

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS  
REALIZADO EM CORREDOR E O REALIZADO EM ESTEIRA ERGOMÉTRICA EM  
PACIENTES PORTADORES DE DPOC

Fábio Guimarães de Almeida

Mestrado em Medicina Interna

Universidade Federal de Pernambuco

2005

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
MESTRADO EM MEDICINA INTERNA

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS  
REALIZADO EM CORREDOR E O REALIZADO EM ESTEIRA ERGOMÉTRICA EM  
PACIENTES PORTADORES DE DPOC

por

FÁBIO GUIMARÃES DE ALMEIDA

Dissertação apresentada ao Mestrado em  
Medicina Interna do Centro de Ciências da  
Saúde da Universidade Federal de  
Pernambuco, como parte dos requisitos  
para obtenção do grau de Mestre.

Orientador : Prof. Dr. Edgar Guimarães Victor

Co-Orientador : Prof. José Ângelo Rizzo

Recife

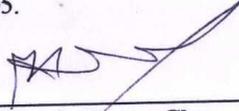
2005

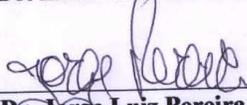


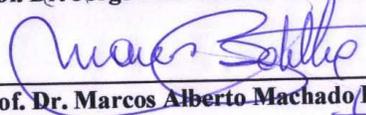
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA INTERNA

**RELATÓRIO DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE DR. FÁBIO GUIMARÃES DE ALMEIDA,  
ALUNO DO CURSO DE MESTRADO EM MEDICINA INTERNA, TURMA INICIADA EM 2003  
(DOIS MIL E TRÊS)**

Às nove horas, do dia três de março de dois mil e cinco, no Auditório Jorge Lobo - CCS, tiveram início, pelo Coordenador do Curso, Prof. Dr. Edmundo P. de Almeida Lopes Neto, os trabalhos de Defesa de Dissertação, do mestrando Fábio Guimarães de Almeida, para obtenção do **Grau de Mestre em Medicina Interna** do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco. A Comissão Julgadora eleita pelo Colegiado do Curso e homologada pelas Câmaras de Pesquisa e Pós-Graduação foi formada pelos professores: **Dr. Hilton de Castro Chaves Jr.**, na qualidade de Presidente, do Departamento de Medicina Clínica da UFPE, **Prof. Dr. Jorge Luiz Pereira da Silva**, do Departamento de Medicina Clínica da UFBA e **Prof. Dr. Marcos Alberto Machado Botelho**, do Departamento de Medicina Clínica da UFPE. A Dissertação apresentada versou sobre: **"COMPARAÇÃO DO TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS REALIZADO EM CORREDOR COM O REALIZADO EM ESTEIRA ERGOMÉTRICA"**, tendo como orientador o Prof. Dr. Edgar Guimarães Victor, do Departamento de Medicina Clínica da UFPE. Após a explanação de 30 minutos feita pelo candidato, justificando a escolha do assunto, objetivos da Dissertação, metodologia empregada e resultados obtidos, ilustrados com diapositivos, foram realizadas as arguições pela Banca Examinadora, todos no tempo regulamentar e respondido pelo candidato. Ao término das arguições, a Banca avaliou em secreto e proferiu o seguinte resultado: "Aprovado". Nada mais havendo a registrar, foram encerrados os trabalhos, do que, para constar, foi elaborado o presente relatório que vai assinado pelo Senhor Presidente e demais membros da Comissão Julgadora. Recife, 03 de março de 2005.

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Hilton de Castro Chaves Jr (Presidente)**

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Jorge Luiz Pereira da Silva**

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Marcos Alberto Machado Botelho**

**Almeida, Fábio Guimarães de**

**Estudo comparativo entre o teste de caminhada de 6 minutos realizado em corredor e o realizado em esteira ergométrica em pacientes portadores de DPOC / Fábio Guimarães de Almeida. – Recife : O Autor, 2005.**

**xiv, 60 folhas : il., fig., gráf., tab.**

**Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCS. Medicina Interna, 2005.**

**Inclui bibliografia e anexos.**

**1. Teste de caminhada – 6 minutos – Corredor - Concordância. 2. Teste de caminhada – 6 minutos – Esteira - Concordância. 3. DPOC. 4. Teste de caminhada – Efeito de aprendizado. 5. Teste de caminhada – Correlação. I. Título.**

**616.24-008.4  
616.24**

**CDU (2.ed.)  
CDD (22.ed.)**

**UFPE  
BC2005-468**

À minha esposa, que percorreu comigo este  
difícil caminho, com amor.

Aos meus pais, que a ausência imposta por  
este período se transforme em júbilo.

