamentos. Por isso, este questionário foi especificamente desenvolvido para pessoas portadoras de fibrose cística.

INSTRUÇÕES: As questões a seguir se referem ao estado atual da sua saúde e como você a percebe. Essa informação vai permitir que a equipe de saúde entenda melhor como você se sente na sua vida diária.

Por favor, responda todas as questões. Não há respostas erradas ou certas. Se você está em dúvida quanto à resposta, escolha a que estiver mais próxima da sua situação.

SEÇÃO I. DEMOGRAFIA *Por favor, complete as informações abaixo:*

A) Qual a sua data de nascimento?

___/___/___

B) Qual o seu sexo? () Masculino () Feminino

C) Durante as **últimas duas semanas** você esteve de férias ou faltou à escola ou ao trabalho por razões **NÃO** relacionadas à sua saúde?

() Sim () Não

D) Qual o seu estado civil atual?

- | | | |
|--------------------------------|--------------------|-----------------|
| 1 - Solteiro (a) / nunca casou | 4 - Divorciado (a) | 7 - Juntado (a) |
| 2 - Casado (a) | 5 - Separado (a) | |
| 3 - Viúvo (a) | 6 - 2º Casamento | |

E) Qual a origem dos seus familiares?

- | | |
|-------------|--------------------------|
| 1. Branca | 5. Indígena |
| 2. Negra | 6. Outra: qual? _____ |
| 3. Mulata | 7. Prefere não responder |
| 4. Oriental | 8. Não sabe responder |

F) Qual foi o grau máximo de escolaridade que você completou?

- Fundamental (Primário e Ginásio) Incompleto
- Fundamental (Primário e Ginásio) Completo
- Vocacional (Profissionalizante)
- Curso Médio (colegial ou científico) Incompleto
- Curso Médio (colegial ou científico) Completo
- Faculdade / Curso Superior
- Não frequentou a escola

G) Qual das seguintes opções descreve da melhor maneira o seu trabalho atual ou atividade escolar?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Vai à escola | <input type="checkbox"/> Faz serviços em casa – período integral |
| <input type="checkbox"/> Faz cursos em casa | <input type="checkbox"/> Não vai à escola ou trabalho por causa da saúde |
| <input type="checkbox"/> Procura trabalho | <input type="checkbox"/> Não trabalha por outras razões |
| <input type="checkbox"/> Trabalha em período integral ou parcial (fora ou dentro de casa) | |

SEÇÃO II: QUALIDADE DE VIDA Por favor, assinale o quadrado, indicando a sua resposta.

Durante as **últimas duas semanas** em que nível você teve dificuldade para:

	Muita dificuldade	Alguma dificuldade	Pouca dificuldade	Nenhuma dificuldade
1. Realizar atividades vigorosas como correr ou praticar esportes				
2. Andar tão depressa quanto os outros				
3. Carregar ou levantar coisas pesadas como livros, pacotes ou mochilas				
4. Subir um lance de escadas				
5. Subir tão depressa quanto os outros				

Por favor, assinale o quadrado, indicando a sua resposta.

Durante **as últimas duas semanas** indique quantas vezes:

	Sempre	Frequentemente	Às vezes	Nunca
6. Você se sentiu bem				
7. Você se sentiu preocupado(a)				
8. Você se sentiu inútil				
9. Você se sentiu cansado				
10. Você se sentiu cheio(a) de energia				
11. Você se sentiu exausto(a)				
12. Você se sentiu triste				

Por favor, circule o número que indica a sua resposta. Escolha apenas uma resposta para cada questão.

