

**CAROLINE BUARQUE FRANCO**

**ANÁLISE DOS EFEITOS DO MÉTODO PILATES  
EM PACIENTES COM FIBROSE CÍSTICA**

**CAMPINAS, 2011**





---

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**Faculdade de Ciências Médicas**

**ANÁLISE DOS EFEITOS DO MÉTODO PILATES  
EM PACIENTES COM FIBROSE CÍSTICA**

**CAROLINE BUARQUE FRANCO**

Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do Título de Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente, área de concentração em Saúde da Criança e do Adolescente, sob orientação do **Prof. Dr. Antonio Fernando Ribeiro**

**CAMPINAS, 2011**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR  
ROSANA EVANGELISTA PODEROSO - CRB8/6652  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS - UNICAMP

F848a Franco, Caroline Buarque, 1984  
Análise dos efeitos do método Pilates em pacientes com fibrose cística./Caroline Buarque Franco. -- Campinas, SP: [s.n.], 2011.

Orientador: Antonio Fernando Ribeiro  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas.

1. Força Muscular. 2. Teste de Esforço.  
3. Espirometria. 4. Sinais Vitais. 5. Qualidade de Vida.  
I. Ribeiro, Antonio Fernando. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em inglês:** Analysis of the effects of the Pilates method in patients with cystic fibrosis

**Palavra-chave em inglês:**

Muscle Strenght  
Exercise Test  
Spirometry  
Vital Signs  
Quality of Life

**Área de Concentração:** Saúde da Criança e do Adolescente

**Titulação:** Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente

**Banca examinadora:**

Antonio Fernando Ribeiro [Orientador]  
Adyleia Aparecida Dalbo Contrera  
Celso Ricardo Fernandes de Carvalho

**Data da defesa:** 20-10-2011

**Programa de Pós-Graduação:** Faculdade de Ciências Médicas

---

## **Banca Examinadora de Dissertação de Mestrado**

---

**Aluna Caroline Buarque Franco**

---

---

**Orientador: Prof. Dr. Antônio Fernando Ribeiro**

---

### **Membros:**

Professor Doutor Antonio Fernando Ribeiro

Professor Doutor Celso Ricardo Fernandes de Carvalho

Professora Doutora Adyleia Aparecida Dalbo Contrera Toro

Curso de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da  
Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de  
Campinas.

---

**Data: 20/10/2011**

---



Aos meus pais,  
Carlos (*in memorium*) e Celina,  
que sempre me incentivaram com seus exemplos de  
coragem,  
perseverança,  
dedicação e amor.

Às minhas irmãs,  
Carla e Carina,  
que também não pouparam esforços  
para me ajudar na realização deste trabalho.



## AGRADECIMENTOS

---

A Deus, pela sua presença constante na minha vida, pelo auxílio nas minhas escolhas e me confortar nas horas difíceis.

Ao meu orientador, professor Dr. Antônio Fernando Ribeiro, por acreditar no meu esforço e pela disponibilidade em me apoiar.

À Dr<sup>a</sup> Marina Buarque de Almeida, agradeço toda sua atenção, apoio e orientação nos primeiros passos para realização do meu trabalho no Instituto da Criança.

À prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Marluce por abrir as portas para realização da coleta no CIPED.

Ao Marco Antonio, presidente da APAM, pelo apoio financeiro e de estrutura, possibilitando a realização da pesquisa com os pacientes de São Paulo.

À Fibrocis, pela doação de alguns materiais e o auxílio na triagem de pacientes

Ao Dr. André Morcillo, pelo auxílio na análise estatística dos dados.

À Dr<sup>a</sup> Tatiana Rozov que permitiu utilizar o instrumento do questionário de qualidade de vida.

À Dr<sup>a</sup> Mariana Zambon pelas orientações na publicação do artigo da tese.

À United Medical, por ter cedido o oxímetro de pulso que foi utilizado na pesquisa.

À equipe do Laboratório de Função Pulmonar do CIPED e do Instituto da Criança do HCFMUSP, pela colaboração na realização dos exames de provas de função.



Aos funcionários do CIPED, pela colaboração e disponibilidade.

A todos os colegas e professores da pós-graduação da Saúde da Criança e do Adolescente, que direta e indiretamente me apoiaram para a realização deste trabalho.

Aos meus familiares de Piracicaba, que contribuíram no início da minha caminhada.

À amiga Jeovania da Silva e sua família, que não mediram esforços em me ajudar em todos os momentos.

À Liliam Amalfi, querida amiga, por ter me incentivado e motivado.

Por último, como homenagem, quero agradecer aos pacientes e seus pais pela disponibilidade e, apesar das dificuldades, persistiram até o fim na participação da coleta, pela coragem e força em enfrentar os obstáculos que a vida nos oferece, com determinação, confiança e alegria.

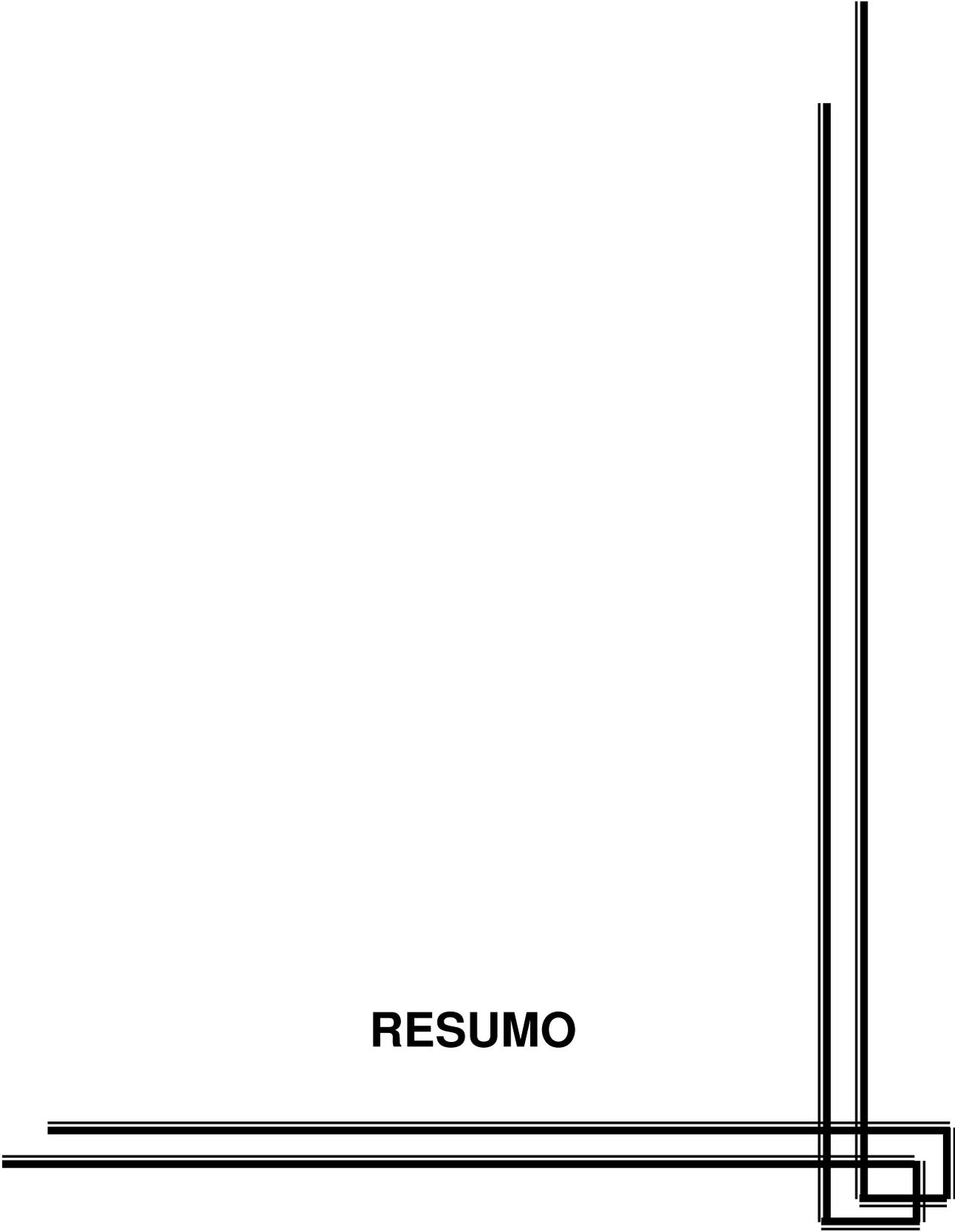


*"Aplica o teu coração à instrução e  
os teus ouvidos às palavras do conhecimento."*

**Provérbios 23:12**



# RESUMO



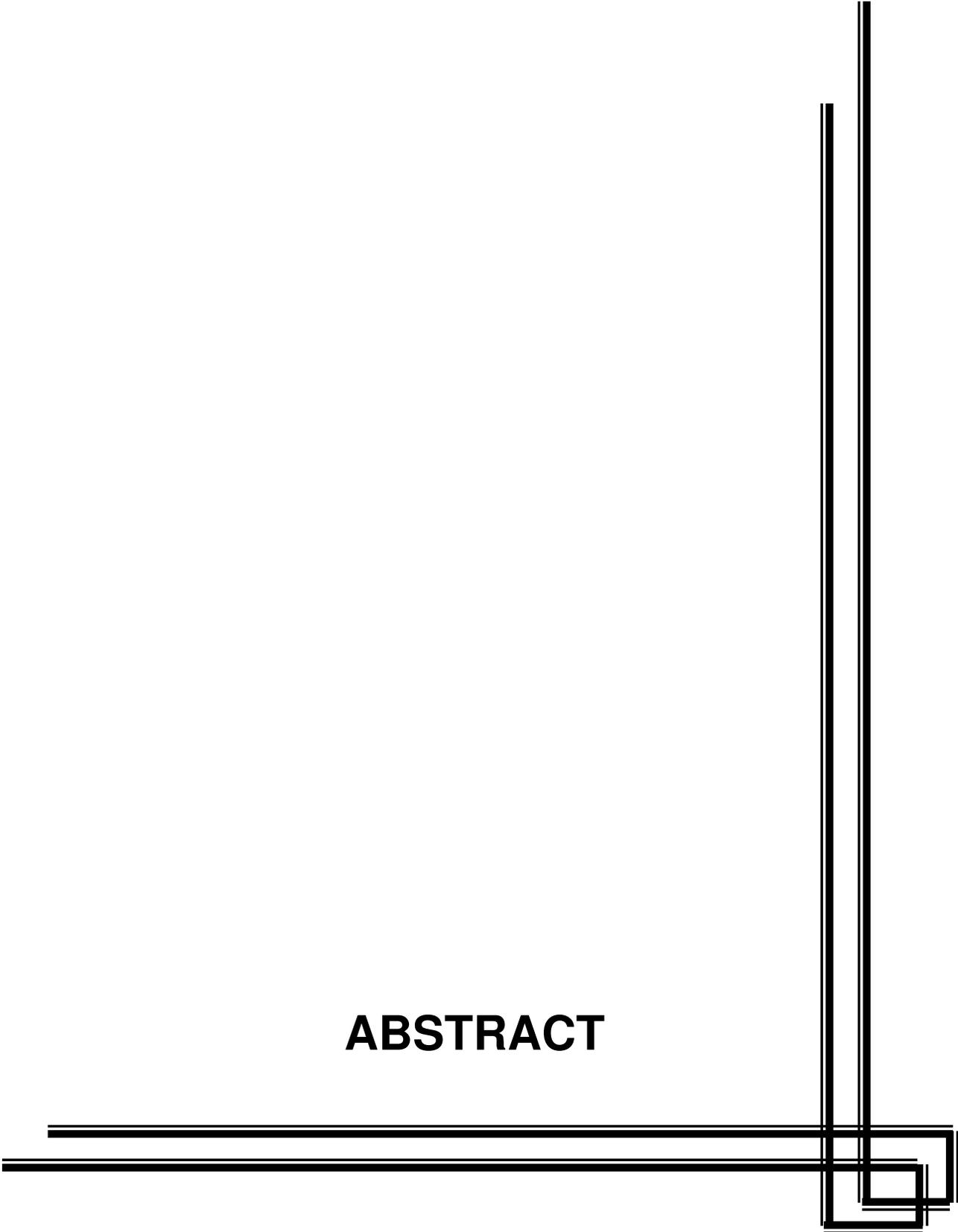


**Objetivo:** A proposta de utilizar o método Pilates teve o objetivo de desenvolver um programa de exercícios, avaliando os efeitos no início e final do acompanhamento, coletando os seguintes dados: tolerância ao esforço físico pelo teste do degrau de 3 minutos (TD3); prova de função pulmonar (PFP); avaliação força muscular respiratória (FMR) pela pressão inspiratória máxima (PImáx) e pressão expiratória máxima (PEmáx) pela manovacuometria; qualidade de vida (QV) pelos questionários de qualidade de vida em fibrose cística (QFC); escore z de peso (kg), escore z de altura (m<sup>2</sup>) e escore z de IMC (kg/m<sup>2</sup>). Coleta dos valores em repouso e no final de cada sessão: saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>), frequência cardíaca (Fc), frequência respiratória (Fr), nível da dispnéia pela escala de Borg modificada. **Método:** estudo prospectivo descritivo analítico, casuística de 19 pacientes. A pesquisa foi realizada com os pacientes do Ambulatório de FC do Hospital de Clínicas (HC) da Universidade de Campinas (UNICAMP) e do Instituto da Criança (ICr) do HC da Faculdade de Medicina Universidade de São Paulo (FMUSP). O método foi aplicado em uma sessão semanal durante 4 meses. **Resultados:** A PImáx no grupo total apresentou aumento significativo ( $p \leq 0,05$  probabilidade do teste de Wilcoxon), a PEmáx demonstrou aumento significativo somente no grupo feminino ( $p = 0,007$ ). A PFP não apresentou diferenças no grupo total de pacientes ( $p \geq 0,05$ ). No TD3 pré-tratamento do grupo masculino, houve aumento significativo da frequência cardíaca (Fc) ( $p = 0,043$ ) e da escala de Borg ( $p = 0,023$ ). No pós-tratamento os sinais vitais permaneceram sem mudanças significativas. No TD3 pré-tratamento, o grupo feminino apresentou aumento significativo na Fc, frequência respiratória (Fr) e na escala de Borg ( $p \leq 0,05$ ). No pós-tratamento o TD3 deste grupo continuou com aumento significativo na Fc, Fr e na escala de Borg. Quanto as medidas de sinais vitais comparando o início e final de cada sessão, na 1<sup>a</sup> sessão de Pilates o grupo total de pacientes, não apresentou mudanças na SpO<sub>2</sub>, Fc, Fr e na escala de Borg ( $p \geq 0,05$ ). Na 7<sup>a</sup> sessão, no gênero masculino ocorreu aumento significativo da Fc e no grupo total de pacientes houve aumento significativo na escala de Borg. Na 16<sup>a</sup> sessão apenas o grupo feminino apresentou aumento significativo na escala de Borg. Quanto ao escore z de peso e IMC, os pacientes

não apresentaram mudanças, porém houve aumento significativo no escore z de altura apenas do grupo feminino ( $p=0,012$ ). A avaliação da QV não demonstrou mudanças no QFC de crianças de 6 à 11 anos. No QFC dos pais/cuidadores de crianças de 6 à 13 anos houve aumento significativo no domínio respiratório. O QFC referente aos pacientes de 14 anos ou mais apresentou aumento significativo no domínio físico. **Conclusões:** O estudo evidenciou que a aplicação do Pilates foi eficaz no ganho da FMR; melhorias na tolerância física do grupo masculino pelo TD3; ganho no escore z de altura no grupo feminino. Quanto a QV do QFC dos pais/cuidadores de crianças de 6 à 13 anos, houve melhorias no domínio da condição respiratória e no QFC referente aos pacientes de 14 anos ou mais apresentou melhorias no domínio da condição física.

**Palavras-chave:** fibrose cística; Pilates; força muscular respiratória; teste do degrau de 3 minutos; espirometria; sinais vitais; escore z de peso; altura e IMC; QFC.

# ABSTRACT





**Objective:** The proposal to use the Pilates method was to develop an exercise program, evaluating the effects at the beginning and end of follow-up by collecting the following data: the tolerance to exercise step test for 3 minutes (TD3) function test lung (PFP), respiratory muscle strength assessment (FMR) by maximal inspiratory pressure (MIP) and maximal expiratory pressure (MEP) by the manometer, quality of life (QOL) questionnaires for quality of life in cystic fibrosis (QFC), z-score Weight (kg), z score for height (m<sup>2</sup>) and z score of BMI (kg/m<sup>2</sup>). Collection of the values at rest and at the end of each session: peripheral oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>), heart rate (HR), respiratory frequency (Fr), level of dyspnea by the Borg scale. **Method:** a prospective descriptive analytical sample of 19 patients. The survey was conducted with patients from the CF Clinic, Hospital de Clinicas (HC), Universidade de Campinas (UNICAMP) and the Instituto da Criança (Chr), HC, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP). The method was applied to one session per week for four months. **Results:** MIP in the total group showed a significant increase ( $p \leq 0.05$  probability of the Wilcoxon test), MEP showed an increase only in the female group ( $p = 0.007$ ). The PFP did not show differences in the total group of patients ( $p \geq 0.05$ ). In TD3 pretreatment of the male group, there was increased heart rate (HR) ( $p = 0.043$ ) and Borg ( $p = 0.023$ ). In the post-treatment vital signs remained without significant changes. No TD3 pretreatment, the female group showed an increase in HR, respiratory frequency (Fr) and the Borg scale ( $p \leq 0.05$ ). In the post-treatment group continued TD3 this significant increase in HR, Fr and Borg scale. The measures vital signs comparing the beginning and end of each session, a session of Pilates the total group of patients showed no changes in SpO<sub>2</sub>, HR, Fr and Borg scale ( $p \geq 0.05$ ). During the 7th session, a significant increase of Fc in males and in the total group of patients showed a significant increase in Borg scale. In the 16th session only female group showed an increase in Borg scale. As for the z scores for weight and BMI, patients had no change, but there was an increase in height z scores in the female group ( $p = 0.012$ ). The assessment of QOL showed no changes in the QFC of children 6 to 11 years. In QFC parents/caregivers of children 6 to 13 years there was an increase in the field related respiratory and

QFC in referring to patients 14 years or more, an increase in the physical realm.

**Conclusions:** The study suggested that the use of Pilates has been effective in: gain of FMR, improvements in physical tolerance in male group, gain in height z scores in the female group. As for the QL QFC parents/caregivers of children 6 to 13 years there has been an improvement in respiratory status and QFC referring to patients 14 years or more improvements in physical condition.

**Keywords:** cystic fibrosis, Pilates, muscle strength, step test for 3 minutes, spirometry, vital signs, weight z score, height and BMI; QFC.

## LISTA DE ABREVIATURAS

---

<b>AF</b>	Atividades físicas
<b>APAM</b>	Associação Paulista de Assistência a Mucoviscidose
<b>CFTR</b>	Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator
<b>CIPED</b>	Centro de Investigação em Pediatria
<b>CVF</b>	Capacidade vital forçada
<b>Fc</b>	Frequência cardíaca
<b>FC</b>	Fibrose cística
<b>FMR</b>	Força muscular respiratória
<b>FMUSP</b>	Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
<b>FP</b>	Função pulmonar
<b>Fr</b>	Frequência respiratória
<b>HC</b>	Hospital de Clínicas
<b>ICr</b>	Instituto da Criança
<b>IMC</b>	Índice de massa corpórea
<b>PI<sub>máx</sub></b>	Pressão inspiratória máxima
<b>PE<sub>máx</sub></b>	Pressão expiratória máxima
<b>PFP</b>	Prova de função pulmonar
<b>QFC</b>	Questionário de qualidade de vida em fibrose cística



<b>QV</b>	Qualidade de vida
<b>SpO<sub>2</sub></b>	Saturação periférica de oxigênio
<b>TCLE</b>	Termo de consentimento livre esclarecido
<b>TD3</b>	Teste do degrau de 3 minutos
<b>UNICAMP</b>	Universidade Estadual de Campinas
<b>VEF1</b>	Volume expiratório forçado no primeiro segundo



## LISTA DE TABELAS

---

	<b>Pág.</b>
<b>Tabela 1-</b> Medidas antropométricas, espirométricas, força muscular respiratória de 19 pacientes com FC.....	79
<b>Tabela 2-</b> Pressões inspiratórias e expiratórias máximas pré e pós-tratamento com Pilates no grupo masculino e feminino.....	80
<b>Tabela 3-</b> Capacidade vital forçada e volume expiratório forçado no primeiro segundo pré e pós-tratamento com Pilates no grupo masculino e feminino.....	81
<b>Tabela 4-</b> Teste do degrau de 3 minutos (TD3) pré e pós-tratamento com Pilates comparando os valores em repouso e no final do TD3 no grupo masculino e feminino.....	82
<b>Tabela 5-</b> Comparação de parâmetros de SpO <sub>2</sub> , Fc, Fr e Borg em repouso e no final da 1 <sup>a</sup> , 7 <sup>a</sup> e 16 <sup>a</sup> sessão de Pilates.....	84
<b>Tabela 6-</b> Escorxe Z de peso, altura e IMC pré e pós-tratamento com Pilates.....	85
<b>Tabela 7-</b> Escores de qualidade de vida referente ao Questionário Fibrose Cística (QFC) de crianças de 6 à 11 anos pré e pós-tratamento com Pilates.....	86
<b>Tabela 8-</b> Escores de qualidade de vida referente ao QFC dos pais/cuidadores de crianças de 6 à 13 anos pré e pós-tratamento com Pilates.....	86
<b>Tabela 9-</b> Escores de qualidade de vida referente ao QFC de pacientes de 14 anos ou mais pré e pós-tratamento com Pilates.....	87



## LISTA DE QUADRO

---

	Pág.
<b>Quadro 1-</b> Protocolo de atendimento Pilates.....	75



	<b>Pág.</b>
<b>RESUMO.....</b>	xv
<b>ABSTRACT.....</b>	xix
<b>1- INTRODUÇÃO.....</b>	35
<b>2- JUSTIFICATIVA.....</b>	57
<b>3- OBJETIVOS.....</b>	61
<b>3.1- Objetivo geral.....</b>	63
<b>3.2- Objetivos específicos.....</b>	63
<b>4- MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	65
<b>4.1- Local de estudo.....</b>	67
<b>4.2- Critérios de inclusão e exclusão.....</b>	67
<b>4.3- Treinamento da pesquisadora.....</b>	68
<b>4.4- Procedimento de avaliação.....</b>	68
<b>4.5- Medidas de sinais vitais.....</b>	69
<b>4.6- Medidas antropométricas.....</b>	70
<b>4.7- Prova de função pulmonar.....</b>	71
<b>4.8- Medidas de força muscular respiratória.....</b>	72
<b>4.9- Teste do degrau de 3 minutos.....</b>	72



<b>4.10- Avaliação da qualidade de vida.....</b>	<b>73</b>
<b>4.11- Protocolo de atendimento Pilates.....</b>	<b>74</b>
<b>4.12- Riscos e desconfortos do estudo.....</b>	<b>75</b>
<b>4.13- Tratamento de dados.....</b>	<b>76</b>
<b>4.14- Redação.....</b>	<b>76</b>
<b>4.15- Considerações éticas.....</b>	<b>76</b>
<b>5- RESULTADOS.....</b>	<b>77</b>
<b>6- DISCUSSÃO.....</b>	<b>89</b>
<b>7- CONCLUSÕES.....</b>	<b>101</b>
<b>8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>105</b>
<b>9- ANEXOS.....</b>	<b>115</b>
<b>10- APÊNDICES.....</b>	<b>145</b>



# 1- INTRODUÇÃO



## **1- Fibrose cística**

### **1.1- Conceito**

A FC (FC), também conhecida como mucoviscidose, é uma doença genética autossômica recessiva, crônica, com manifestações sistêmicas, ocorre por uma disfunção das glândulas de secreção exócrina, comprometendo os sistemas respiratório, digestivo e reprodutor. Considerada uma enfermidade congênita letal mais frequente em populações caucasianas, com menor frequência entre negros e asiáticos<sup>(1)</sup>.