## **AGRADECIMENTOS ESPECIAIS**

Este trabalho não seria concluído sem a ajuda destas pessoas, com as quais compartilho

minha alegria e presto meus mais sinceros agradecimentos:

Prof. Luiz Bezerra de Carvalho Jr., pelos ensinamentos do pensamento científico;

Odwaldo Barbosa e Silva, pelos esclarecimentos e ajuda com a montagem do material;

Mércia, pelo bom relacionamento e agendamento dos pacientes;

Dr. Marcos Botelho, Dra. Sandra Santa Cruz e Edílson, pelo envio de pacientes;

Dr. Waldemar Ladosky, pelas análises e envio de pacientes;

Esmeralda e Karita, por solucionar os problemas e pela simpatia;

Minha família, que suportou minha ansiedade e ausência;

Os amigos da turma do mestrado, que compartilharam dos mesmos sofrimentos;

Prof. Dr. Edgar Guimarães Victor, por acreditar em mim;

Deus, por me dar tudo gratuitamente; e

Dr. José Ângelo Rizzo, pelas críticas pertinentes, paciência e disponibilidade infinitas, pelos cafés, noites em claro, apoio logístico, orientação e, acima de tudo, pela amizade e

exemplo de como um médico e pesquisador devem ser.

Filho meu, se aceitares as minhas palavras,  
e esconderes contigo os meus pensamentos,  
para fazeres atento à sabedoria o teu ouvido,  
e para inclinares o teu coração ao entendimento,  
e se clamares por inteligência,  
e por entendimento alçares a tua voz,  
se buscares a sabedoria como a prata,  
e como a tesouros escondidos a procurares,  
então entenderás o temor do SENHOR,  
e acharás o conhecimento de Deus.

Porque o SENHOR dá a sabedoria,  
da sua boca vem a inteligência e o entendimento.

Salomão, *Pv.2:1-6*.

## RESUMO

**Introdução:** O teste de caminhada de 6 minutos é bastante utilizado na avaliação funcional de pacientes com DPOC, mas apresenta alguns inconvenientes que dificultam sua realização em vários locais. A utilização de uma esteira ergométrica traria ainda mais praticidade ao teste. Os objetivos deste estudo foram avaliar a concordância entre o teste de caminhada de 6 minutos realizado em corredor e o realizado em esteira ergométrica e avaliar o efeito do aprendizado em cada teste.

**Métodos:** Dezenove portadores de DPOC nas formas moderada, grave e muito grave participaram de um estudo cruzado e realizaram três repetições do teste de caminhada de 6 minutos em corredor e em esteira ergométrica, segundo as orientações da ATS para o teste. Foi realizada uma comparação entre os testes, analisando a maior distância caminhada em cada um deles.

**Resultados:** Os testes tiveram uma diferença significativa entre suas distâncias totais caminhadas que não pôde ser explicada por um nível de esforço distinto empregado em cada teste. Houve uma baixa concordância e uma baixa correlação entre os testes. As diferenças existentes entre as repetições do teste em esteira são maiores que no corredor e as diferenças entre as manobras diminuem gradativamente com a repetição das manobras.

**Conclusões:** Os resultados do estudo não dão sustentação para que o teste de caminhada de 6 minutos na esteira ergométrica tenha a mesma utilização clínica que o teste realizado em corredor. Os dois testes, embora metodologicamente semelhantes, não podem ser intercambiáveis, pois são estatisticamente diferentes, havendo uma baixa concordância entre eles. Há um efeito de aprendizado progressivo em ambos os testes, sendo mais significativo no teste realizado em corredor. Mais estudos são necessários para que o teste de caminhada utilizando a esteira ergométrica ocupe um lugar na prática clínica.

## ABSTRACT

**Introduction:** The 6 minutes walking test is largely utilized in the functional evaluation of patients with COPD, but there are some inconvenients that difficult it's use in many services. The 6 minutes walking test in a treadmill would give more practicability to the test. The objective of the study is to analyze agreement between the six minutes walking test on the hallway and on the treadmill and analyze the learning effect of each test.

**Methods:** Nineteen patients with moderate, severe and very severe COPD were included in a cross-over study and made three tests on the hallway and on the treadmill, according to the ATS guidelines for the 6 minutes walking test. We evaluated the correlation between both methods by the greatest distance walked in each test.

**Results:** There was a significant difference in walked distance between tests that could not be justified by different effort in each one. Agreement and correlation between tests were low. The differences between maneuvers on the treadmill are greater than that on the hallway. However, the differences between tests reduce progressively in each maneuver.

**Conclusions:** There is a lack of agreement between hallway and treadmill 6 minutes walking tests. The tests are methodologically similar but they are not interchangeable, for they are statistically different. There is a progressive learning effect in both tests, but it is more relevant in the hallway test. More studies are needed to assure the clinical use of the treadmill 6 minutes walking test.