Pensando sobre o seu estado de saúde **nas últimas duas semanas**:

13. Qual é a sua dificuldade para andar?

1. Você consegue andar por longo período, sem se cansar
2. Você consegue andar por longo período, mas se cansa
3. Você não consegue andar por longo período porque se cansa rapidamente
4. Você evita de andar, sempre que é possível, porque é muito cansativo

14. Como você se sente em relação à comida?

1. Só de pensar em comida, você se sente mal
2. Você nunca gosta de comer
3. Você às vezes gosta de comer
4. Você sempre gosta de comer

15. Até que ponto os tratamentos que você faz tornam a sua vida diária difícil?

1. Nem um pouco
2. Um pouco
3. Moderadamente
4. Muito

16. Quanto tempo você gasta nos tratamentos diariamente?

1. Muito tempo

2. Algum tempo
3. Pouco tempo
4. Não muito tempo

17. O quanto é difícil para você realizar seus tratamentos, inclusive medicações, diariamente?

1. Não é difícil
2. Um pouco difícil
3. Moderadamente difícil
4. Muito difícil

18. O que você pensa da sua saúde no momento?

1. Excelente
2. Boa
3. Mais ou menos (regular)
4. Ruim

Por favor, selecione o quadrado indicando sua resposta.

Pensando sobre a sua saúde, durante **as últimas duas semanas**, indique na sua opinião em que grau, as sentenças abaixo são falsas ou verdadeiras:

	É sempre verdade	Quase sempre é verdade	Às vezes é verdade	Nunca é verdade
19. Eu tenho dificuldade em me recuperar após esforço físico				
20. Eu preciso limitar atividades intensas como correr ou jogar				
21. Eu tenho que me esforçar para comer				
22. Eu preciso ficar em casa mais do que eu gostaria				
23. Eu me sinto bem falando sobre a minha doença com os outros				
24. Eu acho que estou muito magro(a)				
25. Eu acho que minha aparência é diferente dos outros da minha idade				
26. Eu me sinto mal com a minha aparência física				
27. As pessoas têm medo que eu possa ser contagioso (a)				

28. Eu fico bastante com os meus amigos				
29. Eu penso que a minha tosse incomoda os outros				
30. Eu me sinto confortável ao sair de noite				
31. Eu me sinto sozinho(a) com frequência				
32. Eu me sinto saudável				
33. É difícil fazer planos para o futuro (por exemplo frequentar faculdade, casar, progredir no emprego)				
34. Eu levo uma vida normal				

SEÇÃO III. ESCOLA, TRABALHO OU ATIVIDADES DIÁRIAS

Por favor, escolha o número ou selecione o quadrado indicando sua resposta.

35. Quantos problemas você teve para manter suas atividades escolares, trabalho profissional ou outras atividades diárias, durante **as últimas duas semanas:**

1. Você não teve problemas
2. Você conseguiu manter atividades, mas foi difícil
3. Você ficou para trás
4. Você não conseguiu realizar as atividades, de nenhum modo

36. Quantas vezes você faltou à escola, ao trabalho ou não conseguiu fazer suas atividades diárias por causa da sua doença ou dos seus tratamentos nas últimas duas semanas?

sempre frequentemente às vezes nunca

37. O quanto a Fibrose Cística atrapalha você para cumprir seus objetivos pessoais, na escola ou no trabalho?

sempre frequentemente às vezes nunca

38. O quanto a Fibrose Cística interfere nas suas saídas de casa, tais como fazer compras ou ir ao banco?

sempre frequentemente às vezes nunca

SEÇÃO IV. DIFICULDADES E SINTOMAS

Por favor, assinale a sua resposta.

Indique como você têm se sentido durante as últimas duas semanas

	Muito (a)	Algum (a)	Um pouco	Nada
39. Você teve dificuldades para ganhar peso?				
40. Você estava encatarrado (a)?				
41. Você tem tossido durante o dia?				
42. Você teve que expectorar catarro?				

43. O seu catarro (muco) tem sido predominantemente:

- Claro
 Claro para amarelado
 Amarelo esverdeado
 Verde c/ traços de sangue
 Não sabe

Com que frequência, **nas últimas duas semanas:**

	Sempre	Frequentemente	Às vezes	Nunca
44. Você tem tido chiado?				
45. Você tem tido falta de ar?				
46. Você tem acordado à noite por causa da tosse?				
47. Você tem tido problema de gases?				
48. Você tem tido diarreia?				
49. Você tem tido dor abdominal?				
50. Você tem tido problemas alimentares?				