Cada paciente desenvolve respostas clínicas de intensidade diferentes, atingindo células epiteliais de vários órgãos, ocorrendo em sua grande maioria: doença pulmonar obstrutiva crônica; insuficiência pancreática; cirrose biliar multifocal; infertilidade masculina decorrente de azospermia obstrutiva e grande perda eletrolítica no suor. Achados de sinusopatia crônica são bem comuns nesses pacientes, além de complicada polipose nasal<sup>(1-4)</sup>.

### **1.2- Incidência**

A incidência varia quanto a etnias, com 1/2000 a 1/5000 caucasianos nascidos vivos na Europa, nos Estados Unidos e no Canadá, 1/15.000 negros americanos e 1/40.000 na Finlândia. A incidência no Brasil revela-se variável. Na Região Sul a incidência estimada é mais próxima da população caucasiana centro-européia, enquanto que nas outras regiões do país os índices ficam em cerca de 1:10.000 nascidos vivos<sup>(1,2,5)</sup>.

### **1.3- Genética**

Considerada uma doença hereditária autossômica recessiva, e se cada um dos pais apresentarem um gene para desenvolvê-la, a possibilidade do nascimento de uma criança com ou sem a doença é de 25% e 75%, e a chance de nascer um indivíduo sem a doença é de 50%<sup>(2,3)</sup>.

Em 1989 o gene da FC foi descoberto e sua identificação foi verificada usando células de ductos sudoríparos. O gene desta doença apresenta 250 kilobases e codifica uma proteína de 1.480 aminoácidos denominada CFTR (cystic fibrosis transmembrane conductance regulator), que funciona como um canal de íon cloro regulado pela adenosina monofosfatase cíclica (AMPc), presente na superfície apical das células epiteliais. A CFTR é essencial para o transporte de íons através da membrana celular, estando envolvida na regulação do fluxo de Cl, Na e água. Algumas centenas de mutações foram descritas no gene da FC, porém a mais frequente ocorre por uma deleção de três pares de bases, acarretando a perda de um aminoácido (fenilalanina) na posição 508 ( $\Delta F508$ ) da proteína CFTR, o que impede seu funcionamento adequado. Seu principal papel é regular o transporte iônico no epitélio dos órgãos, incluindo as vias aéreas, intestino, ductos sudoríparos e pancreáticos. Atualmente se conhece cerca de 1.500 mutações no gene CFTR, dividida em 6 classes<sup>(1,4)</sup>.

Classe de Mutações da proteína CFTR:

**Classe I-** Defeitos na síntese da CFTR, resultando em ausência da sua produção;

**Classe II-** Bloqueio no processamento da CFTR;

**Classe III-** Bloqueio na ativação e regulação da CFTR pelo AMPc;

**Classe IV-** Prejuízo na função da CFTR, com redução do transporte do cloro;

**Classe V-** Redução nos níveis da CFTR funcional, que é transportado para membrana celular;

**Classe VI-** Defeito na estabilidade da CFTR.

## 1.4- Diagnóstico

A conclusão do diagnóstico, a busca em fechá-lo antes dos dois anos de vida é fundamental para o tratamento, evitando o risco de implicações clínicas multissistêmicas além de estabelecer a abordagem multidisciplinar na intervenção terapêutica<sup>(1)</sup>.

Nos países desenvolvidos, o diagnóstico é firmado antes dos dois anos de idade. No Brasil, 40 a 50% dos casos somente são confirmados após três anos. Para sua confirmação é necessário a: presença de uma ou mais características clínicas; história familiar de FC; teste de screening neonatal positivo; presença de duas mutações características; diferencial de potencial nasal alterado; teste do pezinho (pesquisa de inumotripsina reativa); teste do suor-cloro cloro = ou >60mEq/l, onde são necessários dois exames alterados em dias diferentes, sendo que a dosagem de cloro ainda prevalece com maior indicação<sup>(1,2)</sup>.

## 1.5- Prognóstico

Nos últimos 30 anos, com maior conhecimento da doença, diagnóstico precoce, acesso a terapêutica adequada e as associações de pais, aproximadamente 35% das crianças alcançam idade adulta na FC, porém as estatísticas apresentam resultados com índice de mortalidade entre 15-20% antes do décimo ano de vida<sup>(1)</sup>.

Consideram-se dois fatores do mau prognóstico o baixo peso e a gravidade da doença pulmonar. No Brasil, os pacientes apresentam peso e estatura abaixo de percentil 5, muito mais significativos que os pacientes norte-americanos e europeus. O diagnóstico tardio e o número reduzido de centros especializados no tratamento da doença são fatores que contribuem na redução da sobrevida<sup>(1)</sup>.

## 1.6- Microbiologia

Grande parte dos casos de óbitos na FC são decorrentes da falência respiratória em consequência das infecções pulmonares crônicas. As infecções se estabelecem precocemente na vida dos pacientes e estão associadas a um número limitado de microorganismos<sup>(6,7)</sup>.

Os patógenos de maior prevalência precoce são: *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*. A colonização com pelo menos uma destas bactérias próximas ao primeiro ano de vida são bem comuns. Na adolescência há maior incidência da colonização por *Pseudomonas aeruginosa*, facilitando o declínio da função pulmonar (FP). Na fase adulta, os pacientes podem vir adquirir infecção por *Burholderia cepacia*, que está associada aos baixos níveis da FP e mau prognóstico. A colonização crônica pelo *Aspergillus fumigatus* também é descrita. Este fungo atua como um alérgico e induz reação de hipersensibilidade conhecida como aspergilose broncopulmonar alérgica<sup>(6,7,8,9)</sup>.

## 1.7- Fisiopatogenia

A presença de dois alelos com mutações no gene da FC, promove ausência da atividade ou funcionamento parcial da CFTR. Esta condição gera a redução da excreção de cloro e aumento da eletro negatividade intracelular, com maior fluxo de Na para preservação do equilíbrio eletroquímico e de água para a célula por ação osmótica<sup>(2,3,10)</sup>.

A maior concentração da CFTR é encontrada nos túbulos serosos das glândulas submucosas, além de exercer funções sobre o muco, grânulos secretórios e organelas intracelulares. Na FC, a função desta proteína encontra-se alterada, gerando desidratação de secreções mucosas e aumento da viscosidade, obstruindo os ductos e levando a uma reação inflamatória e posterior processo de fibrose<sup>(3,11)</sup>.

## **1.8- Manifestações clínicas**

As manifestações clínicas são diversificadas entre os pacientes. O defeito básico na FC alcança células de vários órgãos, porém o acometimento pulmonar é responsável por 90% dos casos de óbito<sup>(3,8,9)</sup>.

A doença pulmonar manifesta-se progressivamente e com intensidade variável. O curso clínico é determinado por muco viscoso e clearance mucociliar diminuído, predispondo à sinusite, bronquite, pneumonia, bronquiectasia, fibrose e falência respiratória e perda progressiva da função pulmonar (FP). A sintomatologia respiratória é caracterizada por tosse crônica persistente, produção excessiva de escarro mucoso, espesso e purulento. Os sinais de obstrução brônquica são percebidos pela presença de sibilância ou roncos, também é observado o aumento do diâmetro ântero-posterior do tórax<sup>(3)</sup>.

Outra complicação importante na FC são as manifestações do aparelho digestivo, sendo há mais frequente a insuficiência exócrina do pâncreas, que resulta na digestão e absorção inadequadas de macro e micronutrientes que comprometem o estado nutricional. A sintomatologia é caracterizada por quadro de desnutrição, diarréia, dor e distensão abdominal<sup>(2,12)</sup>.

## **1.9- Problemas musculares e ósseos na FC**

Na FC, além da presença do comprometimento do sistema digestivo e pulmonar, observa-se problemas na condição músculo-esquelética. Por meio de uma avaliação mais cuidadosa, é possível constatar a presença de desvios posturais, situação que afeta a coluna vertebral e região torácica<sup>(13,14)</sup>.

As alterações musculoesqueléticas são consequentes da progressão doença respiratória na FC. O ciclo denominado dispnéia-sedentarismo-dispnéia, dificulta a respiração obrigando-os a evitar certas atividades e como consequência há redução de força e massa muscular o que predispõe o aparecimento dos desvios na coluna vertebral<sup>(13,14)</sup>.

Dentre os problemas musculoesqueléticos, citam-se as alterações da postura como a cifose torácica, seguida da escoliose e lordose lombar, presença de dor muscular e articular. Comenta-se que no início dos anos 90, quando a maioria das crianças já estavam vivendo em um tempo suficiente para chegar a idade adulta, pesquisadores notaram o aparecimento de queixas relacionadas a coluna<sup>(13,14)</sup>.

Em 2004, na Conferência Norte Americana de Fibrose Cística em Saint Louis, o conferecista Lannefors<sup>(15)</sup> demonstrou nos seus argumentos que as alterações na postura não acontecem somente pela diminuição da densidade óssea presente na FC, mas associa-se a respiração trabalhosa constante nestes pacientes. Os músculos da coluna precisam ser trabalhados juntamente com os músculos que realizam a respiração. Forças que afetam a respiração irão atingir a postura e vice-versa.

Os pacientes além de apresentarem problemas ligados a postura, podem vir a se queixar de dores nas costas, condição que relaciona-se ao estado atual da doença. Tattersall & Walshaw relataram no seu artigo sobre postura na FC, alguns achados importantes a serem citados:

- ✚ dores na coluna são comuns em adultos com FC;
- ✚ deformidades posturais aparecem ao longo dos anos;
- ✚ algumas destas alterações posturais podem ser corrigidas;
- ✚ pacientes com FC estão cientes que não apresentam boa postura;
- ✚ o agravamento das deformidades da coluna está associado à deterioração da função pulmonar;
- ✚ pacientes com grande quantidade de secreção apresentam mais queixas de dor e maior deformidade na coluna vertebral.

Os autores comentam no mesmo trabalho as razões para os pacientes desenvolverem problemas músculo-esqueléticos:

- ✚ o aumento dos anos de vida, onde os problemas se intensificam com a idade;
- ✚ problemas ligados a densidade óssea, como aparecimento da osteoporose;
- ✚ o avanço da doença pulmonar, torna a respiração trabalhosa, desenvolvendo o desequilíbrio muscular, fatores que podem resultar em deformidades posturais;
- ✚ pacientes com maior quantidade de secreção, podem se queixar de dores na coluna e desenvolver alterações posturais, assim como durante as crises de tosse adotar uma postura de tronco encurvado.

Uma das causas da má postura na FC é presença de uma musculatura enfraquecida, em consequência principalmente do sedentarismo e da sensação de dispnéia. Esta musculatura precisa ser reeducada e fortalecida<sup>(13-15)</sup>.

### **1.10- Diminuição da massa muscular**

A força muscular é uma das condições que influenciam o bom condicionamento físico. Na FC, existe a perda de massa muscular geral e consequentemente influenciando para baixa resistência aos exercícios físicos. Uma das principais causas desta perda é a desnutrição protéico-energética, causada pelo desequilíbrio e decréscimo da ingestão ou má absorção de nutrientes na FC<sup>(1,14)</sup>.

### **1.11- Força da muscular respiratória - FMR**

O curso clínico da doença pulmonar é caracterizado pela inflamação crônica das vias aéreas e por infecções bacterianas. Esse quadro facilita o aprisionamento de ar modificando a complacência do sistema respiratório,

como consequência ocorre perda do alongamento dos músculos respiratórios, dificultando a sua ação e capacidade de contração, que reflete na diminuição da FMR<sup>(16,17)</sup>.

A etiologia da perda da FMR, especialmente do diafragma, é multifatorial, porém com maior frequência citam-se a: hiperinsuflação pulmonar, subnutrição e infecção pulmonar prolongada por *Pseudomonas aeruginosa*. Dunnink et al<sup>(18)</sup> verificaram no seu estudo, que esta bactéria seria uma das grandes responsáveis pela diminuição FMR, e como consequência a presença de um quadro clínico caracterizado por: dispnéia, falhas ventilatórias, hipercapnia e dessaturação de oxigênio arterial durante o sono.

O encurtamento do diafragma afeta a ação da musculatura abdominal considerada como musculatura expiratória. A diminuição da força abdominal resulta em: restrição da movimentação e sustentação da caixa torácica, diminuição da estabilidade da coluna vertebral, reduz o alongamento do diafragma, gera ineficiência da tosse e da expiração, aumenta o aprisionamento de ar, eleva as costelas, maior inclinação anterior da pelve<sup>(17,18)</sup>.

A fraqueza muscular respiratória pode ser modificada por atividades de condicionamento desta musculatura, facilitando a respiração e reduzindo a sensação de dispnéia. A condição de fraqueza muscular é reversível na FC. Pesquisas que trabalham meios e recursos para intervir nesta situação, que além de refletirem no ganho da FMR, resultados podem ser alcançados na tolerância física e no bem-estar do paciente<sup>(18,19)</sup>.

### **1.12- Quando começar a tratar esses problemas?**

As pesquisas revelam que o momento ideal para minimizar ou prevenir as deformidades músculo-esqueléticas na FC é em torno do período pré-puberdade, que se inicia entre os 8 anos e termina por volta dos 12 anos de idade<sup>(13,14)</sup>.

Os tratamentos de problemas posturais sempre devem ser encorajados em todas as fases da doença. Trabalhos que focam a postura trazem benefícios na condição muscular e óssea auxiliando na redução da rigidez articular, além de manter a força muscular, proporcionando sensação de bem-estar<sup>(13-15)</sup>.

O trabalho que vise a mobilização coluna vertebral, focando a região torácica, facilita a higiene brônquica, estimula a adoção de uma boa postura, reduz o risco de dor nas costas e de futuras complicações na coluna vertebral, como o aparecimento da osteoporose e da compressão entre as vértebras<sup>(13-15)</sup>.

### **1.13- Fisioterapia respiratória**

O avanço da doença na FC e pelo pulmão ser o órgão determinante da QV e sobrevida, estudos documentam a importância da fisioterapia respiratória na rotina de tratamento destes pacientes. Pesquisas mostram benefícios imediatos e tardios, apresentando técnicas e recursos destinados a auxiliar a mobilização e retirada de secreções pulmonares, com intuito de preservar a FP<sup>(20,21)</sup>.

### **1.14- Exercícios físicos**

As modalidades de atividades físicas (AF) são fundamentais no desenvolvimento saudável da criança e do adolescente. Os efeitos de programas de condicionamento em pacientes pulmonares crônicos vêm sendo relatados com frequência.

A intolerância física presente nos pacientes com FC, pode ser modificada por intermédio de programas de treinamentos que promovam melhorias na condição física e psicológica<sup>(14,22)</sup>.

Pacientes que praticam exercícios com regularidade aliados à fisioterapia respiratória desfrutam de inúmeros benefícios, dentre os quais citam-se: redução da dispnéia; desobstrução da árvore brônquica; diminuição da resistência à insulina; melhoria da composição corporal; manutenção e

desenvolvimento ósseo; diminuição da degradação protéica reduzindo a fadiga muscular; maior estímulo do fator de crescimento insuline-like (IGF-1) para o anabolismo; melhoria da função imunológica e diminuição da frequência cardíaca de repouso<sup>(20,23-26)</sup>.

### **1.15- Aderência**

O acordo com programas de exercícios são desafiadores, devido o tempo necessário aos tratamento(s) e também pela falta de conhecimento de pais e pacientes à respeito dos ganhos da prática de AF. Wilkes et al<sup>(27)</sup> mostrou que menos da metade dos pais de crianças com FC tinham conhecimento que a realização de exercícios tem relação com bom prognóstico, podendo trazer benefícios mesmo em pacientes que apresentam um quadro clínico mais avançado.

Prasad & Cerny (28) apresentaram no seu estudo um dos fatores que influenciaram a participação de AF a longo prazo, foram os seguintes: apoio familiar e social (treinadores, professores e equipe de saúde); supervisão contínua dos profissionais; percepção da competência da equipe ou centro de tratamento; auto-estima e motivação, todas estas condições são facilitadoras para a aderências nas AF.

### **1.16-Treinamento de força e resistência muscular**

Os treinamentos que trabalham força e resistência muscular são benéficos na FC, uma vez que a desnutrição e o processo inflamatório pulmonar facilitam o estado de diminuição da massa magra, considerada como um dos fatores que diminuem o condicionamento físico nestes pacientes. A realização de exercícios para ganho de força muscular periférica e respiratória são fundamentais para boa aptidão física, induzindo a uma menor sensação de dispnéia<sup>(15,25)</sup>.

Selvadurai et al<sup>(29)</sup> analisaram os benefícios de exercícios utilizando pesos em crianças e adolescentes com FC entre 8 aos 16 anos que estavam internadas. A pesquisa apontou que o treinamento de força gerou ganho do volume expiratório forçado (VEF1). O estudo reforçou que o ganho da musculatura tórax se relacionou a melhoria da ação da FMR. Orenstein et al<sup>(25)</sup> compararam o efeito do treinamento aeróbico e de força para membros superiores de 67 crianças e adolescentes entre 8 e 18 anos de idade, os achados concluíram que ambos treinamentos apresentam relação com ganhos de peso corporal, ganho estatural e força muscular.

### **1.17- Pilates**

A partir de 2000, na comunidade de fitness norte-americana com aproximadamente 5 milhões de praticantes, o método Pilates, considerado como uma das modalidades físicas anaeróbicas, vêm ganhando progressivamente seu espaço em academias, clínicas e hospitais. Sua abordagem concentra-se na realização contínua da inspiração ao iniciar o movimento e expiração ao executá-lo, tendo o abdômen como centro de força, além do uso de comandos verbais pelo instrutor, focando o alinhamento da coluna e dos membros inferiores. Os exercícios deste método são adaptados para ganho de força em um programa de reabilitação ou para serem inseridos em um treino de atletas altamente qualificados<sup>(30-34)</sup>.

No ano de 1880 em Dusseldorf na Alemanha, nasceu o criador deste método chamado Joseph Hubertus Pilates. A literatura relata que a infância de Joseph foi complicada por apresentar um quadro de raquitismo, asma, bronquite e febre reumática. Na tentativa de superar suas fragilidades, praticava vários esportes como mergulho, esqui, yoga, defesa pessoal, ginástica e boxe. Dedicou-se também ao conhecimento de anatomia e biomecânica. As vivências de Joseph facilitaram o desenvolvimento de uma série de exercícios que proporcionava ao corpo um trabalho de equilíbrio, força e flexibilidade<sup>(30,35)</sup>.

Na 1ª Guerra Mundial, Joseph morava na Inglaterra e devido a sua nacionalidade foi recluso no campo de concentração em Lancaster onde começou a desenvolver seu método, aplicando-o a enfermos e colegas internos. Joseph utilizava as molas das camas hospitalares para fortalecimento muscular dos pacientes, criando os aparelhos que hoje são utilizados, como o Reformer, o Cadillac, Arm Chair e Ladder Barrel, entre outros. Seu trabalho só foi reconhecido em 1981, quando ocorreu à epidemia influenza, a qual atingiu milhares de ingleses, exceto os internos treinados por Pilates<sup>(30,35)</sup>.

Joseph estava à frente de seu tempo quando trouxe idéias de condicionamento corporal e reabilitação. Ao final da Guerra retornou à Alemanha a convite do governo alemão, para treinar a força policial de Luxemburgo e o exército alemão. Em 1926, imigrou para os Estados Unidos, onde fundou o seu estúdio, localizado na oitava Avenida em Nova York, atraindo para suas aulas dançarinos, atores, ginastas e atletas<sup>(30,35)</sup>.

O criador praticava seu próprio método e pregava a insistência na dedicação e regularidade dos exercícios para o aprendizado e alcançar bons resultados. Assim tornou-se exemplo de saúde, recuperado-se da sua infância doentia<sup>(30,35)</sup>.

Joseph faleceu em 1967, aos 86 anos, em um incêndio que ocorreu no seu estúdio. Após o seu falecimento, sua esposa Clara continuou o trabalho de divulgação e administração. Romana Kryzanowska, bailarina da School of American Ballet e seguidora dos seus ensinamentos, ficou responsável pela direção do trabalho deste método. Assim, Romana e vários outros alunos de Joseph deram continuidade e adicionaram os seus conhecimentos do método tradicional, a uma abordagem mais funcional, usando a técnica para correções posturais e desequilíbrios corporais, outros centralizaram os exercícios como forma de arte, com objetivo de aperfeiçoá-los<sup>(32,33)</sup>.

O método Pilates apresenta atividades dinâmicas indicadas para todas as idades, visando trabalhar força, alongamento, flexibilidade, equilíbrio, condicionamento cardiorespiratório, agindo positivamente no bem-estar geral e na

aprendizagem motora. Os exercícios foram projetados para evitar a fadiga muscular, colocando os participantes em uma posição que reduz o desgaste muscular. Esta condição só é conseguida com aprendizado e aplicação dos princípios do método que são<sup>(33,36,37)</sup>:

- Concentração- ao realizar os exercícios a atenção é voltada para cada parte do corpo.
- Centro- conhecido como Power House se refere à região abdominal, porção inferior da coluna e glúteos. Os exercícios são realizados com posicionamento e contração dessas estruturas. Esta atitude adotada nos movimentos proporciona estabilização do tronco, sustentação da coluna e reeducação postural.
- Controle- movimentos são realizados em coordenação, equilíbrio e alinhamento, evitando contrações musculares inadequadas ou indesejáveis.
- Fluidez- é a essência do exercício do Pilates. Os exercícios partem de um centro fortalecido, ou seja, do Power House, fluindo para as extremidades, sem movimentos rígidos, que não sejam rápidos e nem muito lentos, mas com controle e suavidade.
- Precisão- este princípio está ligado ao controle e fluidez, proporcionando qualidade ao exercício pelo realinhamento postural.
- Respiração- para o bom desempenho do Pilates, é necessário o aprendizado da respiração que consiste em: realizar a inspiração pelo nariz antes do movimento, com o intuito de expandir as últimas costelas e durante a sua execução, a expiração é realizada pela boca juntamente com a contração abdominal<sup>(30,35,37)</sup>.