Por favor, verifique se você respondeu todas as questões.

ANEXO II – ESCALA DE BORG MODIFICADA

ESCALA DE BORG ADAPTADA PERCEPÇÃO DE ESFORÇO		
0	REPOUSO	
1	DEMASIADO LEVE	
2	MUITO LEVE	
3	MUITO LEVE-LEVE	
4	LEVE	
5	LEVE-MODERADO	
6	MODERADO	
7	MODERADO-INTENSO	
8	INTENSO	
9	MUITO INTENSO	
10	EXAUSTIVO	

ANEXO III – FICHA DE AVALIAÇÃO

Data da Avaliação: ___/___/___

Nº Prontuário: _____

IDENTIFICAÇÃO

Iniciais do Nome: _____ Data de Nascimento: ___/___/___

Procedência: () Capital () Metropolitana () Interior Cor: _____

Sexo: () Masc () Fem Idade: _____ Telefone: _____

Estado Civil: () Solteiro () Casado/União Estável () Divorciado () Viúvo

Escolaridade: () Analfabeto () Fundamental () Médio () Superior – () Comp () Incomp

Ocupação: _____

Diagnóstico Clínico/Outras Patologias: _____

Medicamentos em uso: _____

Tabagismo: () Tabagista () Ex-tabagista () Nunca Fumou

Cigarros/dia: _____ Anos de Tabagista: _____ Anos parado: _____

Etilismo: () Etilista () Ex-etilista () Nunca bebeu

Anos Etilista: _____ Anos parado: _____

EXERCÍCIO FÍSICO:

Pratica? () Sim () Não – Modalidade: _____ Frequência/Duração: _____

AVALIAÇÃO FÍSICA

Peso: _____ kg Altura: _____ cm

Dinamometria de prensão manual: () Direita () Esquerda 1ª: _____ 2ª: _____ 3ª: _____

Impedância Bioelétrica:

Massa óssea: _____ Massa muscular: _____ Massa adiposa: _____ IMC: _____

Teste do Degrau de 6 Minutos

Sinais Vitais PRÉ TD6': PA ___x___ mmHg Fc: ___ bpm SpO2: ___ % BORG: ___

FCmáx	Fórmula de Karvonen: 220 - idade = ___ (±12bpm)	FCmáx:	
		FC 85% máx:	
Contra-indicação	<input type="checkbox"/> angina instável no mês anterior <input type="checkbox"/> FC > 120 bpm em repouso <input type="checkbox"/> PA sistólica > 180 mmHg <input type="checkbox"/> PA diastólica < 100 mmHg <input type="checkbox"/> Sem contra-indicação, liberado para o teste		
Número de Subidas	1º minuto: _____ 2º minuto: _____ Fc: _____ SpO2: _____ Borg (dispneia/MMII): ____ / ____ 3º minuto: _____ 4º minuto: _____ Fc: _____ SpO2: _____ Borg (dispneia/MMII): ____ / ____ 5º minuto: _____ 6º minuto: _____ Fc: _____ SpO2: _____ Borg (dispneia/MMII): ____ / ____		
Sinais e Sintomas durante o TD6	<input type="checkbox"/> dor no peito <input type="checkbox"/> dispneia intolerável <input type="checkbox"/> câimbras nas pernas <input type="checkbox"/> andar cambaleante <input type="checkbox"/> diaforese e aparência pálida ou acinzentada <input type="checkbox"/> diminuição de 4% da Spo2 <input type="checkbox"/> FC > 85% da máxima <input type="checkbox"/> Outro: _____ <input type="checkbox"/> nenhum sintoma		
Sinais Vitais Finais	PA _____x_____ mmHg Fc: _____ bpm SpO2: _____ % Borg (dispneia): _____ Borg (MMII): _____		
Pausa			
Retorno			

Prova de Função Pulmonar Pré/Pós BD

CVF				FEF_{25-75%}		
CVF%				PFE		
VEF₁				VC		
VEF₁%				VRE		
VEF₁/CVF				VVM		