Keays et al<sup>(38)</sup> cita que a prática regular do Pilates leva ao relaxamento e controle da mente, ajuda na consciência corporal, trabalha coordenação e postura, desenvolve a musculatura de maneira uniforme e reduz o nível de estresse.

Segal et al<sup>(37)</sup> realizou um estudo prospectivo com 16 participantes de ambos os sexos, avaliando os efeitos do treinamento de Pilates sobre a flexibilidade, composição corporal e o estado de saúde de adultos saudáveis. Todos os participantes realizaram uma hora de sessão semanal durante seis meses, onde as medidas foram realizadas no 2º, 4º e 6º mês, avaliando a flexibilidade pelo teste da distância do 3º dedo no solo, composição corporal (estatura, IMC, gordura segmentar, massa corporal magra), e a percepção da saúde e das atividades diárias por meio de um questionário de QV. Os resultados não constataram mudanças na composição corporal, todavia houve aumento significativo da flexibilidade, quanto ao questionário de QV os indivíduos mostraram melhorias no domínio de rigidez matinal.

Há necessidade de estudos que mostrem os benefícios e a fidedignidade dos resultados com a prática deste método. As críticas em torno de pesquisas com Pilates apontam algumas falhas que são: o pequeno tamanho amostral, curto tempo de observação, falta de randomização, poucas variáveis analisadas<sup>(39)</sup>.

Diante de muitos benefícios que o Pilates oferece, existem alguns desconfortos que podem vir a ocorrer com a sua prática. A literatura relata a dor na região abdominal como uma das queixas mais frequentes, devido à fraqueza desta musculatura, cita-se o risco do desenvolvimento de lesões articulares quando os exercícios não são feitos com posicionamento corporal inadequado<sup>(40)</sup>.

Assim como todos os programas de exercícios físicos, para alcançar resultados satisfatórios, este método precisa ser realizado com aderência do praticante, onde as avaliações periódicas facilitam uma observação detalhada, que fornece ao profissional os resultados alcançados e a evolução deste tipo de treinamento físico ao paciente e ao profissional<sup>(37,41)</sup>.

### **1.18- Prova de função pulmonar - PFP**

Um das avaliações obrigatórias na FC é a PFP. Este exame precisa ser realizado pelo menos uma vez ao ano com a finalidade de analisar a intensidade do comprometimento pulmonar. A mensuração do VEF1 é considerada como um dos marcadores da doença pulmonar, revelando-se como um importante indicador do prognóstico de sobrevivência destes pacientes<sup>(1,4,8,9)</sup>.

O declínio da FP é mais lento em sujeitos envolvidos em programas de exercícios físicos regulares. Todavia os pacientes com FC evitam a realização de treinamentos físicos. Segundo Prasad & Cerny, pacientes com VEF1 acima dos 55% do previsto estão aptos para prática de exercícios físicos similares a indivíduos saudáveis<sup>(42-44)</sup>.

### **1.19- Teste do degrau de 3 minutos - TD 3**

Os testes de tolerância física são realizados com intuito de acompanhar e possibilitar informações úteis sobre o impacto da doença no condicionamento físico dos pacientes. O teste do degrau de 3 minutos (TD3) é uma das avaliações de capacidade de exercício utilizadas na FC<sup>(45-47)</sup>.

A execução do TD3 é rápida, simples, portátil. A utilização do metrônomo, um aparelho que marca o ritmo dos passos, facilita a motivação para o paciente realizar a subida e descida do degrau em uma taxa de 30 passos por minuto, durante 3 minutos. Em comparação ao teste de caminhada de 6 minutos, o TD3 gera maior elevação da frequência cardíaca (Fc) e da sensação de dispnéia pela escala de Borg, enquanto a queda na saturação de periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) é semelhante em ambos os testes<sup>(45-47)</sup>.

## **1.20- Manovacuometria - Pi e Pe máx**

A mensuração da FMR é de extrema importância para avaliar a evolução do tratamento fisioterápico e a qualidade dos exercícios que estes pacientes estão sendo submetidos, sendo uma importante ferramenta na prática clínica da fisioterapia<sup>(16-18)</sup>. Black e Hyatt<sup>(48)</sup> descreveram a técnica chamada manovacuometria, um procedimento simples, não-invasivo e de fácil realização. Desde a década de 60 e 70, esta avaliação vem sendo realizada em pacientes saudáveis, com disfunção respiratória e neurológica. Os resultados são obtidos para mensurar as pressões respiratórias máximas por intermédio do aparelho chamado manovacúômetro.

A manovacuometria analisa a capacidade de força dos músculos inspiratórios (denominada como Pressão inspiratória máxima - PImax) e músculos expiratórios (denominado como Pressão expiratória máxima - Pemax). A Pimáx é a maior pressão subatmosférica a partir do volume residual (VR), contra a via aérea ocluída. A Pemáx é a mais alta pressão que pode ser obtida no esforço respiratório forçado contra a via aérea ocluída, é medida a partir da capacidade pulmonar total (CPT). Esses valores pressóricos quantificam a progressão da fadiga dos músculos respiratórios<sup>(16-18)</sup>.

## **1.21- Qualidade de vida - QV**

Atualmente estudos realizam o acompanhamento do impacto que a prática regular de AF exerce na QV dos pacientes com FC. Este tipo de avaliação constitui uma medida clínica adicional importante nos estudos clínicos e na monitorização individual. Nos últimos 20 anos foram criados instrumentos e questionários doença-específicos para avaliar a QV na FC da infância a idade adulta. Sua versão original foi desenvolvida e validada na França em 1996, e foram traduzidos e validados para o inglês, mostrando boa consistência<sup>(49)</sup>.

A aplicação dos questionários de QV na FC (QFC) validado para língua portuguesa foi realizada neste trabalho. Sua aplicação consiste em demonstrar numericamente por meio dos resultados dos escores, subsídios para evolução clínica e a influência da doença no cotidiano destes pacientes<sup>(49,50)</sup>.

### **1.22- Exercícios e saturação periférica de oxigênio - SpO<sub>2</sub>**

O acompanhamento da SpO<sub>2</sub> fornece subsídios para avaliação e prescrição dos exercícios em pacientes com FC. A realização de AF sem afetar significativamente os níveis de oxigênio pode ocorrer nestes pacientes. Todavia se o VEF1 encontrar-se abaixo dos 50% dos valores preditos, a queda da SpO<sub>2</sub> pode vir a se manifestar, sendo necessário reduzir a intensidade das atividades. Porém estudos adicionais devem ser realizados estabelecendo parâmetros clinicamente significativos nos níveis da SpO<sub>2</sub> durante períodos de esforço físico<sup>(51,52)</sup>.

### **1.23- Exercícios e frequência cardíaca - Fc**

Em consequência do estado clínico e do sedentarismo, os indivíduos com FC apresentam aumento das taxas de frequência cardíaca (Fc) no início da realização de treinamentos físicos<sup>(20,51)</sup>.

Ao longo dos dias da realização das AF, ocorre estabilização dos níveis da Fc, que anteriormente encontravam-se elevados. Os efeitos dos treinamentos são observados independente da severidade da doença, onde mesmo os doentes com quadro pulmonar mais grave são capazes de melhorar seu desempenho cardiorespiratório<sup>(53)</sup>.

### **1.24- Exercícios e frequência respiratória - Fr**

O treinamento regular permite mudanças que facilitam a respiração. O corpo do indivíduo precisa ajustar-se às suas exigências. Em consequência do treino físico regular, há uma redução dos custos de energia e um dos sinais desta resposta é a menor frequência respiratória (Fr), resultante da permanência do ar durante um tempo maior no pulmão entre cada incursão respiratória e pelo aumento do oxigênio extraído durante a inspiração. A redução da necessidade de captação de oxigênio durante os exercícios reduz a fadiga sobre a musculatura ventilatória, onde o oxigênio que não é utilizado pelos músculos respiratórios torna-se disponível para os outros músculos ativos<sup>(20)</sup>.

### **1.25- Escala de Borg**

Avaliar a tolerância aos exercícios é uma das medidas que vêm sendo realizada com frequência na FC. Esta aferição identifica as limitações físicas e quantifica os efeitos da doença nas atividades de vida diária. A escala modificada de Borg é uma ferramenta importante que verifica o grau de desconforto respiratório em repouso e após esforço físico, fornecendo informações subjetivas da intensidade da dispnéia no paciente<sup>(54,56)</sup>.

### **1.26- Estado nutricional e atividade física**

A desnutrição afeta o bom desempenho físico reduzindo a tolerância aos exercícios. Em contrapartida pacientes que se comprometem com programas de AF conseguem melhorias da força e do tamanho muscular, o que também irá facilitar a conquista do ganho e manutenção do peso corporal<sup>(1,54)</sup>.

O estado nutricional adequado influencia favoravelmente o curso da doença. A perda de peso decorrente do aumento do gasto energético juntamente com a diminuição da ingestão alimentar reduz a massa magra prejudicando a

estrutura muscular dos pacientes com FC. A desnutrição e o dano pulmonar decorrentes da doença de base formam um ciclo vicioso que pode ser modificado quando o emagrecimento é interrompido e/ou a doença é controlada, muito embora a relação causal entre ambos ainda não esteja esclarecida, ou seja, se o baixo ganho de peso e/ou estatura predizem a doença pulmonar ou se a doença pulmonar progressiva inibe o apetite levando ao déficit de desenvolvimento<sup>(1)</sup>.



## **2- JUSTIFICATIVA**



Atualmente há um crescente número de pesquisas que evidenciam os efeitos das modalidades de atividades físicas na promoção de benefícios de curto, médio e longo prazo na vida de pacientes com FC. Sendo assim, a proposta da realização de um treinamento físico pelo método Pilates, considerando a escassez de estudos disponíveis na literatura, foi viável em pacientes com FC, pesquisar a intervenção deste método e, por meio dos seus resultados, assegurar a realização da sua prática, visando trabalhar principalmente o condicionamento físico, o treino da força muscular respiratória assim como no bem-estar geral de pacientes com FC.



### **3- OBJETIVOS**



### **3.1- Objetivo geral**

Verificar os efeitos do método Pilates em pacientes com FC.

### **3.2- Objetivos específicos**

Avaliar se o paciente com FC após a realização de um programa de treinamento com Pilates apresentará resultados satisfatórios nos valores na 1<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 16<sup>a</sup> sessão coleta em repouso e no final dos atendimentos da:

- Saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>), Frequência cardíaca (Fc); Frequência respiratória (Fr) e avaliação da dispnéia pela escala de Borg modificada.

No 1<sup>o</sup> e último dia de avaliação:

- Escore z de: peso (kg), altura (m<sup>2</sup>) e IMC (kg/m<sup>2</sup>);
- Provas de Função Pulmonar (PFP) coletando a: Capacidade vital forçada (CVF) e o Volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1);
- Força muscular respiratória (FMR) pelas medidas da: pressão inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) e pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>);
- Tolerância ao exercício pelo teste do degrau de 3 minutos (TD3);
- Melhoria da QV pela aplicação do QFC.



## **4- MATERIAL E MÉTODOS**



Realizou-se um estudo prospectivo descritivo e analítico, com um único grupo experimental, onde o paciente foi controle dele mesmo.

A casuística foi composta de 19 pacientes com diagnóstico de FC, apresentando 2 testes de suor alterados, clinicamente estáveis, entre 7 e 33 anos, de ambos os sexos, sendo nove do Ambulatório de Assistência ao paciente com FC do Hospital de Clínicas (HC) da Universidade de Campinas (UNICAMP) e dez do Instituto da Criança (ICr) do HC da Faculdade de Medicina Universidade de São Paulo (FMUSP). Antes da realização do estudo os pacientes e responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (Apêndice 1).

#### **4.1- Local**

As avaliações e atendimentos foram realizados no Ambulatório do Centro de Investigação em Pediatria - CIPED da Unicamp e na sala de Pilates da Associação Paulista de Assistência a Mucoviscidose - APAM.

A pesquisa não interferiu no acompanhamento dos participantes nos seus serviços de origem, os quais inclusive ficaram responsáveis por possíveis intercorrências.

#### **4.2- Critérios**

##### 4.2.1- Critérios de inclusão:

- Diagnóstico de FC;
- Quadro clínico estável com  $VEF_1 >30\%$  do previsto;
- Idade  $\geq 7$  anos;
- Disponibilidade para comparecer as sessões.

#### 4.2.2- Critérios de exclusão:

- Pacientes inseridos em algum programa de Atividade Física;
- Cor pulmonale grave;
- 25% ou mais de faltas nas sessões;
- Intercorrências durante o tratamento (ex: internações hospitalares, viagens).

### **4.3- Treinamentos da pesquisadora**

A pesquisadora apresenta Formação no método Pilates em Reabilitação Cardíaca pela Unidade de Insf. Cardíaca e Transplante - Incor/HCFMUSP. Onde recebeu o treinamento no Laboratório de Atividade Física e Saúde - LatiS no Centro de Práticas Esportivas da USP-CEPEUSP.

### **4.4- Procedimento de avaliação**

Todos os pacientes foram submetidos a sessões do método uma hora por dia, uma vez por semana, durante 16 semanas, onde foram realizadas 2 avaliações: **1)** a 1ª antes da 1ª sessão de Pilates; **2)** a 2ª na 16ª sessão. Também foram coletados dados em cada sessão, no início e final intervenção com Pilates. Todas as avaliações foram realizadas pela pesquisadora.

A avaliação (Apêndice 2) constou de uma anamnese feita com o paciente ou pelo responsável (paciente menor de idade) para coleta dos seguintes dados: nome, idade, gênero, endereço, telefone, ocupação, nível de escolaridade, estado civil, diagnóstico médico, queixa principal, história da doença, exames complementares e medicamentos em uso.

Foi realizada a avaliação postural que constou a investigação das seguintes regiões do corpo: pés, joelhos, quadris e pelve, região lombar, tronco, cintura escapular, ombros, região cervical e cabeça, tórax e respiração.

O exame musculoesquelético que constou da avaliação do: encurtamento muscular, tônus, trofismo e dor muscular.

No 1º e 16º dia, ou seja, no último dia de acompanhamento, foram coletadas as seguintes variáveis (Apêndice 3): SpO<sub>2</sub>(%); FC(bpm); FR(irpm); escala de Borg modificada; Altura(cm); Peso(kg); IMC(kg/m<sup>2</sup>); dados espirométricos de CVF(%previsto) e VEF1(%previsto); aferição da força muscular respiratória (FMR) pelas medidas da PImáx (cmH<sub>2</sub>O) e PEmáx (cmH<sub>2</sub>O); tolerância física pelo TD3; avaliação da QV pela aplicação dos QFC.

Em todas as sessões foram coletados em repouso e no fim dos atendimentos os seguintes sinais vitais: SpO<sub>2</sub>, Fc, Fr e escala de Borg.

#### **4.5- Medidas de sinais vitais**

##### **Ausulta pulmonar**

Os pacientes eram auscultados no início de cada sessão com a utilização de um estetoscópio marca Rappaport® Premium. A pesquisadora colocava-se atrás ou lateralmente ao paciente, sendo orientado a respirar pausadamente e profundamente, com a boca entreaberta. A ausculta era realizada comparando as linhas horizontais, comparando-se os sons de cada hemitórax<sup>(55)</sup>.

##### **Saturação de oxigênio (SpO<sub>2</sub>)**

Para aferição da SpO<sub>2</sub>, os valores foram obtidos através de um oxímetro de pulso portátil de dedo da marca ImfTec® modelo MD 300-D. O paciente ficava sentado em repouso, mão espalmada, colocando o aparelho na extremidade do dedo indicador que antes era higienizado com uso de álcool. O sensor era colocado no dedo e após um minuto, o valor numérico mais frequente e estável era registrado<sup>(52)</sup>.

### **Frequência cardíaca (Fc)**

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

### **Frequência respiratória (Fr)**

Essa medida foi realizada contando quantos movimentos respiratórios eram realizados durante 1 minuto, também sendo realizada antes e depois do exercício<sup>(55)</sup>.

### **Escala de Borg modificada**

A escala de Borg<sup>(56)</sup> (Anexo 1) é uma escala vertical quantificada de 0-10, em que 0 representa nenhum sintoma e 10 representa sintoma máximo. A escala era mostrada ao paciente para avaliar o grau de desconforto respiratório de acordo com a percepção do indivíduo. Os pacientes receberam instruções quanto à sua finalidade, observando as expressões e os seus números. A escala foi utilizada em dois momentos no nosso estudo: no início e no final das sessões de Pilates e antes e depois do TD3.

## **4.6- Medidas antropométricas - escore z peso, altura e IMC**

Na avaliação feita com o paciente ou pelo responsável (paciente menor de idade) foram analisados os seguintes dados: nome, idade, gênero e medidas antropométricas de peso, altura. O peso corporal foi obtido com o indivíduo livre

de roupas pesadas e calçados. A estatura foi obtida utilizando-se um antropômetro acoplado à balança. Com essas medidas calculou-se o IMC e os escores z respectivos, tendo como referência os dados do CDC 2000<sup>(19)</sup>. Foram utilizados para as mensurações, um estadiômetro de parede (Kirchnner & Wilhelm, Medizintechnik, Germany) e uma balança digital Filizola ® (Indústria Filizola S/A, Brasil)<sup>(57)</sup>.

#### **4.7- Prova de função pulmonar - PFP**

A PFP foi realizada no Laboratório de Fisiologia Pulmonar - LAFIP no CIPED pela fisioterapeuta capacitada, no Laboratório de Prova de função pulmonar do HCUNICAMP e no Laboratório de Função Pulmonar do ICr - HCFMUSP pelas técnicas do setor.

O local do exame apresentava temperatura em torno de 27°C. Para realização do teste, o paciente permaneceu sentado, sendo que este exame pode ser feito tanto sentado quanto em pé<sup>(58)</sup>. Por questões de segurança, a posição sentada é recomendada<sup>(59)</sup>. A cabeça em posição neutra e fixa, utilizando clipe nasal, com o objetivo de evitar vazamento de ar durante a expiração. Observações cuidadosas foram realizadas para o posicionamento adequado do bocal a fim de evitar vazamento de ar ou obstrução do mesmo.

O exame analisou a medida do ar que entra e sai dos pulmões. Permitiu medir o volume de ar inspirado e expirado e os fluxos respiratórios, utilizado para análise dos dados derivados da manobra expiratória forçada. Os valores obtidos foram comparados a valores previstos adequados para a população avaliada. As variáveis espirométricas aferidas foram à capacidade vital forçada (CVF), que é o volume máximo de ar exalado com máximo esforço, após uma inspiração máxima<sup>(58)</sup> e o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), que é o volume de ar expirado no primeiro segundo da manobra de expiração forçada. Os pacientes foram instruídos para a execução do teste

através da demonstração da técnica adequada. Foi solicitado ao paciente inspirar profundamente até o máximo possível e, a seguir, exalar todo o ar com o máximo esforço. Para a análise dos resultados, foram considerados os maiores valores de CVF e VEF1, registrados a partir de no mínimo três curvas aceitáveis, mesmo sendo selecionadas curvas diferentes.

#### **4.8- Medidas da força muscular respiratória - FMR**

A FMR foi avaliada com um manovacuômetro a partir da mensuração da Pimáx e Pemáx. O paciente foi orientado a realizar uma inspiração máxima, contra válvula ocluída, a partir do volume residual, para a mensuração da Pimáx. Para a determinação da Pemáx, o paciente realizou uma expiração máxima a partir da capacidade pulmonar total, contra a referida válvula ocluída, sendo registradas as pressões de pico<sup>(48)</sup>.

Para ambas as pressões foram realizadas três manobras e o maior valor, registrado em cm H<sub>2</sub>O, foi selecionado<sup>(60)</sup>. Entre cada medida foi respeitado o intervalo de 1 minuto, a fim de que o paciente se recuperasse do esforço realizado durante a manobra. Todas as medições da FMR foram realizadas na posição em pé e com uso de um clipe nasal, com a finalidade de que durante o esforço máximo, não houvesse passagem de ar pelas narinas, mas somente pelo circuito do manovacuômetro, e a fim de evitar a obtenção de valores incorretos.

#### **4.9- Teste do degrau de 3 minutos - TD3**

O TD3 é um procedimento simplificado de avaliação da tolerância física. Para sua execução foi utilizado os seguintes materiais: 1 degrau de madeira de 15cm de altura; metrônomo digital da marca Groovin®; cronômetro digital marca Sanny®; oxímetro de dedo da marca Oxipulse® registrando a SpO<sub>2</sub> e Fc; escala de Borg<sup>(45,46)</sup>.

O teste foi explicado e demonstrado pela pesquisadora, em seguida era realizado um treino com o paciente afim de evitar erros durante a sua execução. O ritmo do metrônomo marcava 120 batidas por minuto, resultando em 30 degraus por minuto. Com a perna direita era realizada a subida e descida do degrau. Frases padrão de estímulo foram dadas a cada minuto: "Está em um minuto/Metade do caminho/Dois minutos de teste e Você está indo bem"<sup>(45,46)</sup>.

Após o treino, esperava-se o retorno da Fc (frequência cardíaca) de repouso e da SpO<sub>2</sub> (saturação periférica de oxigênio) e seguindo para prática. O paciente era informado que poderia interromper o teste caso fosse incapaz de continuar. Foram aferidos, antes e após o teste a SpO<sub>2</sub> e Fc ambos valores obtidos pelo oxímetro de dedo, frequência respiratória (Fr) e a percepção de dispnéia e fadiga dos membros inferiores pela escala de Borg modificada<sup>(56)</sup>. No início e no final do TD3, a escala foi mostrada ao paciente revelando a percepção da intensidade da dispnéia. No fim do teste foram registrados novamente todos os sinais vitais<sup>(45,46)</sup>.

#### **4.10- Avaliação da QV pelo questionário de qualidade de vida em fibrose cística - QFC**

A QV foi avaliada através do QFC validado para uso no Brasil por Rozov et al<sup>(49)</sup> (Anexo 2). Foi realizada a aplicação de três instrumentos de QFC que foram: QFC para crianças entre 6 a 11 anos; QFC dos pais/cuidadores de crianças de 6 a 13 anos; QFC de pacientes de 14 anos ou mais. Todos foram aplicados pela pesquisadora juntamente com os pacientes e responsáveis.

Por meio desses instrumentos foram avaliados os seguintes domínios: físico, imagem corporal, emocional, social/escola, papel social, vitalidade, alimentação, tratamento digestivo e respiratório, peso e saúde. Os escores de cada domínio variam de 0 a 100, sendo esse último a expressão de muito boa QV. De uma maneira geral, considera-se que os escores superiores a 50 refletem boa QV<sup>(49,50)</sup>.

#### 4.11- Protocolo de atendimento Pilates

Os atendimentos foram realizados pela autora do estudo, onde os participantes realizaram 1 sessão semanal individual de Pilates no tempo máximo de 60 minutos. A frequência foi estabelecida pela metodologia do Pilates que pode ser realizado em no mínimo uma sessão semanal e também por estudos publicados como o de Segal et al que utilizou esta frequência. No caso de paciente menor de idade foi obrigatória a presença do responsável<sup>(30)</sup>.

No início e ao final de cada sessão eram colhidos sinais vitais como: SpO<sub>2</sub>, Fc, Fr, escala de Borg, ausculta pulmonar, antes e no final do atendimento os dados foram registrados nos 16 dias de tratamento.

Os exercícios aplicados fazem parte do método Pilates Solo e Bola Suíça de Craig<sup>(30)</sup>, que consiste na aplicação dos movimentos utilizando os seguintes materiais: colchonete em eva small 185 x 60 x 1cm; bola de borracha 16,5cm de diâmetro; bola suíça 55 - 65cm; exercitador elástico tubing - verde e roxo; cama elástica; 1 par de halter; 1 par de caneleira<sup>(30)</sup>.

As atividades foram realizadas em cima de um colchonete sem uso de calçado, para melhor contato com o solo. O programa de atividades apresentou: exercícios de respiração, posturais, abdominais, para o tronco, membros superiores (MMSS) e inferiores (MMII). Os movimentos foram escolhidos de acordo com a condição postural e musculoesquelética do paciente com aumento gradual do nível de dificuldade<sup>(30)</sup>.

Cada atividade foi escolhida de acordo com a condição postural e musculoesquelética dos participantes. Os exercícios foram demonstrados e explicados pela instrutora, que dava comandos verbais afim de estimular a sua execução. Os movimentos só eram realizados com o aprendizado dos princípios do método que são: manutenção da respiração adequada realizando a inspiração antes de cada movimento e a expiração para executá-lo e a contração do Power House, que refere-se à região abdominal, porção inferior da coluna e glúteos onde os exercícios são realizados com posicionamento e contração dessas estruturas<sup>(30-34)</sup>.

O nível de dificuldade dos exercícios ocorreu gradualmente, e o limite e a condição clínica do paciente sempre foram respeitados por meio de questionamentos e da observação realizada pela autora<sup>(30)</sup>.

**Quadro 1-** Protocolo de atendimento Pilates

1º Coleta de Sinais Vitais - Pré-Pilates	SpO <sub>2</sub> , Fc, Fr, Escala de Borg, Ausculta Pulmonar
2º Alongamento Inicial - 5 grupos musculares escolhidos	Antebraço Peitoral Bíceps Tríceps Coluna Glúteos Isquiotibiais Quadríceps Sóleo
3º Aquecimento	Bola suíça Cama elástica
4º Série de exercícios Pilates	15 a 20 exercícios 10 a 15 repetições
5º Alongamento final	5 grupos musculares escolhidos
6º Sinais Vitais Pós-Pilates	SpO <sub>2</sub> ; Fc; Fr e Escala de Borg

**4.12- Possíveis riscos e desconfortos durante as intervenções**

Foram explicados aos pacientes e responsáveis no TCLE (Apêndice 1) os possíveis riscos e desconfortos na realização dos exercícios, e foi observado pela pesquisadora qualquer manifestação ao longo da pesquisa.

#### **4.13- Tratamento de dados**

Os dados foram processados com o software SPSS versão 16.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA). Como a maior parte das variáveis não tinha distribuição normal, optamos pelo uso de testes não paramétricos para grupos pareados. Para comparação da distribuição de dois grupos pareados empregamos o teste de Wilcoxon. Em todos os casos adotou-se o nível de significância 5% ( $\alpha=0,05$ ).

#### **4.14- Redação**

O trabalho científico foi redigido de acordo com o manual de Normas, Procedimentos e Orientações para Publicações de Dissertações e Teses da FCM da UNICAMP.

#### **4.15- Considerações éticas**

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da: Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP CEP: No. 967/2007 (CAAE: 0707.0.146.000-07) e do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da USP (nº 007.40200832).

## **5- RESULTADOS**



O estudo foi realizado com 19 pacientes, 7 do sexo masculino e 12 do feminino. A média de idade foi de  $13,7 \pm 7,4$ , variando de 7 a 33 anos. A distribuição geral da casuística está descrita na tabela 1, classificando-a de acordo com a idade, sexo, dados antropométricos, provas de função, distúrbios ventilatórios e manifestações digestivas.

**Tabela 1-** Medidas antropométricas, espirométricas, força muscular respiratória de 19 pacientes com FC

	<b>Todos (n=19)</b>	<b>Masculino (n=7)</b>	<b>Feminino (n=12)</b>
Média de idade (anos)	$13,7 \pm 7,4$	$13,6 \pm 7,4$	$13,7 \pm 7,4$
Peso (kg)	$37,3 \pm 13,0$	$36,5 \pm 14,19$	$37,8 \pm 12,95$
Altura (m)	$1,4 \pm 0,2$	$1,43 \pm 0,18$	$1,44 \pm 0,15$
IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	$17,4 \pm 3,0$	$17,06 \pm 2,98$	$17,57 \pm 3,08$
CVF (% do previsto)	$79,4 \pm 20,4$	$78,12 \pm 17,55$	$80,0 \pm 22,4$
VEF1 (%do previsto)	$69,4 \pm 23,0$	$69,12 \pm 18,51$	$69,49 \pm 25,7$
PI <sub>máx</sub> ( $\text{cmH}_2\text{O}$ )	$73,4 \pm 19,1$	$77,85 \pm 19,54$	$70,83 \pm 19,16$
PE <sub>máx</sub> ( $\text{cmH}_2\text{O}$ )	$67,4 \pm 15,8$	$67,85 \pm 18,89$	$67,0 \pm 14,53$

\*n: numero de casos. **IMC**: índice de massa corpórea; **VEF1**: volume expiratório forçado no primeiro segundo; **CVF**: capacidade vital forçada; **PI<sub>max</sub>**: pressão inspiratória máxima; **PE<sub>max</sub>**: pressão expiratória máxima. Valores expressos em média  $\pm$  desvio-padrão.

Foram realizadas as avaliações com pacientes e pais que assinaram o TCLE e se comprometeram a realizar o estudo, havendo desistência de 8 participantes ao longo da intervenção. Os motivos mais comuns foram: tempo para se deslocar ao local da pesquisa; tempo gasto com outros tratamentos ou atividades; dificuldades financeiras.

Após o tratamento com o método Pilates houve aumento significativo na PI<sub>máx</sub> do grupo masculino ( $77,85 \pm 19,54 \text{cmH}_2\text{O}$  x  $101,42 \pm 22,67 \text{cmH}_2\text{O}$ ;  $p=0,017$ ) e no grupo feminino ( $70,83 \pm 19,16 \text{cmH}_2\text{O}$  x  $92,50 \pm 17,25 \text{cmH}_2\text{O}$ ;  $p=0,005$ ).

Os valores de PEmáx apresentou um aumento significativo no pós-tratamento somente do grupo feminino ( $67,0 \pm 14,53 \text{ cmH}_2\text{O}$  x  $81,66 \pm 18,74 \text{ cmH}_2\text{O}$ ;  $p=0,007$ ). No resultado do grupo masculino não houve diferença significativa da PEmax da última avaliação ( $67,65 \pm 18,89 \text{ cmH}_2\text{O}$  x  $85 \pm 17,32 \text{ cmH}_2\text{O}$ ;  $p=0,106$ ) (Tabela 2).

**Tabela 2-** Pressões inspiratória e expiratória máximas pré e pós-tratamento com Pilates no grupo masculino e feminino

Grupo Masculino (n=7)	Pré-tratamento	Pós-tratamento	p
	Media $\pm$ dp	Media $\pm$ dp	
PImax cmH <sub>2</sub> O	77,85 $\pm$ 19,54	101,42 $\pm$ 22,67	0,017
PEmax cmH <sub>2</sub> O	67,85 $\pm$ 18,89	85,00 $\pm$ 17,32	0,106
<b>Grupo Feminino (n=12)</b>			
PImax cmH <sub>2</sub> O	70,83 $\pm$ 19,16	92,50 $\pm$ 17,25	0,005
PEmax cmH <sub>2</sub> O	67,08 $\pm$ 14,53	81,66 $\pm$ 18,74	0,007

**PImax:** pressão inspiratória máxima; **PEmax:** pressão expiratória máxima

Valores expressos em média  $\pm$  desvio-padrão, **p:** probabilidade do teste de Wilcoxon ( $p \leq 0,05$ ).

Referente às PFP não ocorreu mudanças em todos os participantes no início e fim do tratamento com Pilates. A CVF não apresentou resultados significativos no grupo masculino ( $p=0,463$ ) e feminino ( $p=0,964$ ). Quanto ao VEF1 não ocorreram diferenças significativas no grupo masculino ( $p=0,598$ ) e feminino ( $p=0,555$ ) (Tabela 3).

**Tabela 3-** Capacidade vital forçada e volume expiratório forçado no primeiro segundo pré e pós-tratamento com Pilates no grupo masculino e feminino

Grupo Masculino (n=6)	Pré-tratamento	Pós-tratamento	p
	Media $\pm$ dp	Media $\pm$ dp	
CVF (% do previsto)	78,16 $\pm$ 17,61	76,83 $\pm$ 13,30	0,463
VEF1 (% do previsto)	69,16 $\pm$ 18,57	71,50 $\pm$ 18,39	0,598
<b>Grupo Feminino (n=12)</b>			
CVF (% do previsto)	80,08 $\pm$ 22,42	81,41 $\pm$ 27,18	0,964
VEF1 (% do previsto)	69,50 $\pm$ 25,74	71,50 $\pm$ 26,58	0,555

**CVF:** capacidade vital forçada; **VEF1:** volume expiratório forçado no primeiro segundo; Valores expressos em média  $\pm$  desvio-padrão, **p:** probabilidade do teste de Wilcoxon ( $p \leq 0,05$ ).

Em relação ao TD3 pré-tratamento do grupo masculino, não houve mudança significativa na  $SpO_2$  ( $p=1,000$ ), porém a Fc teve um aumento significativo dos seus valores comparando o início e fim do teste ( $91,57 \pm 24,28$  x  $105,28 \pm 22,76$ ;  $p=0,043$ ). Quanto a Fr não apresentou mudança significativa ( $p=0,916$ ) e a escala de Borg inicial apresentou aumento significativo antes e depois do TD3 ( $1,71 \pm 1,38$  x  $2,85 \pm 1,34$ ;  $p=0,023$ ). No último dia da avaliação o mesmo grupo de pacientes não demonstrou mudanças significativas antes e depois do TD3 na:  $SpO_2$  ( $p=0,257$ ), Fc ( $p=0,499$ ), Fr ( $p=0,246$ ) e por último na escala de Borg ( $p=0,180$ ) (Tabela 4).

Quanto ao TD3 pré-tratamento com Pilates do grupo feminino, não apresentou alterações significativas na  $SpO_2$  ( $p=0,389$ ). Entretanto houve aumento significativo antes e depois do teste na Fc ( $100,08 \pm 16,13$  x  $116,58 \pm 20,36$ ;  $p=0,002$ ), Fr ( $20,58 \pm 4,23$  x  $26,50 \pm 5,46$ ;  $p=0,005$ ) e nos valores da escala de Borg ( $1,16 \pm 0,83$  x  $2,91 \pm 1,16$ ;  $p=0,004$ ). No pós-tratamento, este grupo não alcançou valor significativo na  $SpO_2$  ( $p=0,276$ ), porém evidenciou aumento significativo no começo e fim do teste na Fc ( $95,83 \pm 14,70$  x  $109,66 \pm 19,74$ ;  $p=0,008$ ), Fr ( $22,66 \pm 3,28$  x  $27,50 \pm 6,48$ ;  $p=0,018$ ) e nos resultado da escala de Borg ( $0,41 \pm 0,66$  x  $1,91 \pm 1,16$ ;  $p=0,011$ ) (Tabela 4).

**Tabela 4-** Teste do degrau de 3 minutos (TD3) pré e pós-tratamento com Pilates comparando os valores em repouso e no final no teste do grupo masculino e feminino

Variáveis	Repouso	Final do TD3	p
<b>Grupo masculino (n=7)</b>			
<b>Pré-tratamento</b>			
	<b>Média ± dp</b>	<b>Média ± dp</b>	
SpO <sub>2</sub> %	97,00 ± 1,41	97,00 ± 1,52	1,000
Fc (bpm)	91,57 ± 24,28	105,28 ± 22,76	0,043
Fr (irpm)	24,28 ± 6,23	24,42 ± 6,29	0,916
Borg	1,71 ± 1,38	2,85 ± 1,34	0,023
<b>Pós-tratamento</b>			
SpO <sub>2</sub> %	97,00 ± 1,52	96,57 ± 2,14	0,257
Fc (bpm)	98,85 ± 11,15	99,00 ± 16,69	0,499
Fr (irpm)	24,00 ± 3,51	25,57 ± 5,06	0,246
<b>Grupo feminino (n=12)</b>			
<b>Pré-tratamento</b>			
SpO <sub>2</sub> %	96,83 ± 1,46	96,33 ± 2,14	0,389
Fc (bpm)	100,08 ± 16,13	116,58 ± 20,36	0,002
Fr (irpm)	20,58 ± 4,23	26,50 ± 5,46	0,005
Borg	1,16 ± 0,83	2,91 ± 1,16	0,004
<b>Pós-tratamento</b>			
SpO <sub>2</sub> %	96,66 ± 1,72	97,08 ± 1,16	0,276
Fc (bpm)	95,83 ± 14,70	109,66 ± 19,74	0,008
Fr (irpm)	22,66 ± 3,28	27,50 ± 6,48	0,018
Borg	0,41 ± 0,66	1,91 ± 1,16	0,011

**TD3:** teste do degrau de 3 minutos; **SpO<sub>2</sub>:** saturação periférica de oxigênio; **Fc:** frequência cardíaca; **Fr:** frequência respiratória. Valores expressos em média ± desvio-padrão, **p:** probabilidade do teste de Wilcoxon (p≤0,05).

Em relação aos sinais vitais no início e ao final da 1<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 16<sup>a</sup> sessão no gênero masculino, não foram alcançados resultados significativos na SpO<sub>2</sub> na 1<sup>a</sup> (p=0,564), 7<sup>a</sup> (p=0,866) e 16<sup>a</sup> sessão (p=0,414). Quanto a Fc no 1<sup>o</sup> dia não ocorreram mudanças significativas (p=0,672), no 7<sup>o</sup> dia ocorreu aumento significativo (p=0,028) e no 16<sup>o</sup> dia sem alteração significativa (p=0,672). A Fr também não demonstrou resultado significativo na 1<sup>a</sup> (p=0,305), 7<sup>a</sup> (p=0,350) e na 16<sup>a</sup> sessão (p=0,136). Por último, a escala de Borg não evidenciou mudança significativa na 1<sup>a</sup> (p=0,157), 7<sup>a</sup> (p=0,059) e 16<sup>a</sup> sessão (p=1,000) (Tabela 5).

O gênero feminino não demonstrou mudanças significativas nos valores da 1<sup>a</sup> (p=0,190), 7<sup>a</sup> (p=0,763) e 16<sup>a</sup> sessão (p=0,480). A Fc também não demonstrou mudança significativa na 1<sup>a</sup> (p=0,555), 7<sup>a</sup> (p=0,505) e 16<sup>a</sup> sessão (p=0,533). Na Fr não foram observados resultados significativos na 1<sup>a</sup> (p=0,717), 7<sup>a</sup> (p=0,340) e 16<sup>a</sup> sessão (p=0,357). Quanto a escala de Borg, somente na 1<sup>a</sup> sessão não houve alteração significativa (p=0,200), ocorrendo aumento significativo na 7<sup>a</sup> (p=0,025) e 16<sup>a</sup> sessão (p=0,014).

**Tabela 5-** Comparação de parâmetros de SpO<sub>2</sub>, Fc, Fr e Borg em repouso e no final da 1<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 16<sup>a</sup> sessão de Pilates

		Repouso	Final da sessão	p
<b>Masculino</b>				
<b>1º dia</b>	SpO <sub>2</sub> %	96,71 ± 2,21	96,57 ± 1,90	0,564
	Fc btpm	92,28 ± 15,74	97,85 ± 22,82	0,672
	Fc irpm	21,85 ± 2,60	23,57 ± 4,31	0,305
	Borg	1,71 ± 1,70	2,00 ± 1,63	0,157
<b>7º dia</b>	SpO <sub>2</sub> %	96,85 ± 1,46	100,57 ± 25,23	0,866
	Fc btpm	100,57 ± 25,23	88,57 ± 19,73	0,028
	Fc irpm	21,00 ± 4,50	22,42 ± 4,03	0,350
	Borg	0,85 ± 1,06	1,57 ± 1,67	0,059
<b>16º dia</b>	SpO <sub>2</sub> %	96,71 ± 1,38	97,00 ± 1,00	0,414
	Fc btpm	102,28 ± 13,53	101,00 ± 15,96	0,672
	Fr irpm	20,85 ± 4,29	23,28 ± 3,77	0,136
	Borg	1,14 ± 1,57	1,14 ± 1,67	1,000
<b>Feminino</b>				
<b>1º dia</b>	SpO <sub>2</sub> %	96,33 ± 1,96	96,91 ± 1,24	0,190
	Fc btpm	94,00 ± 13,43	95,58 ± 11,99	0,555
	Fr irpm	17,41 ± 4,48	17,83 ± 3,66	0,717
	Borg	1,16 ± 1,80	1,83 ± 1,46	0,200
<b>7º dia</b>	SpO <sub>2</sub> %	96,66 ± 1,23	96,83 ± 1,58	0,763
	Fc btpm	95,75 ± 14,83	98,50 ± 11,98	0,505
	F irpm	18,08 ± 3,57	20,16 ± 7,06	0,340
	Borg	0,83 ± 1,19	1,25 ± 1,05	0,025
<b>16º dia</b>	SpO <sub>2</sub> %	96,75 ± 1,95	96,91 ± 1,72	0,480
	Fc btpm	98,83 ± 19,34	91,66 ± 22,03	0,533
	Fr irpm	20,75 ± 3,81	20,41 ± 2,99	0,357
	Borg	0,58 ± 0,79	1,08 ± 0,79	0,014

**SpO<sub>2</sub>**: saturação periférica de oxigênio; **Fc**: frequência cardíaca; **Fr**: frequência respiratória. Os valores estão expressos como média ± desvio-padrão (p≤0,05), **p**: probabilidade do teste de Wilcoxon.

**Tabela 6-** Escore z de peso, altura e IMC pré e pós-tratamento com Pilates

<b>Grupos</b>	<b>Pré-tratamento Media <math>\pm</math> dp</b>	<b>Pós-tratamento Media <math>\pm</math> dp</b>	<b>p</b>
<b>Masculino (n=6)</b>			
<b>Idade (anos) 10,83 <math>\pm</math> 2,48</b>			
Zpeso (kg)	-0,80 $\pm$ 0,99	-0,67 $\pm$ 0,87	0,345
Zaltura (m)	-0,68 $\pm$ 0,75	-0,88 $\pm$ 0,48	0,225
ZIMC (kg/m <sup>2</sup> )	-0,46 $\pm$ 0,89	-0,26 $\pm$ 0,89	0,249
<b>Feminino (n=9)</b>			
<b>Idade (anos) 10,33 <math>\pm</math> 3,16</b>			
Zpeso (kg)	-0,45 $\pm$ 1,55	-0,17 $\pm$ 1,62	0,080
Zaltura (m)	-0,14 $\pm$ 0,97	0,22 $\pm$ 1,14	0,012
ZIMC (kg/m <sup>2</sup> )	-0,49 $\pm$ 1,52	-0,40 $\pm$ 1,65	0,373

**Z peso:** escore z de peso; **Z altura:** escore z de altura; **Z IMC:** escore z do índice da massa corpórea. Valores expressos em média  $\pm$  desvio-padrão, **p:** probabilidade do teste de Wilcoxon ( $p \leq 0,05$ ).

Os resultados referentes ao escore z no início e fim do tratamento com Pilates, foram calculados tendo como referência as curvas do CDC 2000, foram excluídos 4 pacientes estavam em idade adulta. Os indivíduos analisados não apresentaram mudanças significativas no escore z de peso do grupo feminino ( $p=0,080$ ) e masculino ( $p=0,345$ ). No escore z de altura (m) apenas o grupo feminino teve aumento significativo ( $-0,14 \pm 0,97$  x  $0,22 \pm 1,14$ ;  $p=0,012$ ), o grupo masculino não apresentou alterações ( $-0,68 \pm 0,75$  x  $-0,88 \pm 0,48$ ;  $p=0,225$ ). O escore z de IMC(kg/m<sup>2</sup>) também não demonstrou resultados significativos no grupo feminino ( $p=0,373$ ) e masculino ( $p=0,249$ ) (Tabela 7).

**Tabela 7-** Escores de qualidade de vida (QV) referente ao Questionário Fibrose Cística (QFC) de crianças de 6 a 11 anos pré e pós-tratamento com Pilates

<b>Domínios</b> <b>Grupo 1 (n=11)</b>	<b>Pré-tratamento</b> <b>Média ± dp</b>	<b>Pós-tratamento</b> <b>Média ± dp</b>	<b>p</b>
Físico	74,24 ± 23,47	82,32 ± 18,39	0,327
Emocional	79,54 ± 11,85	78,40 ± 10,51	0,552
Social	64,50 ± 18,85	70,12 ± 10,87	0,386
Imagem corporal	80,80 ± 26,80	75,75 ± 24,75	0,498
Alimentação	66,66 ± 38,49	80,80 ± 33,36	0,074
Tratamento	67,67 ± 19,53	70,70 ± 20,65	0,721
Respiratório	78,78 ± 20,53	82,57 ± 12,61	0,465
Digestivo	69,69 ± 31,46	78,78 ± 22,47	0,334

Valores expressos em média ± desvio padrão, **p**: probabilidade do teste de Wilcoxon ( $p \leq 0,05$ ).

**Tabela 8-** Escores de QV referente ao QFC dos pais/cuidadores de crianças de 6 a 13 anos pré e pós-tratamento com Pilates

<b>Domínios</b> <b>Grupo 2 (n=11)</b>	<b>Pré-tratamento</b> <b>Média ± dp</b>	<b>Pós-tratamento</b> <b>Média ± dp</b>	<b>p</b>
Físico	81,14 ± 16,60	86,19 ± 12,40	0,198
Emocional	84,84 ± 15,51	85,45 ± 13,92	0,833
Vitalidade	70,90 ± 12,39	72,12 ± 12,22	0,538
Social	70,70 ± 28,22	69,69 ± 31,46	0,865
Alimentação	68,18 ± 28,33	78,78 ± 29,89	0,395
Imagem corporal	82,82 ± 19,47	79,79 ± 31,74	0,888
Tratamento	71,71 ± 21,29	69,69 ± 24,38	0,799
Saúde	78,78 ± 21,91	83,83 ± 15,20	0,351
Respiratório	80,30 ± 18,65	91,91 ± 10,05	0,009
Digestão	77,77 ± 14,05	76,76 ± 21,34	0,878
Peso	69,69 ± 37,87	63,63 ± 40,70	0,496

Valores expressos em média ± desvio padrão, **p**: probabilidade do teste de Wilcoxon ( $p \leq 0,05$ ).

**Tabela 9-** Escores de QV referente ao QFC de pacientes de 14 anos ou mais pré e pós-tratamento com Pilates

<b>Domínios</b>	<b>Pré-tratamento</b>	<b>Pós-tratamento</b>	<b>p</b>
<b>Grupo 3 (n=7)</b>	<b>Média ± dp</b>	<b>Média ± dp</b>	
Físico	63,09 ± 36,75	73,80 ± 32,51	0,034
Trabalho	83,33 ± 22,56	80,95 ± 32,17	0,581
Vitalidade	65,47 ± 28,63	70,23 ± 28,81	0,075
Emocional	64,76 ± 39,94	72,38 ± 37,99	0,357
Social	53,17 ± 19,99	64,28 ± 25,83	0,063
Imagem corporal	66,66 ± 34,54	66,66 ± 43,50	0,686
Alimentação	68,25 ± 31,70	74,60 ± 34,37	0,285
Tratamento	65,07 ± 27,53	65,07 ± 27,53	0,168
Saúde	73,01 ± 24,72	69,84 ± 26,99	0,715
Peso	33,33 ± 47,14	38,09 ± 40,49	0,854
Respiratório	57,14 ± 21,92	64,28 ± 24,60	0,223
Digestivo	92,06 ± 8,39	95,23 ± 8,74	0,157

Valores expressos em média ± desvio padrão, p: probabilidade do teste de Wilcoxon ( $p \leq 0,05$ ).

Quanto ao escores referente do QFC de crianças de 6 a 11 anos pré e pós-tratamento com Pilates não foram observadas mudanças nos domínios: Físico ( $p=0,327$ ), Emocional ( $p=0,552$ ), Social ( $p=0,552$ ), Imagem corporal ( $p=0,498$ ), Alimentação ( $p=0,074$ ), Tratamento ( $p=0,721$ ), Respiratório ( $p=0,465$ ), Digestivo ( $p=0,334$ ). Em relação ao escores do QFC dos pais/cuidadores de crianças de 6 a 13 anos, os resultados evidenciaram aumento significativo no domínio Respiratório ( $p=0,009$ ), porém não ocorreram mudanças nos resultados dos domínios seguintes: Físico ( $p=0,198$ ), Emocional ( $p=0,833$ ), Vitalidade ( $p=0,538$ ), Social ( $p=0,865$ ), Alimentação ( $p=0,395$ ), Imagem corporal ( $p=0,888$ ), Tratamento ( $p=0,799$ ) e Saúde ( $p=0,351$ ), Digestão ( $p=0,878$ ) e Peso ( $p=0,496$ ). O QFC de pacientes de 14 anos ou mais, demonstrou aumento significativo no domínio Físico ( $p=0,034$ ), entretanto não observaram diferenças nos domínios:

Trabalho (p=0,581), Vitalidade (p=0,075), Emocional (p=0,357), Social (p=0,063), Imagem corporal (p=0,686), Alimentação (p=0,285), Tratamento (p=0,168), Saúde (p=0,715), Peso (p=0,854), Respiratório (p=0,223) e Digestivo (p=0,157).

## 6- DISCUSSÃO



A FC é uma doença crônica que demanda terapias multidisciplinares visando melhor QV e maior sobrevida. Diante da aceitação progressiva de praticantes ao Pilates e pela ausência de publicações que relacionem este método com a FC, avaliamos os seus efeitos e futura aplicação na rotina de tratamento desses pacientes.

Tattersall & Walshaw<sup>(14)</sup> citam que o método Pilates é um programa de treino físico que visa trabalhar os músculos posturais, desenvolvendo os padrões de movimento normal e a consciência do alinhamento corporal, ou seja, reeducando a postura. Por apresentar uma característica suave de exercício, pode ser praticado pelos pacientes em qualquer estágio da doença.

As evidências comprovam benefícios duradouros com a realização de exercícios físicos nesta população. Os efeitos de programas de treinamento físico são alcançados independente da gravidade da doença, ou seja, mesmo pacientes que apresentam condição pulmonar mais grave são capazes de melhorar seu condicionamento físico<sup>(25-29)</sup>.

O grande desafio de programas de AF é de incorporá-los ao dia-a-dia, onde esforços devem ser feitos para torná-los uma atividade prazerosa que utilize meios que proporcionem adesão, além de conquistar efeitos positivos na condição física, psicológica e na QV dos pacientes. Schmidt et al<sup>(60)</sup> cita que motivar os pacientes a realização de exercícios regulares não é uma tarefa simples devido a complexidade e carga de tratamentos que só tendem a evoluir ao longo dos anos na FC.

A prática regular de AF e a sua adesão dependem da motivação individual e variação de atividades. O Pilates apresenta uma série diversificada de movimentos, com mais de 500 tipos de exercícios que podem ser adaptados de acordo com a condição física do praticante. Klijn et al<sup>(22)</sup> apresentou em sua pesquisa um treinamento físico bem diversificado, havendo boa aceitação, onde as crianças desfrutaram de 98% de presença nas sessões, com quadro clínico de FC de leve à moderado, alcançando melhorias no desempenho anaeróbio,

aeróbio e QV em 12 semanas. O autor cita que para alcançar a aderência o ideal seria que os programas de exercícios incluíssem práticas aeróbicas, anaeróbicas, treino de força, adaptando os treinamentos de acordo com a preferência dos participantes<sup>(29-34)</sup>.

O Pilates se enquadra dentro das modalidades físicas de treinamento do tipo anaeróbico, relacionamos ao longo da discussão do nosso estudo publicações que aplicaram intervenções de exercícios anaeróbicos na FC.

As comparações do nosso trabalho foram realizadas separando os resultados entre os gêneros. Gruber et al<sup>(62)</sup> no seu estudo evidenciou diferenças nas respostas dos treinamentos entre homens e mulheres. O estudo confirmou melhorias no condicionamento físico de ambos os grupos, porém houve um menor desempenho no gênero feminino que pode ser atribuído às diferenças de respostas fisiológicas e morfológicas existentes.

Por meio da busca em acervos, não encontramos publicações que mostrem a ação do Pilates sobre a FMR, e sabendo da importância da FMR na diminuição da sensação de dispnéia, onde o treinamento muscular em pacientes com FC não foram totalmente explorados, acompanhamos a evolução desta variável.

Estudos sugerem que a preservação e os treinamentos da musculatura respiratória, auxiliam a obstrução das vias aéreas. Leroy et al<sup>(63)</sup> cita que pacientes com FC não são capazes de manter este tipo de força em estágios avançados da doença, relatando que a redução da FMR encontra-se ligada a subnutrição e hiperinflação, que leva ao desenvolvimento da fadiga e disfunção da musculatura respiratória<sup>(16-18)</sup>.

A avaliação das pressões respiratórias máximas resultou em aumento significativo em todos os pacientes. A média da P<sub>lmax</sub> no início da pesquisa no grupo masculino ( $77,85 \pm 19,54 \text{ cmH}_2\text{O}$ ) foi maior em comparação ao feminino ( $70,83 \pm 19,16 \text{ cmH}_2\text{O}$ ), alcançando também um resultado final significativamente

maior no gênero masculino ( $101,42 \pm 22,67 \text{cmH}_2\text{O}$ ) em comparação ao feminino ( $92,50 \pm 17,25 \text{cmH}_2\text{O}$ ). Na 1ª avaliação, os valores das médias da PEmáx apresentou valores semelhantes no grupo total de pacientes, porém ao comparar o início e o final do estudo, apenas o grupo feminino apresentou aumento significativo ( $67,08 \pm 14,53 \text{cmH}_2\text{O}$  x  $81,66 \pm 18,74 \text{cmH}_2\text{O}$ ).

A FC por seu caráter crônico com infecções pulmonares freqüentes, o ciclo dispnéia-sedentarismo-dispnéia, facilita a fadiga da musculatura respiratória, esta condição dificulta a boa ventilação pulmonar adequada, limitando a tolerância aos exercícios físicos<sup>(15)</sup>. Estudos com outras técnicas e treinamentos que condicionam a FMR como o trabalho de Zanchet et al<sup>(16)</sup> aplicando o método de reequilíbrio toracoabdominal, comprovaram nos seus resultados ganhos nas PI e PEmáx. O trabalho desenvolvido por Galvão<sup>(19)</sup> com a avaliação da FMR, evidenciou ganho de força desta musculatura, com redução da sensação de dispnéia e aumento da tolerância aos exercícios.

Pesquisas demonstraram que o aumento da capacidade destes músculos melhora a sustentação da respiração e o condicionamento físico. Orenstein et al<sup>(25)</sup> demonstrou ganhos da FMR após 4 semanas de treinamento (25 minutos por dia). Os pacientes realizaram exercícios para os membros superiores e músculos da respiração. O autor cita que o aumento deste tipo de força reduz a fadiga muscular<sup>(16-19)</sup>. Em outro estudo, Orenstein et al<sup>(42)</sup> observaram que indivíduos com doença pulmonar geralmente utilizam a sua máxima capacidade respiratória durante as AF, onde o custo de oxigênio é muito maior para a respiração, o que indica limitação ventilatória. Belman's demonstrou no seu trabalho a importância da FMR na tolerância aos esforços físicos na DPOC, onde o grupo de estudo foi submetido a um treinamento específico desta musculatura, nos seus resultados ocorreram ganhos da tolerância física.

Werkman et al<sup>(64)</sup> cita que a obstrução pulmonar crônica facilita a diminuição do VEF1, gerando hiperinsuflação e diminuição da capacidade respiratória durante os exercícios. Crianças com FC desenvolvem um padrão de

respiração rápido durante as AF, tornando a respiração mais trabalhosa. A função muscular reduzida (força e resistência), observada nestes pacientes, leva a rápida fadiga muscular respiratória, que também contribui na redução do desempenho físico.

A gravidade da doença pulmonar é um dos fatores determinantes na FC, qualquer intervenção visando melhorias ou preservação da FP à longo prazo teria implicações fundamentais no controle da doença e sobrevivência subsequentes<sup>(26-29)</sup>.

No nosso estudo, os resultados da PFP evidenciaram ausência de mudanças no pós-Pilates, dado que confirma os achados da literatura. Shoemaker et al<sup>(65)</sup>, na sua revisão sistemática, mostraram a eficácia dos programas de treinamento físico na FC. Nos seus 12 artigos revisados incluíram atividades anaeróbicas, aeróbicas e de resistência e sendo realizada a avaliação da FP, capacidade aeróbica, força e QV. Todos os estudos verificaram que o treinamento físico é benéfico em indivíduos com FC, onde os programas aeróbicos e de resistência resultaram em ganhos maiores. Não encontraram diferenças nos exames de FP, mas concluíram um achado positivo desta condição que foi a preservação e a manutenção dos seus valores.

Moorcroft et al<sup>(24)</sup> desenvolveu um programa físico que trouxe benefícios para a FP. O protocolo foi realizado durante 3 anos de estudo controlado randomizado individualizado em casa com 65 crianças e adolescentes, houve redução do declínio da CVF e VEF1. Achados que comprovem melhorias desses valores refletem em maior disposição na realização das atividades de vida diária. Shoemaker et al<sup>(65)</sup> cita um estudo randomizado que utilizou um programa de exercícios físicos em adultos com FC durante um ano. O trabalho incluiu avaliação da FP, acompanhando seu declínio e estabilização, como resposta houve preservação da CVF e VEF1 no grupo de estudo, e o grupo controle sofreu queda significativa nos seus resultados.

Grande parte das intervenções com treinamentos físicos na FC são de curta duração e os dados longitudinais escassos, especialmente na população pediátrica. Acompanhamentos longitudinais e controlados são necessários, verificando os seus efeitos na progressão da doença, analisando os resultados na condição física, avaliando outros métodos de treinamento longitudinais aeróbios contra anaeróbios ou a combinação de ambos. Informações detalhadas de protocolos, como a intensidade dos exercícios, sua duração e repouso, são importantes para os profissionais que trabalham principalmente com crianças de FC, além de focar na conduta infantil componentes que gerem diversão<sup>(53)</sup>.

A habilidade de realizar as atividades no dia-a-dia com independência e conforto apresenta certa relevância em pacientes portadores de DPOC. Embora comumente o clínico inquirir o paciente acerca do que seria capaz de realizar na vida diária, o relato subjetivo frequentemente é impreciso e de difícil quantificação. Os testes de avaliação da capacidade funcional oferecem estimativas objetivas e comparáveis, da tolerância do paciente às demandas físicas. As avaliações da capacidade de exercício são úteis para informar e prescrever com segurança os programas de treinamentos dos pacientes com FC, particularmente naqueles com um quadro clínico mais grave<sup>(23)</sup>.

Para avaliar possíveis mudanças com a aplicação do Pilates na tolerância ao esforço, o TD3, validado para uso em crianças acima de seis anos de idade, é um recurso utilizado para acompanhar a capacidade funcional em doenças pulmonares, observando o desempenho destes pacientes na realização de exercícios físicos<sup>(46,66)</sup>.

Estudos recentes citam que após a realização dos testes de esforços em pacientes com FC geralmente ocorre a elevação dos batimentos cardíacos, aumento da sensação de dispnéia ou a queda da SpO<sub>2</sub>. A resposta do TD3 antes do tratamento com Pilates nos indivíduos do grupo masculino, mostrou aumento significativo da Fc e Borg, quanto a SpO<sub>2</sub> e Fr não apresentaram mudanças. Considerando que os indivíduos participantes não se inseriam em alguma AF

antes do nosso trabalho, o sedentarismo presente do grupo estudado pode ter contribuído na redução da tolerância física, justificando os resultados iniciais. No último dia de avaliação, os valores de sinais vitais não sofreram mudanças significativas, apresentando melhorias do condicionamento físico após as sessões de Pilates no gênero masculino<sup>(23,24,42,43,65)</sup>.

Como foi citado anteriormente, os efeitos dos treinamentos têm a tendência a divergir quanto a sua magnitude entre os gêneros, geralmente as mulheres são menos ativas fisicamente, condição que foi confirmada no nosso estudo. As respostas obtidas no TD3 no gênero feminino mostrou aumento significativo da Fc, Fr e Borg no 1º dia de avaliação, em exceção o resultado da SpO<sub>2</sub> que manteve-se. Ao final deste estudo, os resultados do TD3 continuaram apresentando aumento significativo da Fc, Fr e Borg, mostrando que não houve melhorias do condicionamento físico deste grupo.

Tendo em vista os resultados alcançados no presente trabalho, o desempenho físico dos pacientes apresentaram limitação desta condição. O nível do condicionamento físico destes pacientes apresenta relação com a gravidade da doença pulmonar, estado nutricional e força muscular periférica. Treinamentos físicos são estudados para aumentar o condicionamento prejudicado observando os ganhos de força, melhora da expectoração e da execução das atividades de vida diária<sup>(22-27)</sup>.

Com objetivo de investigar o comportamento da SpO<sub>2</sub>, Fc, Fr e da escala de Borg, comparando os seus valores em repouso e após as sessões, acompanhamos seus resultados ao longo do 1º, 7º e 16º dia de intervenção. Quanto a SpO<sub>2</sub>, no grupo total de pacientes não ocorreram mudanças significativas nos seus resultados, com ausência de situações de queda dos seus níveis após os atendimentos. A realização de exercícios, assim como a progressão dos níveis de dificuldade pode facilitar a queda ou mesmo a elevação dos níveis da SpO<sub>2</sub><sup>(51)</sup>.

No grupo feminino não observamos resultados significativos antes e depois das sessões nos valores da Fc. Todavia o grupo masculino no 7º dia apresentou aumento significativo desta variável. Uma das condições para ocorrer esta situação no meio do tratamento pode ser justificada, pois este foi o momento em que aumentávamos o nível de dificuldade dos exercícios assim como o número de repetições. Oreinstein et al<sup>(25)</sup> relata no seu estudo que a maioria dos pacientes com FC se beneficiam de programas supervisionados de no mínimo 3 meses de duração. O autor cita que os resultados obtidos no seu trabalho foram capazes de manter os níveis da Fc no início e final dos esforços físicos, indicando aumento do condicionamento físico.

Dados subjetivos referentes a dispnéia antes e depois da realização dos esforços físicos, trazem informações adicionais, que auxiliam no seguimento e na evolução do treinamento físico proposto. A observação das manifestações de indicadores perceptivos, como o nível de dispnéia, da fadiga muscular e de dores articulares, que são as principais queixas relatadas pelos pacientes de DPOC durante as AF, são dados importantes de serem registrados pelos profissionais que acompanham estes pacientes<sup>(12-16,54)</sup>.

Os efeitos do treinamento físico sobre a percepção do nível da dispnéia, como o aumento da dificuldade dos exercícios e do número de repetições das séries, podem ser percebidos ao longo dos programas de condicionamento físico, aumentando a capacidade de realização das atividades de vida diária, além dos resultados positivos no estado emocional como melhorias da auto-estima e da aparência física<sup>(12-16)</sup>.

A escala de Borg oferece uma medida individualizada da percepção da dispnéia durante as AF. O grupo masculino não demonstrou diferenças na escala de Borg ao longo do presente estudo, porém o grupo feminino apresentou aumento significativo dos seus resultados na 7ª e 16ª sessão. Quanto a Fr no grupo total de pacientes, não ocorreram mudanças durante o acompanhamento completo com Pilates.

As manifestações pulmonares, gastrointestinais, o atraso no crescimento e desenvolvimento são indicativos clássicos da FC. Atualmente, sugere-se que as decisões clínicas sejam realizadas tomando como base os cálculos do percentual de peso ideal e do percentil do IMC, interpretando esses valores e a sua evolução identificando os pacientes com falência de crescimento e risco nutricional<sup>(1)</sup>.

Gruber et al<sup>(62)</sup> relataram que o maior o gasto energético em programas de exercícios físicos na FC, influenciará na manutenção e no ganho de peso corporal, reforçando que a influência de um bom estado nutricional nestes pacientes age positivamente sobre a FP e na tolerância física. Williams et al<sup>(53)</sup> no seu trabalho citam que a inclusão de treinamentos físicos anaeróbicos trazem melhorias na força e no tamanho muscular, refletindo em ganhos de peso corporal.

Neste estudo foi realizada a coleta das medidas antropométricas. Comparando o peso corporal não houve um aumento significativo no grupo total de pacientes. Wilkes et al<sup>(27)</sup> revela que o mal estado nutricional pode limitar a capacidade de exercícios nestes pacientes, além de ser um importante marcador da clínica da doença onde o suporte nutricional influi na FP, QV e sobrevida. Golbart et al<sup>(43)</sup> em um grupo 94 pacientes, durante uma reabilitação de 3 meses, onde a equipe profissional deu grande ênfase ao ganho de peso e a utilização correta de enzimas pancreáticas, evidenciou aumento significativo desta variável. Após a intervenção foi realizado um acompanhamento de três meses e o peso corporal manteve-se. O autores sugerem que treinamentos que comparam a evolução do estado nutricional na FC precisam ser acompanhados a longo prazo, analisando os seus efeitos no prognóstico da doença.

No nosso estudo comparamos a altura e o IMC no início e no final da pesquisa, e o gênero feminino apresentou mudanças de altura e o IMC permaneceu sem diferenças. O gênero masculino não evidenciou alterações tanto nos valores de altura como de IMC. A realização de acompanhamentos destas

variáveis apresentam-se como fortes indicadores da saúde nutricional global da criança, sendo necessário uma observação do ganho e da manutenção da estatura relacionando juntamente com a estatura dos pais biológicos<sup>(1)</sup>.

Steinkamp & Wiedemann<sup>(67)</sup> relataram no seu estudo o estado nutricional e a FP de 3.298 pacientes acima de 2 anos de idade, mostrando que durante 1 ano de observação os participantes que apresentaram um declínio superior a 5% na relação peso para estatura (P/E) tiveram concomitantemente a perda do VEF1 de 16,5%, enquanto os que ganharam peso tiveram um aumento paralelo no VEF1 de 2,1%. Peterson et al<sup>(68)</sup> em seu estudo com 319 crianças que apresentavam 1kg a mais no início da pesquisa, demonstraram uma média maior do VEF1 na avaliação final. Durante 2 anos de seguimento, os autores concluíram que este ganho esteve associado com maior valor do VEF1 e as crianças que apresentavam um melhor peso corporal, conseguiram manter o ganho de peso. Estes resultados indicam que o suporte nutricional adequado influencia no quadro clínico/pulmonar, assim como no tempo de sobrevida dos pacientes com FC, confirmando a relação existente entre o estado nutricional e a FP.

Grande parte das evidências confirma os benefícios da prática exercícios físicos nesta população, por se tratar uma estratégia agradável e simples que afeta o curso clínico da doença, auxiliando a manutenção da saúde de pacientes com FC. Outros benefícios importantes de serem citados incluem o impacto positivo no controle da diabetes, melhora da imagem corporal e dos níveis de ansiedade<sup>(22-24,61)</sup>.

Sabendo que as AF físicas podem trazer influência sobre a QV, aplicamos os instrumentos de QFC com intuito demonstrar possíveis mudanças com a realização do Pilates. Nos resultados do QFC de crianças de 6 a 11 anos, do nosso estudo não foram observadas mudanças significativas em todos os seus domínios. Quanto aos escores de QV referente ao QFC dos pais/cuidadores de crianças de 6 a 13 anos, houve ao final do estudo um aumento significativo no domínio relacionado a condição respiratória. O QFC referente aos pacientes de

14 anos ou mais, apresentou um aumento significativo no domínio da condição física e uma tendência de melhorias significativas no domínio social ( $p=0,063$ ) e de vitalidade (0,075).

Schmidt et al<sup>(61)</sup> realizaram um acompanhamento individual de 12 semanas de exercícios aeróbicos e sem supervisão, avaliando à respostas da tolerância física e as mudanças na QV. Houve um aumento significativo no condicionamento físico e nos escores dos domínios de carga de tratamento e emocional. O autor explica que a resposta em relação a carga de tratamento associa-se ao fato dos pacientes encararem os programa de exercícios como uma atividade que proporciona bem-estar. Em contraste, Klijn et al<sup>(22)</sup> na sua pesquisa com exercícios anaeróbicos, em um período de intervenção de 12 semanas de treinamento físico supervisionado, apresentou nos seus resultados um escore significativamente maior no domínio da função física, porém sem alterações significativas nos outros domínios.

Frente a esses achados, algumas considerações do nosso estudo devem ser feitas. Casuísticas maiores e grupo controle deveriam ser investigados. Prolongar o tempo de intervenção e comparar os resultados após a suspensão deste tipo de treinamento seria o ideal para futuras pesquisas. Para alcançar possíveis melhorias do peso corporal seria necessário separar os resultados em massa gorda e magra, acompanhando as diferenças no início e fim do tratamento e a sua manutenção a longo prazo. Quanto a avaliação da QV, para ocorrer mudanças no estilo vida em pacientes com uma doença crônica como a FC recapitulamos a questão do curto tempo de acompanhamento do presente trabalho. As pesquisas que avaliam a QV relatam que os questionários ainda apresentam inconsistência nos seus conteúdos e os seus formatos precisam passar por reformulações e ajustes dos seus questionamentos.

## **7- CONCLUSÕES**



A realização do método Pilates nos pacientes com FC evidenciou no presente estudo no início e final da intervenção:

- ganhos da FMR, com melhorias da PImáx no grupo total de pacientes e a PEmáx demonstrou aumento significativo somente no gênero feminino;
- não houve diferenças significativas nos exames de PFP no grupo total de pacientes;
- a tolerância física acompanhada pelo TD3 evidenciou melhorias no condicionamento físico do grupo masculino;
- na 1ª sessão de Pilates no grupo total de pacientes, não demonstraram mudanças significativas na SpO<sub>2</sub>, Fc, Fr e na escala de Borg. Na 7ª sessão, ocorreu aumento significativo da Fc no gênero masculino e no grupo total de pacientes houve aumento significativo na escala de Borg. Na 16ª sessão apenas o grupo feminino apresentou aumento significativo na escala de Borg;
- nas medidas antropométricas, houve um aumento significativo apenas do gênero feminino no escore z de altura. Quanto ao escore z de peso e de IMC não foram observados resultados significativos no grupo total de pacientes; na avaliação da QV, o nosso estudo não demonstrou mudanças no QFC de crianças de 6 à 11 anos após o tratamento com Pilates. No QFC dos pais/cuidadores de crianças de 6 a 13 anos houve aumento significativo no domínio relacionado à condição respiratória. O QFC referente aos pacientes de 14 anos ou mais, apresentou um aumento significativo no domínio da condição física.



## **8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



- 1- Neto NL, (cord.). Fibrose cística enfoque multidisciplinar. Florianópolis: Secretaria do Estado da Saúde de Santa Catarina. 2008;620p.
- 2- Ribeiro JD, Ribeiro MG, Ribeiro AF. Controversies in cystic fibrosis - from pediatrician to specialist. *J Pediatr.* 2002;78(2):171-186.
- 3- Reis FJ, Damaceno N. Cystic fibrosis. *J Pediatr.*1998;74(1):76-94.
- 4- Davis PB. Cystic fibrosis since 1938. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006;173(5):475-82.
- 5- Raskin S. Estudo multicêntrico das bases da genética molecular e da epidemiologia da fibrose cística em populações brasileiras. [Tese de Doutorado]. Curitiba (PR): Universidade Federal do Paraná; 2001.
- 6- Waine DJ, Honeybourne D, Smith EG, Whitehouse JL, Dowson CG. Cross sectional and longitudinal multilocus sequence typing of pseudomonas aeruginosa in cystic fibrosis sputum samples. *J Clin Microbiol.* 2009;47(11):3444-8.
- 7- Starkey M, Hickman JH, Ma L, Zhang N, De Long S, Hinz A, et al. Pseudomonas aeruginosa rugose small-colony variants have adaptations that likely promote persistence in the cystic fibrosis lung. *J Bacteriol.* 2009;191(11):3492-503.
- 8- Turcios NL. Cystic Fibrosis: an overview. *J Clin Gastroenterol.* 2005; 39(4):307-17.
- 9- Connet G. Respiratory care. In: Cystic fibrosis care. A practical guide London, Elsevier. 2005:37-57.
- 10- Stutts M, Canessa C, Olsen J, et al. CFTR as a cAMP-dependent regulator of sodium channels. *Science.* 1995;269:847-850.
- 11- Mall M, Boucher R. Pathogenesis of pulmonary disease in cystic fibrosis. In: Cystic fibrosis in the 21st century. Basel, Karger AG. 2006, p. 116-121.

- 12- Ratjen F, Doring G. Cystic Fibrosis. *Lancet*. 2003;361(9358):681-689.
- 13- Massery M. Musculoskeletal and neuromuscular interventions: a physical approach to cystic fibrosis. *J R Soc Med*.2005;98(45):55-66.
- 14- Tattersall R & Walshaw M. Posture and cystic fibrosis. *J R Soc Med* 2003;96(43):18–22.
- 15- Lannefors L, Button B, McIlwaine M. Physiotherapy in infants and young children with cystic fibrosis: current practice and future developments. *J R Soc Med* 2004;97(Suppl. 44):8–25.
- 16- Zanchet R, Chagas A, Melo J, Watanabe P, Barbosa A, Feijó S. Influência do método reequilíbrio toraco-abdominal sobre a força muscular respiratória de pacientes com fibrose cística. *J Bras Pneumol*. 2006;32(2): 123-9.
- 17- Reid D, Dechman, G. Considerations when testing and training the respiratory muscles. *Phys Ther*. 1995;75(11):971-82.
- 18- Dunnink M, Doeleman W, Trappenburg J, Vries W. Respiratory muscle strength in stable adolescent and adult patients with cystic fibrosis. *J Cyst Fibros*. 2009;8(1):31-6.
- 19- Galvão F. Avaliação dos efeitos do treinamento muscular inspiratório em pacientes com fibrose cística através do uso do threshold int. [Tese Mestrado]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas;2006.
- 20- Coutinho M. Análise do efeito da fisioterapia respiratória isolada ou associada a exercícios aeróbicos, sobre a capacidade física e a qualidade de vida, de pacientes bronquiectásicos. [Monografia]. Cascavel (PR): Universidade Estadual do Oeste do Paraná;2005.
- 21- Oermstann C, Swank P, Sockrider M. Validation of an instrument measuring patient satisfaction with chest physiotherapy techniques in cystic fibrosis. *Chest*. 2000;118(1):92-7.

- 22- Klijn P, Oudshoorn A, Kimpfen J, Helden P. Effects of anaerobic training in children with cystic fibrosis. *Chest*. 2004;125:1299-1305.
- 23- Rogers D, Prasad A, Doull I. Exercise testing in children with cystic fibrosis. *J R Soc Med*. 2003;96(43):23-29.
- 24- Moorcroft A, Dodd M, Webb A. Individualised unsupervised exercise training in adults with cystic fibrosis: a 1 year randomized controlled trial. *Thorax*. 2004;59:1074-1080.
- 25- Orenstein D, Hovell M, Mulvihill M, Keating K, Hofstetter R, Kelsey S, et al. Strength vs aerobic training in children with cystic fibrosis. *Chest*. 2004; 126: 1204-1214.
- 26- Webb A, Dodd M, Moorcroft J. Exercise and cystic fibrosis. *J R Soc Med* 1995;88(25):30-36.
- 27- Wilkes D, et al. Exercise and physical activity in children with cystic fibrosis. *Pediatr Respir Reviews*. 2009(10):105–109.
- 28- Prasad S, Cerny F. Factors that influence adherence to exercise and their effectiveness: application to cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol*. 2002;34:66-72.
- 29- Selvadurai H, Blimkie C, Meyers N, Mellis C, Cooper P, Van Asperen P. Randomized controlled study of in hospital exercise training programs in children with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol*. 2002;33:194-200.
- 30- Craig C. *Pilates com a bola*. 2ª ed. São Paulo. Editora Phorte 2005.
- 31- Selby A, Herdman A. *Pilates como criar o corpo que você deseja*. Ed. Manole. 2000;10-77.
- 32- Emery K, Serres S, McMillan A, Côté J. The effects of Pilates training program on arm-trunk posture and movement. *Clin Biomech*. 2010;25(2):124-30.

- 33- Rogers K, Gibson A. Eight-week traditional mat Pilate's training-program effects on adult fitness characteristics. *Res Q Exerc Sport*. 2009;80(3):569-74.
- 34- Brown S. Pilates: man or method. *J Dance Med Science*. 1999;3(4):137-138.
- 35- Gallagher P, Kryzanowska R. O método Pilates de condicionamento físico. 3ª ed São Paulo: The Pilates Studios do Brasil 2000.
- 36- Schroeder J, Crussemeyer A, Newton S. Flexibility and heart rate response to an acute Pilates reformer session. *Med Science Sports Exer*. 2002 (1443).
- 37- Segal N, Hein JPT, Basford J. The Effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85:1977-1981.
- 38- Keays K, Harris S, Lucyshyn J, MacIntyre D. Effects of Pilates exercises on shoulder range of motion, pain, mood, and upper-extremity function in women living with breast Cancer: a pilot study. *Phys Ther*. 2008;88(4):492-510.
- 39- Bernardo L. The effectiveness of Pilates training in healthy adults: An appraisal of the research literature. *J Bodyw Mov Ther*. 2007;11:106-110.
- 40- Herrington L, Davies R. The influence of Pilates training on the ability to contract the transversus abdominis muscle in asymptomatic individuals. *J Bodyw Mov Ther*. 2005;9:52-57.
- 41- Jago R, Jonker M, Missaghian M, Baranowski T. Effect of 4 weeks of Pilates on the body composition of young girls. *Med Prevent*. 2006:177-188.
- 42- Orenstein D, Franklin B, Doershuk C, Hellerstein H, Germann K, Horowitz J, et al. Exercise conditioning and cardiopulmonary fitness in cystic fibrosis. The effects of a three-month supervised running program. *Chest*. 1981;80(4):392-8.
- 43- Goldbart A, et al. Effects of rehabilitation winter camps at the dead sea on european cystic fibrosis patients. *Isr Med Assoc J*. 2007;9(11):806-9.

- 44- Steinkamp G, Wiedemann B. On behalf of the German CFQA Group. Relationship between nutritional status and lung function in cystic fibrosis: Cross sectional and longitudinal analyses from the German Quality Assurance Project. *Thorax*. 2002;57(7):596-601.
- 45- Physiotherapy for cystic fibrosis in Australia: A Consensus Statement. The Thoracic Society of Australia and New Zealand. [Acesso em 20 de set 2009]. Disponível em URL:[http://www.thoracic.org.au/imagesDB/wysiwyg/PhysiotherapyforCysticFibrosisinAustralia\\_1.pdf](http://www.thoracic.org.au/imagesDB/wysiwyg/PhysiotherapyforCysticFibrosisinAustralia_1.pdf).
- 46- Narang M, Pike M, Rosenthal M, Balfour-Lynn I, Bush A. Three-minute step test to assess exercise capacity in children with cystic fibrosis with mild lung disease. *Pediatr Pulmonol*. 2003;35:108-113.
- 47- Neder J, Andreoni S, Lerario M, Nery L. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol*. 1999;32:719-727.
- 48- Black L, Hyatt R. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Amer Rev Respir Dis*. 1969;99(5):696-702.
- 49- Rosov T, Cunha MT, Nascimento O, Quittner AL, Jardim JR. Linguistic validation of cystic fibrosis quality of life questionnaires. *J Pediatr*. 2006;82(2):151-156.
- 50- Quittner AL. Measurement of quality of life in cystic fibrosis. *Curr Opin Pulm Med*. 1998;4:326-31.
- 51- Rovedder P. Doppler echocardiogram, oxygen saturation and submaximum capacity of exercise in patients with cystic fibrosis. *J Cyst Fibros*. 2007; 6:277-283.
- 52- Avaliação e interpretação da saturação de oxigênio arterial em crianças com fibrose quística. [Acesso em 10 out. 2010]. Disponível em URL: <http://www.cfww.org/>.

- 53- Williams C, Benden C, Stevens D, Radtke T. Exercise training in children and adolescents with cystic fibrosis: theory into practice. *Internat J Pediatr.* 2010; 1-7.
- 54- Hommerding P, Donadio M, Paim T, Marostica P. The borg scale is accurate in children and adolescents older than 9 years with cystic fibrosis. *Respir Care.* 2010;55(6):729-733.
- 55- Lehrer S. *Semiologia do Sistema Respiratório - Ausculta Pulmonar - Entendendo os Sons Pulmonares.* Roca 3ª ed. 2005.
- 56- Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc.* 1982;14(5):377-381.
- 57- Lohman TG, Roche AF, Martorell R. *Anthropometric standardization reference manual.* Abridged Edition. USA. Human Kinetics Books. 1988. 90p.
- 58- American Thoracic Society. Standardization of spirometry 1994 Update. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995;152:1107-36.
- 59- Miller M, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J.* 2005;26(2):319-38.
- 60- Wilson SH, Cooke NT, Edwards RH, Spiro SG. Predicted normal values for maximal respiratory pressures in caucasian adults and children. *Thorax.* 1984;39(7):535-8.
- 61- Schmidt AM, et al. Exercise and quality of life in patients with cystic fibrosis: a 12-week intervention study. *Physio Theory Pract.* 2011:1-9.
- 62- Gruber W, et al. Effects of an exercise program in children with cystic fibrosis: are there differences between females and males? *The journal of pediatrics.* *J Pediatr.* 2011;158(1):71-6.
- 63- Leroy S, Perez T, Nevriere R, Aguilaniu B, Wallaert B. Determinants of dyspnea and alveolar hypoventilation during exercise in cystic fibrosis: Impact of inspiratory muscle endurance. *J Cyst Fibros.* 2011;10(3):159-65.

- 64- Werkman MS, Hulzebos HJ, Arets HG, Net J, Helders PJ, Takken T. Is static hyperinflation a limiting factor during exercise in adolescents with cystic fibrosis? *Pediatr Pulmonol.* 2011;46(2):119-24.
- 65- Shoemaker M, Hurt H, Arndt L. The evidence regarding exercise training in the management of cystic fibrosis: a systematic review. *Cardiopulm Phys Ther J.* 2008;19(3):75-83
- 66- Pike S, Prasad AM, Balfour-Lynn I. Effect of intravenous antibiotics on exercise tolerance (3-min step test) in cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol.* 2001;32:38-43.
- 67- Steinkamp G, Wiedemann B. Relationship between nutritional status and lung function in cystic fibrosis: cross sectional and longitudinal analyses from the German CF quality assurance (CFQA) project. *Thorax.* 2002;57(7):596-601
- 68- Peterson M, Jacobs D, Milla C. Longitudinal changes in growth parameters are correlated with changes in pulmonary function in children with cystic fibrosis. *Pediatr.* 2003;112(3):588-92.



## 9- ANEXOS



## ESCALA DE BORG MODIFICADA PARA DISPNEIA

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



### **Questionário de qualidade de vida - Crianças de 6 a 11 anos**

Este questionário é formatado para o uso do entrevistador. Por favor, use esse formato para crianças mais jovens. Para crianças mais velhas, que parecem ser capazes de ler e responder aos questionários sozinhas, como as de 12 a 13 anos, use este questionário na forma de auto-avaliação.

Para cada seção do questionário, há instruções para o entrevistador. Estas instruções que você deve ler para a criança estão assinaladas entre aspas. As instruções que você deve seguir estão sublinhadas e colocadas em itálico.

#### **Entrevistador: Por favor faça as seguintes perguntas:**

**A) Qual a data de seu nascimento?**

Dia/Mês/Ano \_\_\_\_\_

**B) Você é?**

Menino ( ) Menina ( )

**C) Durante as últimas duas semanas, você estava de férias ou faltou à escola por razões NÃO relacionadas a sua saúde?**

Sim ( ) Não ( )

**D) Qual das seguintes descreve melhor maneira a sua origem?**

1 ( ) Branca 2 ( ) Negra 3 ( ) Mulata 4 ( ) Oriental 5 ( ) Indígena 6 ( ) Outra (qual?) \_\_\_\_\_  
7 ( ) Prefere não responder 8 ( ) Não sabe responder

**Em que série você está agora?**

1 ( ) Infantil (jardim da infância) 2 ( ) 1ª série 3 ( ) 2ª série 4 ( ) 3ª série 5 ( ) 4ª série  
6 ( ) 5ª série 7 ( ) 6ª série 8 ( ) 7ª série 9 ( ) não está na escola

#### **Entrevistador: Por favor leia o seguinte para a criança:**

"Estas questões são feitas para as crianças que, como você, tem a Fibrose Cística. Suas respostas vão nos ajudar a entender como esta doença é e como seu tratamento lhe ajuda. Responder a estas questões vai ajudar a você e a outros como você, no futuro. Para cada questão que eu pergunto, escolha uma resposta no cartão que eu vou mostrar para você."

**\*Apresente o cartão laranja para a criança:**

Olhe para este cartão e leia comigo o que ele diz: Sempre é verdade, Quase sempre é verdade, Às vezes é verdade ou Nunca é verdade. "Aqui está um exemplo: Se eu perguntasse a você se Sempre é verdade, Quase sempre é verdade, Às vezes é verdade ou Nunca é verdade que os elefantes voam, qual das 4 respostas do cartão você escolheria?"

**\*Apresente o cartão azul para a criança:**

"Agora olhe para este cartão e leia comigo o que diz: Sempre/Frequentemente/Às vezes/Nunca."

"Aqui está um outro exemplo: Se eu perguntasse se você vai para a lua Sempre/Frequentemente/Às vezes/Nunca, qual das respostas do cartão você escolheria?"

**\*Apresente o cartão laranja para a criança:**

"Agora eu vou fazer algumas perguntas sobre sua vida de todos os dias."

"Fale-me se você acha que o que eu vou ler para você Sempre é verdade, Quase sempre é verdade, Às vezes é verdade ou Nunca é verdade."

**Por favor assinale o quadrado da resposta da criança:**

**"Durante as últimas duas semanas:"**

	Sempre é verdade	Quase sempre é verdade	As vezes é verdade	Nunca é verdade
1. Você conseguiu andar tão depressa quanto os outros				
2. Você conseguiu subir as escadas tão depressa quanto os outros				
3. Você foi capaz de correr, pular e brincar o quanto você queria				
4. Você conseguiu correr tão rápido e por tanto tempo quanto os outros				
5. Você conseguiu participar de esportes que você gosta (como nadar, dançar, jogar futebol e outros)				
6. Você teve dificuldade de carregar ou levantar coisas pesadas como livros, mochilas e maleta da escola				

**Entrevistador: Mostre o cartão azul à criança:**

**Por favor assinale o quadrado indicando a resposta da criança:**

**"E durante as últimas duas semanas, diga-me com que frequência:"**

	<b>Sempre</b>	<b>Frequentemente</b>	<b>Às vezes</b>	<b>Nunca</b>
7. Você se sentiu cansado(a)				
8. Você se sentiu bravo(a)				
9. Você se sentiu irritado(a)				
10. Você se sentiu preocupado(a)				
11. Você ficou triste				
12. Você teve dificuldade em adormecer				
13. Você teve sonhos ruins ou pesadelos				
14. Você se sentiu bem consigo mesmo(a)				
15. Você teve problemas para comer				
16. Você teve que parar de brincar ou jogar por causa dos seus tratamentos				
17. Você foi forçado(a) a comer				

**Entrevistador: Apresente o cartão laranja à criança:**

"Agora diga se você acha que o que estou lendo para você Sempre é verdade, Quase sempre é verdade, Às vezes é verdade ou Nunca é verdade."

**Por favor assinale o quadrado indicando a resposta da criança:**

**"Durante as últimas duas semanas:"**

	Sempre é verdade	Quase sempre é verdade	Às vezes é verdade	Nunca é verdade
18. Você conseguiu fazer todos os seus tratamentos				
19. Você gostou de comer				
20. Você brincou muito com os amigos				
21. Você ficou em casa mais que você queria				
22. Você se sentiu bem dormindo fora de casa (na casa do amigo, parente ou outro lugar)				
23. Você se sentiu excluído(a)				
24. Você convidou com frequência os amigos para sua casa				
25. Você foi "gozado(a)" por outras crianças				
26. Você se sentiu bem falando sobre sua doença com outros (amigos, professores)				
27. Você pensou que era muito pequeno(a)				
28. Você pensou que era muito magro(a)				
29. Você pensou que você era diferente fisicamente dos outros de sua idade				
30. Fazer seus tratamentos deixou você chateado(a)				

**Entrevistador: Apresente o cartão azul para a criança novamente:**

**Assinale o quadrado indicando a resposta da criança.**

**"Diga-me quantas vezes nas últimas duas semanas:"**

	Sempre	Frequentemente	Às vezes	Nunca
31. Você tossiu durante o dia				
32. Você acordou à noite por causa da tosse				
33. Você tossiu catarro				
34. Você teve falta de ar				
35. Seu estômago doeu				

**Por favor, assegure-se que todas as questões foram respondidas.**

**OBRIGADO POR SUA COOPERAÇÃO**

## **Questionário de fibrose cística para os pais/cuidadores (crianças de 6 a 13 anos)**

A compreensão do impacto da doença e dos tratamentos sobre a vida diária da sua criança pode ajudar a equipe de saúde a acompanhar melhor sua criança e ajustar seu tratamento. Por essa razão, nós desenvolvemos este questionário de qualidade de vida especialmente para pais de crianças com fibrose cística. Agradecemos por sua boa vontade de completar este questionário.

Instruções: O seguinte questionário é a respeito do estado atual da saúde do (da) seu (sua) filho(a), como ela ou ele o percebe. Esta informação vai nos permitir entender melhor como ela ou ele se sente no dia a dia. Por favor, responda todas as questões. Não há resposta certa ou errada! Se não tiver certeza da resposta, escolha a que for mais próxima da condição do (da) seu (sua) filho(a).

### **SESSÃO I- DEMOGRAFIA**

**Por favor, preencha as informações abaixo ou anote o quadrado indicando sua resposta:**

**A) Qual a data de nascimento da sua criança?**

Dia/Mês/Ano \_\_\_\_\_

**B) Qual é o seu parentesco com a criança?**

1 Mãe ( ) 2 Pai ( ) 3 Avó ( ) 4 Avô ( ) 5 Madrasta ( ) 6 Padrasto ( ) 7 Outro (qual?) \_\_\_\_\_

**C) Qual das seguintes descreve melhor maneira a origem da sua criança?**

1 ( ) Branca 2 ( ) Negra 3 ( ) Mulata  
4 ( ) Oriental 5 ( ) Indígena 6 ( ) Outra (qual?) \_\_\_\_\_ 7 ( ) Prefere não responder 8 ( ) Não sabe responder

**D) Durante as últimas duas semanas sua criança esteve de férias ou faltou à escola por razões NÃO relacionadas a sua saúde?**

Sim ( ) Não ( )

**E) Qual a data do seu nascimento?**

Dia/Mês/Ano \_\_\_\_\_

**F) Qual o seu estado civil atual?**

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

**G) Qual é maior grau de escolaridade que senhor(a) completou?**

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

**H) Qual das seguintes opções descreve de melhor maneira o seu trabalho atual ou atividade escolar?**

- Procura trabalho
- Trabalha em período integral ou parcial (fora ou dentro de casa)
- Faz serviços em casa - período integral
- Não vai à escola ou trabalho por causa da saúde
- Não trabalha por outras razões

**SEÇÃO II- QUALIDADE DE VIDA**

**Por favor, indique como a sua criança se sentiu nas últimas duas semanas. Assinale o quadrado, indicando sua resposta.**

**Assinale qual a dificuldade que a sua criança tem para:**

	<b>Muita Dificuldade</b>	<b>Alguma dificuldade</b>	<b>Pouca dificuldade</b>	<b>Nenhuma dificuldade</b>
1. Realizar atividades vigorosas como correr ou praticar esportes				
2. Andar tão depressa quanto os outros				
3. Subir escadas tão depressa quanto os outros				
4. Carregar ou levantar objetos pesados como livros, mochilas ou maleta da escola				
5. Subir vários lances de escada				

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

**Durante as últimas duas semanas indique com que freqüência a sua criança:**

	<b>Sempre</b>	<b>Frequentemente</b>	<b>Às vezes</b>	<b>Nunca</b>
6. Pareceu estar feliz				
7. Pareceu estar preocupado(a)				
8. Pareceu estar cansado(a)				
9. Pareceu estar bravo(a)				
10. Pareceu estar bem				
11. Pareceu estar irritado(a)				
12. Pareceu cheio(a) de energia				
13. Faltou ou chegou atrasada na escola ou em outras atividades por causa da sua doença ou dos tratamentos?				

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

Pensando sobre a saúde da sua criança nas últimas duas semanas, indique:

**14. Até que ponto a sua criança participou de esportes e de outras atividades tais como aulas de ginástica?**

1. ( ) Não participou de atividades físicas
2. ( ) Participou dos esportes, mas menos que o habitual
3. ( ) Participou, como de costume, mas com alguma dificuldade
4. ( ) Teve participação nos esportes, sem nenhuma dificuldade

**15. Qual é a dificuldade da sua criança para andar?**

1. ( ) Consegue andar por longo período, sem se cansar
2. ( ) Consegue andar por longo período, mas se cansa
3. ( ) Não consegue andar por longo período porque se cansa rapidamente
4. ( ) Evita de andar sempre que é possível, porque é muito cansativo

**Por favor, assinale o quadrado que indica sua resposta.**

**Pensando a respeito da sua saúde da sua criança, nas últimas duas semanas, indique a sua resposta para cada sentença:**

	<b>Sempre é verdade</b>	<b>Quase sempre é verdade</b>	<b>Às vezes é verdade</b>	<b>Nunca é verdade</b>
16. Minha criança tem dificuldade em se recuperar após esforço físico				
17. As horas das refeições são difíceis				
18. Os tratamentos da minha criança atrapalham suas atividades				
19. Minha criança se sente pequena quando comparada com outras crianças da mesma idade				
20. Minha criança se sente fisicamente diferente de outras crianças da mesma idade				
21. Minha criança pensa que é muito magra				
22. Minha criança se sente saudável				
23. Minha criança tende ser retraído(a)				
24. Minha criança leva vida normal				
25. Minha criança diverte-se menos que o habitual				
26. Minha criança tem dificuldade de conviver com os outros				
27. Minha criança tem dificuldade em se concentrar				
28. Minha criança é capaz de realizar tarefas escolares				
29. Minha criança não está indo bem na escola como costumava ir				
30. Minha criança gasta um monte de tempo nos seus tratamentos diariamente				

Por favor, circule o número indicando sua resposta. Escolha apenas uma resposta para cada questão.

**31. Até que ponto é difícil para sua criança fazer os tratamentos (inclusive a medicação) todos os dias?**

- 1. ( ) Não é difícil
- 2. ( ) Um pouco difícil
- 3. ( ) Moderadamente difícil
- 4. ( ) É muito difícil

**32. O que você acha da saúde da sua criança no momento?**

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

### SEÇÃO III- DIFICULDADES NOS SINTOMAS

A próxima série de questões foi designada para determinar a frequência com que a sua criança apresenta alguns problemas respiratórios, como a tosse e a dificuldade para respirar (falta de ar).

Por favor, indique como a sua criança tem se sentindo nas últimas duas semanas.

	Muito(a)	Algum(a)	Um pouco	Nada
33. Minha criança teve dificuldade em ganhar peso				
34. Minha criança estava encatarrada				
35. Minha criança tossiu durante o dia				
36. Minha criança teve expectoração com catarro				*

**\*Vá para questão 38**

**37. O catarro da minha criança tem sido predominantemente:**

- ( ) claro    ( ) claro para amarelado    ( ) amarelo - esverdeado
- ( ) verde com traços de sangue    ( ) não sei

**Durante as últimas duas semanas:**

	<b>Sempre</b>	<b>Frequentemente</b>	<b>Às vezes</b>	<b>Nunca</b>
38. Minha criança teve chiado				
39. Minha criança teve falta de ar				
40. Minha criança acordou à noite porque estava tossindo				
41. Minha criança teve gases				
42. Minha criança teve diarreia				
43. Minha criança teve dor abdominal				
44. Minha criança teve problemas com alimentação				

**Por favor, verifique se você respondeu todas as questões.**

**OBRIGADO POR SUA COOPERAÇÃO!**

## **Questionário de fibrose cística - 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. Obrigado por completar o questionário.

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.

### **SESSÃO I- DEMOGRAFIA**

Por favor, complete as informações abaixo:

**A) Qual a data de seu nascimento?**

Dia/Mês/Ano \_\_\_\_\_

**B) Qual o seu sexo?**

Masculino ( ) Feminino ( )

**C) Durante as últimas duas semanas você esteve de férias, 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 2 ( ) Casado(a) 3 ( ) Viúvo(a)

4 ( ) Divorciado(a) 5 ( ) Separado(a)

6 ( ) 2º casamento 7 ( ) Juntado(a)

**E) Qual a origem dos seus familiares?**

1 ( ) Branca 2 ( ) Negra 3 ( ) Mulata

4 ( ) Oriental 5 ( ) Indígena 6 ( ) Outra (qual?) \_\_\_\_\_

7 ( ) Prefere não responder 8 ( ) Não sabe responder

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

- Escola Fundamental (Primário e Ginásio) Incompleto
- Escola Fundamental (Primário e Ginásio) Completo
- Escola 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 de melhor maneira o seu trabalho atual ou atividade escolar?**

- Vai à escola
- Faz cursos em casa
- Procura trabalho
- Trabalha em período integral ou parcial (fora ou dentro de casa)
- Faz serviços em casa - período integral
- Não vai à escola ou trabalho por causa da saúde
- Não trabalha por outras razões

**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:**

	<b>Muita Dificuldade</b>	<b>Alguma dificuldade</b>	<b>Pouca dificuldade</b>	<b>Nenhuma dificuldade</b>
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				

	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(a)				
10. Você se sentiu cheio(a) de energia				
11. Você se sentiu exausto(a)				
12. Você se sentiu triste				

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

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

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 verdadeiras ou não:**

	<b>Sempre é verdade</b>	<b>Quase sempre é verdade</b>	<b>Às vezes é verdade</b>	<b>Nunca é verdade</b>
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 NOS 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 dificuldade 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 com traços de sangue ( ) não sei

**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.**

**OBRIGADO POR SUA COOPERAÇÃO!**



## PROGRAMA DE EXERCÍCIOS PILATES (Craig 2005)

1. Exercícios de Inicialização	Objetivo	Posicionamento
1. Enrolamento da coluna	Treino de flexão da coluna	Em pé, pés afastados, ombros relaxados, braços ao lado do corpo e contração abdominal. Aproximando o queixo do peito, realizando flexão da coluna, de modo que os ombros e a parte superior das costas comecem a enrolar para frente
1.1. Rotação pélvica	Consciência postural e treino da musculatura abdominal	Decúbito dorsal, pernas dobradas, uma almofada entre as coxas, pés afastados apoiados sobre uma cadeira, braços relaxados. Respirando fundo e ao expirar, realizando a contração abdominal
1.2. Fortalecimento das costas	Fortalecimento da parte superior das costas	Sentado em uma cadeira, próximo a uma parede com pés apoiados sobre o solo e joelhos formando um ângulo reto. Braços e cotovelos flexionados para formar um ângulo reto, colocando as costas da mão e a parte inferior do braço apoiados na parede. Respirando fundo, e na expiração aproxima o umbigo da coluna empurrando as escápulas para baixo contra parede.
1.3. Quatro apoios – Gato	Preparatório para exercícios seguintes	Paciente de quatro apoios. Joelhos separados. Inspirando e na expiração aproxima-se o umbigo da coluna e arqueando as costas, deixando cabeça cair.
1.4. Respiração torácica	Praticar a respiração torácica, alongar a coluna, braços e pescoço.	Ajoelhado em um colchonete, estendendo os braços à frente colocando as mãos na lateral da bola suíça.

1.5. Respiração abdominal	Direcionar a respiração p/a diferentes áreas do corpo	Decúbito dorsal de costas c/ Joelhos flexionados e pés afastados, a bola é colocada no peito do paciente. Relaxado, realiza a inspiração (insp.) pelo nariz e expiração (exp.) pela boca.
1.6. Respiração em cima da bola	Ativação de power house (contração de glúteo, abdômen e musc. dorsais), fortalecer MMSS e manutenção da boa postura.	Sentado no centro da bola, joelhos alinhados com os tornozelos, segurando os cotovelos, posicionando os braços acima do tórax.
1.7. Abertura do peito	Fortalecer MMSS, musculatura dorsal, ativação de power house.	Em pé, segurando a bola pequena na altura do peito, comprime a bola, juntamente com a contração glútea, abdominal e de músculos dorsais <u>Varição:</u> segura a bola acima da cabeça e na altura do quadril.
1.8. Equilíbrio na bola	Ativação de power house, propriocepção.	Em pé, com um pé sobre a bola pequena, ativando power house, comprime a bola com o pé <u>Varição:</u> braços à frente e a 90°
1.9. Exercício na parede em pé	Alinhamento da coluna, com mobilidade da coluna, e ativação de power house.	Em pé contra parede, pés afastados da parede pressionando a coluna contra parede e ativação de power house, braços estendidos a frente.

<b>2. Exercícios Intermediários</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Posicionamento</b>
2.1. Exercício na parede com rolamento da coluna	Alinhamento da coluna, com mobilidade da coluna, e ativação de power house.	Mesmo posicionamento do exercício acima, porém a coluna será levada à frente, afastando a cabeça da parede, com coluna baixa encostada na parede.
2.2. Flexão da coluna	Alongamento da região posterior da coxa, mobilidade e flexibilidade da coluna lombar.	Sentado, pernas estendidas e um pouco abertas, pés em dorsiflexão, coluna reta, com braços na altura dos ombros retos p/a frente.
2.3. Rolando como uma bola	Contração de abdominais	Sentado, colocando a bola pequena entre os joelhos, manter a força apertando a bola.
2.4. Exercício em Pé	Fortalecer as pernas, os glúteos e os tornozelos.	Colocando a bola suíça contra a parede. Calcanhares ficam a uma distância de 60cm da parede. Bola em direção lombar e o peso do próprio paciente empurra-a para trás.
2.5. Exercício em Pé II	Fortalecer as pernas, os glúteos e os tornozelos.	Pés separados na distância dos quadris e paralelos. Durante a insp. os joelhos são flexionados, com os calcanhares no chão. Na exp. os joelhos são estendidos.
2.6. Agachamento		De pé, bola apoiada na parede, coluna apoiada na bola, pernas afastadas na distância dos ombros. Realiza a flexão de joelho e retornando a posição inicial, em seguida plantiflexão, e flexione joelhos, encostando calcanhares no chão e estenda os joelhos.
2.7. Mobilidade da Cintura Escapular	Alinhar a coluna com ativação de power house, trabalhar a força e a mobilidade da cintura escapular.	Em pé, segurando as pontas da faixa elástica, meio da faixa sob a planta de um dos pés, enquanto o outro pé fica atrás, braços na lateral do tronco aduzidos, realizando a flexão-extensão de cotovelos.

2.8. Controle de MMII com descarga de peso	Equilíbrio, controle motor, alinhamento da coluna com ativação de power house e com descarga de peso.	Em pé, segurando a ponta da faixa elástica, colocando o meio da faixa sob um dos pés, braços na lateral do tronco. Realizando a flexão de quadril e joelho a 90º, braços fazendo abdução. Ao manter uma posição de controle, a extensão de joelho é realizada, retornando com joelho flexionado voltando à posição inicial.
2.9. Deslizamento dos quadris	Desenvolver flexibilidade da coluna.	Decúbito dorsal, com pernas relaxadas sobre a bola, e mãos ao lado da coxa. Ao realizar a insp. o quadril é levantado, em seguida a exp. e levanta-se mais o quadril. Ao conseguir colocar o corpo alinhado, realiza-se a insp, e a exp. p/a abaixar vértebra por vértebra.
2.10 Abdominal curto com grande	Fortalecimento de power house, controle motor e equilíbrio.	Sentado na bola grande contraindo abdômen, crescendo axialmente, andando p/a frente até que os ombros encostem a bola, elevando os braços em direção ao teto, realizando outro crescimento da coluna e retornando a posição inicial.

<b>3. Exercícios Intermediários II</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Posicionamento</b>
3.1. Sereia	Alongamento lateral da coluna, com ênfase em equilíbrio, mobilidade e flexibilidade da coluna lombar, fortalecendo abdômen.	Sentado ereto no centro da bola, colocando uma mão em cada lado da bola. Um dos braços é levantado em direção oposta com dedos apontados p/a o teto, contraindo fortemente o abdômen, estabilizando quadril. O movimento é iniciado com o braço direito abraçando a cabeça e flexionando o tronco lateralmente
3.2. Serra	Alongamento da região posterior da perna e de rotadores de tronco, c/ fortalecimento lateral de tronco.	Sentado, pernas estendidas, um pouco mais abertas que a largura dos ombros, pés em dorsiflexão, coluna reta, braços na altura dos ombros, abduzidos. Realizando a rotação da cintura pra cima, sem forçar a pelve.
3.3. Rolando de um lado para outro	Desafiar a força dos músculos oblíquos e aprimorar o equilíbrio e a coordenação.	Sentado no centro da bola suíça, afastando o corpo da bola até que fique em posição de agachamento, segurando a bola pequena fazendo movimentos circulares com os braços.
3.4. Abdominal com meio rolamento	Fortalecer os músculos abdominais e manter abdômen contraído.	Decúbito dorsal, bola pequena nos joelhos, começando com cotovelos estendidos. Insp. levando a mão em direção ao teto, exp. com contração de abdômen levantando o tronco, levando as mãos na coxa. Exp. para voltar ao colchonete com braços retornando acima da cabeça.
3.5. Equilibrando a bola suíça	Treino de equilíbrio e fortalecimento de músculos isquiotibiais e abdominais.	Flexionando joelhos em direção ao tórax, segurando a bola. Deixando os glúteos pouco distante da parede, flexionando os joelhos, colocando a bola contra parede, lentamente rola-se a bola com os pés pela parede, equilibrando a bola o máximo que poder com as solas dos pés. Retornando com flexão de joelho até pegar a bola com as mãos.

3.6. Extensão e elevação com a bola	Desenvolver coordenação, respiração e força abdominal	Decúbito dorsal, joelho no tórax, bola menor entre os joelhos. Segurando a bola próximo do tórax, flexionando cotovelos, expire para estender um joelho apertando a bola
3.7. Cachoeira	Fortalecimento de músculos abdominais e flexores do quadril	Decúbito dorsal, joelhos flexionados, pés no chão afastados, bola suíça no tórax, com uma mão em cada lado da bola. Insp. para alongar-se no colchonete, exp. para levantar a cabeça, flexionando o tronco, rolando a bola pelas coxas, joelhos e siga até a perna. Exp. até conduzir a bola na posição inicial.

## 10- APÊNDICES



# **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**Universidade Estadual de Campinas**

**Área de Concentração Saúde da Criança e do Adolescente**

**Título do Projeto: Análise dos efeitos do método Pilates em pacientes com fibrose cística**

Como você já deve saber, a realização de exercícios físicos trazem melhorias para vida de pacientes com fibrose cística. Sendo assim, este estudo tem o objetivo de avaliar se a prática do Pilates, que se trata de uma atividade física que apresenta uma série exercícios, irá contribuir na condição física, pulmonar e no bem-estar do paciente;

Concordando em participar da pesquisa, o responsável pelo menor terá que acompanhá-lo nas avaliações e também nos atendimentos que serão realizados Ambulatório de Fisioterapia da UNICAMP ou na APAM;

O paciente deverá participar desta pesquisa no período de quatro meses, com uma hora de atendimento semanal. Todas as avaliações serão realizadas pela pesquisadora, a 1ª antes da 1ª sessão, a 2ª na sessão na 16ª sessão, além de dados coletados a cada atendimento;

Nas avaliações os dados coletados serão: avaliação da força da muscular respiratória por meio de aparelho chamado manovacuômetro, onde o paciente ficará em pé usando um clipe nasal e 1º irá soprar e depois puxar o ar com a força máxima que conseguir; teste de tolerância ao esforço físico, onde o paciente terá que descer e subir de um degrau durante 3 minutos, coletando valores da medida da saturação de oxigênio e frequência cardíaca, através de um aparelho colocado no dedo indicador esquerdo do paciente, sem provocar nenhuma dor, e assim aferir a quantidade de oxigênio no sangue e o número de batimentos do coração por minuto, percepção de esforço através de uma escala impressa numa folha de papel em que o paciente atribuirá um valor de zero a dez para sua falta de ar, medida da frequência respiratória contando quantas vezes o peito sobe por 1 minuto; prova de função pulmonar, onde o paciente utilizará um clipe no nariz, para evitar escapar o ar, realizando manobras de puxar e soltar o ar num aparelho, através de um bocal; medidas de peso e altura; avaliação da qualidade de vida pelo preenchimento de um questionário de qualidade de vida desenvolvido para pacientes de fibrose cística;

O programa de exercícios de Pilates incluirá exercícios para: respiração, postura, tronco, braços e pernas. Cada atividade será escolhida de acordo com a avaliação e o seu limite sempre será respeitado;

Fui informado que durante as sessões de Pilates poderá vir a ocorrer alguns desconfortos, como a sensação de falta de ar, dor muscular e elevação dos batimentos do coração, sendo que todas essas condições serão observadas pela pesquisadora;

Eu tenho conhecimento que os exercícios trazem benefícios na: condição física, bem-estar, diminuindo o cansaço, ajudando a higiene pulmonar;

Caso eu ou o menor precise faltar nas sessões, não existirá outra forma de coletar informações referentes ao estudo;

Tenho a liberdade de desistir ou de interromper a minha colaboração ou do menor nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação. A desistência não causará nenhum prejuízo a saúde ou bem estar físico. Não virá interferir no atendimento ou tratamento médico e fisioterapêutico;

Todos os resultados obtidos serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que dados pessoais não sejam mencionados. Se desejar, poderei pessoalmente tomar conhecimento dos resultados ao final desta pesquisa;

Caso ocorra alguma eventualidade no decorrer da pesquisa, os pacientes serão imediatamente atendidos no setor de Urgência e Emergência do Hospital de Clínicas;

Em caso de recurso ou reclamações contatar a secretaria do Comitê de Ética da FCM-UNICAMP, tel. (019) 3788-8936.

Eu confirmo que a pesquisadora responsável \_\_\_\_\_ explicou-me o objetivo deste estudo, as avaliações e os desconfortos que podem vir a ocorrer. Eu li e/ou me foi explicado, assim como entendi esse termo de consentimento, a qual tenho posse de uma cópia e estou de pleno acordo na minha participação ou do menor neste estudo.

---

Nome e RG do participante

---

Assinatura do responsável

### **Responsabilidade do pesquisador**

Eu \_\_\_\_\_ expliquei o objetivo do estudo, as avaliações e os possíveis desconfortos que poderão ocorrer. Eu me comprometo a fornecer uma cópia deste termo de consentimento ao participante/ ao responsável do menor.

**Pesquisadora responsável Caroline Buarque Franco - Fisioterapeuta- Crefito 3/88241 F**

**Unidade na Unicamp: Centro de Investigação em Pediatria - CIPED**

**Telefone para contato: (19) 8205.8695**

\_\_\_\_\_  
Assinatura da pesquisadora

Data \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_



## AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA I

**Data:**

### 1- Dados do(a) paciente

Nome:			
Endereço:			
Telefones:			
Idade:	Sexo:	Cor:	
Peso:	Altura:	IMC:	Fca:
PA:	Fc:	Fr:	SatO <sub>2</sub> :
Nº do protocolo:		Idade do diagnóstico:	
Medicações			
Broncodilatadores: _____			
Antibióticos: _____			
Mucolíticos _____			
Antiinflamatório _____			
Enzimas _____			
Outros _____			

### 2- Avaliação Postural

**Pé(s):**

( ) Normais ( ) Cavo ( ) Plano

**Joelhos:**

( ) Valgo ( ) Varo ( ) Fletido ( ) Hiperestendido/Recurvado

**Quadris e Pelve:**

Pelve no plano frontal ( ) desnivelamento D ( ) desnivelamento E

Pelve no plano sagital ( ) anteversão ( ) retroversão

Pelve no plano Horizontal ( ) rotação direita ( ) rotação esquerda

Lombar ( ) Lordose ( ) Hiperlordose ( ) Retificação ( ) Cifose

Tronco ( ) Escoliose torácica ( ) Escoliose lombar ( ) Cifose torácica ( ) Golpe de Machado

Obs.: \_\_\_\_\_

**Cintura Escapular:**

- Elevação D       Elevação E       Depressão D       Depressão E  
 Adução D       Adução E       Abdução D       Abdução E

**Ombros:**

- Protraído D       Protraído E       Elevado D       Elevado E       Desnivelados D  
 Desnivelados E

**Cervical e Cabeça:**

- Alinhada       Hiperlordose Cervical       Retificação Cervical       Cabeça anteriorizada D  
 Cabeça anteriorizada E       Inclinação dacabeça D       Inclinação da cabeça E

**Tórax e Respiração:**

- Mobilidade Esternal       normal       diminuída  
Mobilidade Costal       normal       diminuída  
Diafragmática       normal       diminuída

**3- Avaliação músculoesquelética**

Encurtamento Muscular

MMSS

MMII

Flexibilidade

MMSS

MMII

Tônus Muscular

Trofismo

Dor muscular

Equilíbrio

#### 4- Avaliação Respiratória

Tipo do Tórax \_\_\_\_\_

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

**Padrão da Respiração:**    ( ) Eupnéia    ( ) Bradipnéia    ( ) Dispneia

**Tosse** \_\_\_\_\_

**Secreção** \_\_\_\_\_

#### Fisioterapia Respiratória:

Onde realiza    ( ) Unicamp    ( ) Clínica    ( ) Hospital    ( ) Em casa    ( ) Outro

Com quem    ( ) pai    ( ) mãe    ( ) fisioterapeuta    ( ) Outros

Quanto tempo realiza    ( ) menos de 1 ano    ( ) de 1 a 3 anos    ( ) mais de 3 anos

Frequência    ( ) todos os dias    ( ) 1x    ( ) 2x    ( ) 3x    ( ) 4x    ( ) 5x

Tempo    ( ) 30min    ( ) 40min    ( ) 1h

Técnicas utilizadas    ( ) exercícios respiratórios    ( ) flutter    ( ) TP/VB/DP    ( ) estímulo da tosse  
( ) outros

#### 5- Manovacuometria

Data	PI <sub>max</sub>	PE <sub>max</sub>
1 <sup>a</sup>		
2 <sup>a</sup>		
3 <sup>a</sup>		

#### 6- Teste do Degrau de 3 minutos

	FC	SpO <sub>2</sub>	FR	PA	Borg
Pré- teste					
Pós-teste					

Numero de degraus: \_\_\_\_\_

Tempo de pausa: \_\_\_\_\_

Teste limitado por sintoma: tempo(min) \_\_\_\_\_ degrau \_\_\_\_\_

Sintoma: \_\_\_\_\_

---

**Caroline Buarque Franco**  
**Fisioterapeuta - CREFITO 388241 F**

## AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA II

Paciente:

Idade:

Peso: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

<b>Data</b>	<b>SpO<sub>2</sub></b> <b>Pré e Pós</b>	<b>Fc</b> <b>Pré e Pós</b>	<b>Fr</b> <b>Pré e Pós</b>	<b>Borg</b> <b>Pré e Pós</b>
1º				
2º				
3º				
4º				
5º				
6º				
7º				
8º				
9º				
10º				
11º				
12º				
13º				
14º				
15º				
16º				

---

**Caroline Buarque Franco**  
Fisioterapeuta - CREFITO 388241 F



**Tabelas com valores das médias, desvios padrões, mínimos, medianas,  
máximos e significância**

**Tabela 1-** Comparação de parâmetros no início e no final do TD3 do sexo masculino no 1º dia de avaliação

	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Deviation</b>	<b>Minimum</b>	<b>Median</b>	<b>Maximum</b>	<b>p</b>
<b>TD3min SpO<sub>2</sub> antes</b>	7	97,00	1,41	95,00	98,00	98,00	1,000
<b>TD3min SpO<sub>2</sub> depois</b>	7	97,00	1,52	94,00	98,00	98,00	
<b>TD3min Fc antes</b>	7	91,57	24,28	72,00	87,00	140,00	0,043
<b>TD3min Fc depois</b>	7	105,28	22,76	84,00	94,00	140,00	
<b>TD3min Fr antes</b>	7	24,28	6,23	17,00	25,00	35,00	0,916
<b>TD3min Fr depois</b>	7	24,42	6,29	18,00	25,00	35,00	
<b>TD3min Borg antes</b>	7	1,71	1,38	0,00	2,00	4,00	0,023
<b>TD 3min Borg depois</b>	7	2,85	1,34	1,00	3,00	5,00	

**SpO<sub>2</sub>**: saturação periférica de oxigênio; **Fc**: frequência cardíaca; **Fr**: frequência respiratória.

Os valores estão expressos como médias desvio-padrão ( $p \leq 0,05$ ), **p**: probabilidade do teste de Wilcoxon

**Tabela 2-** Comparação de parâmetros no início e no final do TD3 no sexo masculino no último dia de avaliação

	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Deviation</b>	<b>Minimum</b>	<b>Median</b>	<b>Maximum</b>	<b>p</b>
<b>TD3min SpO<sub>2</sub> antes</b>	7	97,00	1,52	94,00	98,00	98,00	0,257
<b>TD3min SpO<sub>2</sub> depois</b>	7	96,57	2,14	93,00	98,00	98,00	
<b>TD3min Fc antes</b>	7	98,85	11,15	90,00	93,00	116,00	0,499
<b>TD3min Fc depois</b>	7	99,00	16,69	72,00	100,00	125,00	
<b>TD3min Fr antes</b>	7	24,00	3,51	19,00	23,00	29,00	0,246
<b>TD3min Fr depois</b>	7	25,57	5,06	18,00	26,00	31,00	
<b>TD3min Borg antes</b>	7	1,00	1,52	0,00	0,00	4,00	0,180
<b>TD 3min Borg depois</b>	7	1,42	1,81	0,00	0,00	4,00	

**SpO<sub>2</sub>**: saturação periférica de oxigênio; **Fc**: frequência cardíaca; **Fr**: frequência respiratória.

Os valores estão expressos como médias desvio-padrão ( $p \leq 0,05$ ), **p**: probabilidade do teste de Wilcoxon

**Tabela 3-** Comparação de parâmetros no início e no final do TD3 no sexo feminino no 1º dia de avaliação

	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Deviation</b>	<b>Minimum</b>	<b>Median</b>	<b>Maximum</b>	<b>p</b>
<b>TD3min SpO<sub>2</sub> antes</b>	12	96,83	1,46	94,00	97,00	99,00	0,389
<b>TD3min SpO<sub>2</sub> depois</b>	12	96,33	2,14	92,00	97,50	98,00	
<b>TD3min Fc antes</b>	12	100,08	16,13	73,00	100,00	128,00	0,002
<b>TD3min Fc depois</b>	12	116,58	20,36	80,00	125,00	140,00	
<b>TD3min Fr antes</b>	12	20,58	4,23	12,00	20,00	28,00	0,005
<b>TD3min Fr depois</b>	12	26,50	5,46	19,00	26,50	39,00	
<b>TD3min Borg antes</b>	12	1,16	0,83	0,00	1,00	2,00	0,004
<b>TD 3min Borg depois</b>	12	2,91	1,16	1,00	3,00	5,00	

**SpO<sub>2</sub>**: saturação periférica de oxigênio; **Fc**: frequência cardíaca; **Fr**: frequência respiratória.

Os valores estão expressos como médias desvio-padrão ( $p \leq 0,05$ ), **p**: probabilidade do teste de Wilcoxon

**Tabela 4-** Comparação de parâmetros no início e no final do TD3 no sexo feminino no último dia de avaliação

	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Deviation</b>	<b>Minimum</b>	<b>Median</b>	<b>Maximum</b>	<b>p</b>
<b>TD3min SpO<sub>2</sub> antes</b>	12	96,66	1,72	93,00	97,00	99,00	0,276
<b>TD3min SpO<sub>2</sub> depois</b>	12	97,08	1,16	95,00	97,50	98,00	
<b>TD3min Fc antes</b>	12	95,83	14,70	70,00	94,50	119,00	0,008
<b>TD3min Fc depois</b>	12	109,66	19,74	75,00	113,50	136,00	
<b>TD3min Fr antes</b>	12	22,66	3,28	18,00	22,50	30,00	0,018
<b>TD3min Fr depois</b>	12	27,50	6,48	16,00	27,50	39,00	
<b>TD3min Borg antes</b>	12	0,41	0,66	0,00	0,00	2,00	0,011
<b>TD 3min Borg depois</b>	12	1,91	1,16	0,00	2,00	4,00	

**SpO<sub>2</sub>**: saturação periférica de oxigênio; **Fc**: frequência cardíaca; **Fr**: frequência respiratória

Os valores estão expressos como médias desvio-padrão ( $p \leq 0,05$ ), **p**: probabilidade do teste de Wilcoxon

**Tabela 5-** Comparação de parâmetros da CVF e VEF1 referentes ao 1º e último dia de avaliação

	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Deviation</b>	<b>Minimum</b>	<b>Median</b>	<b>Maximum</b>	<b>p</b>
<b>CVF antes homens</b>	6	78,16	17,61	57,00	81,50	98,00	0,463
<b>CVF depois homens</b>	6	76,83	13,30	58,00	74,00	95,00	
<b>CVF antes mulheres</b>	12	80,08	22,42	51,00	76,00	123,00	0,964
<b>CVF depois mulheres</b>	12	81,41	27,18	49,00	80,50	142,00	
<b>VEF1 antes homens</b>	6	69,16	18,57	46,00	65,00	92,00	0,598
<b>VEF1 depois homens</b>	6	71,50	18,39	43,00	70,50	95,00	
<b>VEF1 antes mulheres</b>	12	69,50	25,74	38,00	60,00	119,00	0,555
<b>VEF1 depois mulheres</b>	12	71,50	26,58	31,00	70,00	131,00	

**CVF:** capacidade vital forçada; **VEF1:** volume expiratório forçado no primeiro segundo.

Os valores estão expressos como médias desvio-padrão ( $p \leq 0,05$ ), **p:** probabilidade do teste de Wilcoxon

**Tabela 6-** Comparação de parâmetros em relação ao sexo das PImáx e PEmáx referentes ao 1º e último dia de avaliação

	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Deviation</b>	<b>Minimum</b>	<b>Median</b>	<b>Maximum</b>	<b>p</b>
<b>PImax antes homens</b>	7	77,85	19,54	60,00	70,00	110,00	0,017
<b>PImax depois homens</b>	7	101,42	22,67	70,00	100,00	140,00	
<b>PImax antes mulheres</b>	12	70,83	19,16	50,00	65,00	110,00	0,005
<b>Pimax depois mulheres</b>	12	92,50	17,25	70,00	87,50	120,00	
<b>PEmax antes homens</b>	7	67,85	18,89	45,00	65,00	95,00	0,106
<b>PEmax depois homens</b>	7	85,00	17,32	50,00	85,00	100,00	
<b>PEmax antes mulheres</b>	12	67,08	14,53	45,00	67,50	85,00	0,007
<b>PEmax depois mulheres</b>	12	81,66	18,74	50,00	77,50	120,00	

**PImax:** pressão inspiratória máxima; **PEmax:** pressão expiratória máxima

Os valores estão expressos como médias desvio-padrão ( $p \leq 0,05$ ), **p:** probabilidade do teste de Wilcoxon

**Tabela 7-** Comparação de parâmetros em relação ao sexo de dados antropométricos no 1º e último dia de avaliação

	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Deviation</b>	<b>Minimum</b>	<b>Median</b>	<b>Maximum</b>	<b>p</b>
<b>Idade (anos) homens</b>	7	13,66	7,44	8,00	11,00	31,00	
<b>Idade (anos) mulheres</b>	12	13,66	7,45	7,00	12,50	33,00	
<b>Peso (kg) antes do pilates homens</b>	7	36,50	14,19	22,20	33,00	57,90	
<b>Peso (kg) depois do pilates homens</b>	7	37,97	13,52	23,40	32,50	58,00	0,063
<b>Peso (kg) antes do pilates mulheres</b>	12	37,79	12,95	20,50	37,30	58,90	
<b>Peso (kg) depois do pilates mulheres</b>	12	39,30	13,11	21,50	38,95	62,00	0,011
<b>Altura (m) antes do pilates homens</b>	7	1,43	0,18	1,23	1,43	1,77	
<b>Altura (m) depois do pilates homens</b>	7	1,45	0,17	1,25	1,44	1,77	0,041
<b>Altura (m) antes do pilates mulheres</b>	12	1,44	0,15	1,22	1,47	1,62	
<b>Altura (m) depois do pilates mulheres</b>	12	1,46	0,14	1,24	1,49	1,62	0,007
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>) antes homens</b>	7	17,06	2,98	14,67	16,10	23,00	
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>) depois homens</b>	7	17,46	2,83	14,97	16,52	23,24	0,176
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>) antes mulheres</b>	12	17,57	3,08	13,00	17,73	22,40	
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>) depois mulheres</b>	12	17,63	3,45	12,54	17,51	23,60	0,575

**IMC:** índice de massa corpórea. Os valores estão expressos como médias desvio-padrão ( $p \leq 0,05$ ), **p:** probabilidade do teste de Wilcoxon

**Tabela 8-** Comparação de parâmetros de dados antropométricos e escore z do 1º e último dia de avaliação do grupo masculino

	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Deviation</b>	<b>Minimum</b>	<b>Median</b>	<b>Maximum</b>	<b>p</b>
<b>Idade (anos)</b>	6	10,83	2,48	8,00	11,00	14,00	
<b>Peso (kg) antes do pilates homens</b>	6	32,93	11,62	22,20	29,20	52,60	
<b>Peso (kg) depois do pilates homens</b>	6	34,63	11,21	23,40	30,65	53,00	0,075
<b>Zescore peso (kg) antes do pilates homens</b>	6	-,80	0,99	-2,22	-,77	0,67	
<b>Zescore peso (kg) depois do pilates homens</b>	6	-,67	0,87	-1,75	-,81	0,70	0,345
<b>Altura (m) antes do pilates homens</b>	6	1,37	0,12	1,23	1,36	1,51	
<b>Altura (m) depois do pilates homens</b>	6	1,39	0,11	1,25	1,38	1,54	0,041
<b>Zescore altura (m) antes do pilates homens</b>	6	-,68	0,75	-2,00	-,64	0,15	
<b>Zescore altura (m) depois do pilates homens</b>	6	-,88	0,48	-1,70	-,70	-,42	0,225
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>) antes homens</b>	6	16,83	3,20	14,67	15,55	23,00	
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>) depois homens</b>	6	17,34	3,08	14,97	16,09	23,24	0,116
<b>Zescore IMC (kg/m<sup>2</sup>) antes homens</b>	6	-,46	0,89	-1,27	-,73	1,29	
<b>Zescore IMC (kg/m<sup>2</sup>) depois homens</b>	6	-,26	0,89	-1,14	-,49	1,33	0,249

**IMC:** índice de massa corpórea. Os valores estão expressos como médias desvio-padrão ( $p \leq 0,05$ ), **p:** probabilidade do teste de Wilcoxon

**Tabela 9-** Comparação de parâmetros de dados antropométricos e escore z no 1º e último dia de avaliação no grupo feminino

	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Deviation</b>	<b>Minimum</b>	<b>Median</b>	<b>Maximum</b>	<b>p</b>
<b>Idade (anos)</b>	9	10,33	3,16	7,00	10,00	15,00	
<b>Peso (kg) antes do pilates mulheres</b>	9	33,03	10,77	20,50	30,40	50,40	
<b>Peso (kg) depois do pilates mulheres</b>	9	34,82	11,31	21,50	33,90	52,00	0,08
<b>Zescore peso (kg) antes do pilates mulheres</b>	9	-,45	1,55	-3,39	0,44	0,88	
<b>Zescore peso (kg) depois do pilates mulheres</b>	9	-,17	1,62	-3,12	0,70	1,37	0,08
<b>Altura (cm) antes do pilates mulheres</b>	9	1,38	0,13	1,22	1,36	1,61	
<b>Altura (cm) depois do pilates mulheres</b>	9	1,40	0,12	1,24	1,41	1,61	0,011
<b>Zescore altura (cm) antes do pilates mulheres</b>	9	-,14	0,97	-1,56	0,04	1,35	
<b>Zescore altura (cm) depois do pilates mulheres</b>	9	0,22	1,14	-1,38	0,40	2,13	0,012
<b>IMC (kg/cm<sup>2</sup>) antes mulheres</b>	9	16,78	2,95	13,00	16,80	21,76	
<b>IMC (kg/cm<sup>2</sup>) depois mulheres</b>	9	16,79	3,27	12,54	16,74	22,90	0,612
<b>Zescore IMC (kg/cm<sup>2</sup>) antes mulheres</b>	9	-,49	1,52	-2,94	-,17	0,81	
<b>Zescore IMC (kg/cm<sup>2</sup>) depois mulheres</b>	9	-,40	1,65	-2,84	0,04	1,11	0,373

**IMC:** índice de massa corpórea. Os valores estão expressos como médias desvio-padrão ( $p \leq 0,05$ ), **p:** probabilidade do teste de Wilcoxon

**Tabela 10-** Comparação dos parâmetros de SpO<sub>2</sub>, Fc, Fr e Borg no sexo masculino no início e no final da 1<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 16<sup>a</sup> sessão de Pilates

	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Deviation</b>	<b>Minimum</b>	<b>Median</b>	<b>Maximum</b>	<b>p</b>
<b>Pilates 1<sup>a</sup> Sessão SpO<sub>2</sub> início</b>	7	96,71	2,21	93,00	98,00	98,00	0,564
<b>Pilates 1<sup>a</sup> Sessão SpO<sub>2</sub> final</b>	7	96,57	1,90	93,00	97,00	98,00	
<b>Pilates 7<sup>a</sup> Sessão SpO<sub>2</sub> início</b>	7	100,57	25,23	74,00	92,00	147,00	0,866
<b>Pilates 7<sup>a</sup> Sessão SpO<sub>2</sub> final</b>	7	96,85	1,46	94,00	97,00	98,00	
<b>Pilates 16<sup>a</sup> Sessão SpO<sub>2</sub> início</b>	7	96,71	1,38	94,00	97,00	98,00	0,414
<b>Pilates 16<sup>a</sup> Sessão SpO<sub>2</sub> final</b>	7	97,00	1,00	96,00	97,00	98,00	
<b>Pilates 1<sup>a</sup> Sessão Fc início</b>	7	92,28	15,74	72,00	98,00	115,00	0,672
<b>Pilates 1<sup>a</sup> Sessão Fc final</b>	7	97,85	22,82	71,00	90,00	140,00	
<b>Pilates 7<sup>a</sup> Sessão Fc início</b>	7	100,57	25,23	74,00	92,00	147,00	0,028
<b>Pilates 7<sup>a</sup> Sessão Fc final</b>	7	88,57	19,73	69,00	80,00	127,00	
<b>Pilates 16<sup>a</sup> Sessão Fc início</b>	7	102,28	13,53	87,00	96,00	124,00	0,672
<b>Pilates 16<sup>a</sup> Sessão Fc final</b>	7	101,00	15,96	82,00	100,00	126,00	

	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Deviation</b>	<b>Minimum</b>	<b>Median</b>	<b>Maximum</b>	<b>p</b>
<b>Pilates 1ª Sessão Fr início</b>	7	21,85	2,60	17,00	23,00	25,00	0,305
<b>Pilates 1ª Sessão Fr final</b>	7	23,57	4,31	18,00	24,00	29,00	
<b>Pilates 7ª Sessão Fr início</b>	7	21,00	4,50	15,00	20,00	30,00	0,350
<b>Pilates 7ª Sessão Fr final</b>	7	22,42	4,03	18,00	23,00	29,00	
<b>Pilates 16ª Sessão Fr início</b>	7	20,85	4,29	15,00	22,00	26,00	0,136
<b>Pilates 16ª Sessão Fr final</b>	7	23,28	3,77	20,00	23,00	30,00	
<b>Pilates 1ª Sessão Borg início</b>	7	1,71	1,70	0,00	2,00	5,00	0,157
<b>Pilates 1ª Sessão Borg final</b>	7	2,00	1,63	0,00	1,00	3,00	
<b>Pilates 7ª Sessão Borg início</b>	7	0,85	1,06	0,00	1,00	3,00	0,059
<b>Pilates 7ª Sessão Borg final</b>	7	1,57	1,39	0,00	2,00	4,00	
<b>Pilates 16ª Sessão Borg início</b>	7	1,14	1,57	0,00	0,00	4,00	1,000
<b>Pilates 16ª Sessão Borg final</b>	7	1,14	1,67	0,00	0,00	4,00	

**SpO<sub>2</sub>**: saturação periférica de oxigênio; **Fc**: frequência cardíaca; **Fr**: frequência respiratória.

Os valores estão expressos como médias desvio-padrão ( $p \leq 0,05$ ), **p**: probabilidade do teste de Wilcoxon

**Tabela 11-** Comparação dos parâmetros de SpO<sub>2</sub>, Fc, Fr e Borg no sexo feminino no início e no final da 1<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 16<sup>a</sup> sessão de Pilates

	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Deviation</b>	<b>Minimum</b>	<b>Median</b>	<b>Maximum</b>	<b>p</b>
<b>Pilates 1<sup>a</sup> Sessão SpO<sub>2</sub> início</b>	12	96,33	1,96	93,00	96,50	99,00	0,190
<b>Pilates 1<sup>a</sup> Sessão SpO<sub>2</sub> final</b>	12	96,91	1,24	95,00	97,00	99,00	
<b>Pilates 7<sup>a</sup> Sessão SpO<sub>2</sub> início</b>	12	96,66	1,23	95,00	97,00	98,00	0,763
<b>Pilates 7<sup>a</sup> Sessão SpO<sub>2</sub> final</b>	12	96,83	1,58	94,00	97,00	99,00	
<b>Pilates 16<sup>a</sup> Sessão SpO<sub>2</sub> início</b>	12	96,75	1,95	92,00	97,00	99,00	0,480
<b>Pilates 16<sup>a</sup> Sessão SpO<sub>2</sub> final</b>	12	96,91	1,72	94,00	97,00	100,00	
<b>Pilates 1<sup>a</sup> Sessão Fc início</b>	12	94,00	13,43	75,00	94,50	122,00	0,555
<b>Pilates 1<sup>a</sup> Sessão Fc final</b>	12	95,58	11,99	73,00	99,00	110,00	
<b>Pilates 7<sup>a</sup> Sessão Fc início</b>	12	95,75	14,83	71,00	95,00	117,00	0,505
<b>Pilates 7<sup>a</sup> Sessão Fc final</b>	12	98,50	11,98	78,00	97,50	129,00	
<b>Pilates 16<sup>a</sup> Sessão Fc início</b>	12	98,83	19,34	74,00	96,50	132,00	0,533
<b>Pilates 16<sup>a</sup> Sessão Fc final</b>	12	91,66	22,03	50,00	90,50	136,00	

	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Deviation</b>	<b>Minimum</b>	<b>Median</b>	<b>Maximum</b>	<b>p</b>
<b>Pilates 1ª Sessão Fr início</b>	12	17,41	4,48	12,00	16,00	26,00	0,717
<b>Pilates 1ª Sessão Fr final</b>	12	17,83	3,66	12,00	18,00	25,00	
<b>Pilates 7ª Sessão Fr início</b>	12	18,08	3,57	13,00	17,50	26,00	0,180
<b>Pilates 7ª Sessão Fr final</b>	12	20,16	7,06	13,00	19,00	40,00	
<b>Pilates 16ª Sessão Fr início</b>	12	20,75	3,81	15,00	20,00	30,00	0,721
<b>Pilates 16ª Sessão Fr final</b>	12	20,41	2,99	18,00	20,00	28,00	
<b>Pilates 1ª Sessão Borg início</b>	12	1,16	1,80	0,00	0,50	6,00	0,200
<b>Pilates 1ª Sessão Borg final</b>	12	1,83	1,46	0,00	2,00	4,00	
<b>Pilates 7ª Sessão Borg início</b>	12	0,83	1,19	0,00	0,00	3,00	0,025
<b>Pilates 7ª Sessão Borg final</b>	12	1,25	1,05	0,00	1,00	3,00	
<b>Pilates 16ª Sessão Borg início</b>	12	0,58	0,79	0,00	0,00	2,00	0,014
<b>Pilates 16ª Sessão Borg final</b>	12	1,08	0,79	0,00	1,00	2,00	

**SpO<sub>2</sub>**: saturação periférica de oxigênio; **Fc**: frequência cardíaca; **Fr**: frequência respiratória.

Os valores estão expressos como médias desvio-padrão ( $p \leq 0,05$ ), **p**: probabilidade do teste de Wilcoxon