## SUMÁRIO

Lista de tabelas .....	xi
Lista de figuras .....	xii
Lista de abreviaturas .....	xiii
Introdução .....	1
Objetivos do estudo .....	9
Materiais e métodos .....	10
1. Local do estudo .....	10
2. Desenho do estudo .....	10
3. População e Critérios de inclusão .....	10
4. Critérios de exclusão .....	11
5. Tamanho amostral .....	11
6. Recrutamento dos pacientes .....	12
7. Variáveis de análise .....	12
8. Protocolo de atendimento .....	12
8.1. Teste de função pulmonar .....	14
8.2. TC6 em esteira ergométrica .....	14
8.3. TC6 em corredor .....	15
8.4. Protocolo do teste de caminhada de 6 minutos .....	15
8.5. Índice de massa corporal .....	18
8.6. Frequência cardíaca, SaO <sub>2</sub> , Índice de dispnéia de Borg .....	19
9. Análise estatística .....	19
10. Aspectos éticos .....	20
Resultados .....	21

Discussão .....	27
Conclusões .....	36
Questões levantadas pelo estudo .....	37
Referências bibliográficas .....	38
Anexos .....	43

## LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
1. Dados demográficos dos 19 pacientes do estudo. ....	21
2. Diferenças no VEF <sub>1</sub> , frequência cardíaca e saturação arterial periférica de oxigênio medidos nos dois dias de testes. ....	22
3. Distâncias máximas caminhadas no TC6C e no TC6E. ....	23

## LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1.	Concordância entre o TC6C e o TC6E. ....	23
2.	Distância total caminhada no TC6C e no TC6E. ....	24
3.	Médias das distâncias caminhadas em cada manobra do TC6. ....	25
4.	Diferenças entre as distâncias totais caminhadas no TC6C e no TC6E. ....	26

## LISTA DE ABREVIATURAS

- ATS: American Thoracic Society
- DPOC: Doença pulmonar obstrutiva crônica
- DTC: Distância total caminhada
- FC: Frequência cardíaca
- GOLD: Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease
- ICC: Insuficiência cardíaca congestiva
- IMC: Índice de massa corporal
- TCPE: Teste cardiopulmonar de exercício
- TC2: Teste de caminhada de dois minutos
- TC6: Teste de caminhada de seis minutos
- TC12: Teste de caminhada de doze minutos
- TC6C: Teste de caminhada de seis minutos realizado em corredor
- TC6E: Teste de caminhada de seis minutos realizado em esteira ergométrica
- VEF1: Volume expiratório forçado no 1º segundo
- VO<sub>2</sub>: Consumo de oxigênio
- TAD: Tensão arterial diastólica
- TAS: Tensão arterial sistólica
- SaO<sub>2</sub>: Saturação arterial periférica de oxigênio

## INTRODUÇÃO

Limitação e intolerância ao exercício físico ocorrem em todos os indivíduos portadores de DPOC moderada ou grave e exercem um grande impacto na sua qualidade de vida<sup>1,2</sup>. Esta limitação é influenciada por diversos fatores, incluindo ventilação, trocas gasosas, circulação, disfunção muscular, estado nutricional e intensidade dos sintomas<sup>3,1</sup>. A fraqueza e a perda de massa muscular esquelética ocorrem de forma generalizada e são comparáveis entre pacientes com DPOC e ICC com valores similares de intolerância ao exercício<sup>4</sup>. Indivíduos com DPOC têm menor capacidade oxidativa enzimática na musculatura esquelética, principalmente no músculo quadríceps femoral, com conseqüente aumento na produção de lactato durante o exercício, quando comparados com indivíduos normais<sup>2,5,6</sup>. Entre os mecanismos responsáveis por esta intolerância e pelos índices mais elevados de dispnéia nestes pacientes estão a ineficiência da musculatura respiratória e o desenvolvimento de hiperinsuflação dinâmica<sup>7</sup>. A análise desta limitação é muito importante para determinar a gravidade da doença e sua evolução no tempo, assim como as mudanças ocorridas após a instituição do tratamento<sup>8</sup>. Além disso, a capacidade ao exercício está diretamente relacionada com a mortalidade em pacientes com DPOC em estágios mais avançados<sup>3,9</sup>. O treinamento físico é parte fundamental de qualquer programa de reabilitação cardiopulmonar e já estão bem documentadas as melhorias significativas que esse treinamento acarreta na performance física e na qualidade de vida, mesmo em pacientes com importantes comprometimentos funcionais<sup>10,11</sup>.

Vários testes podem ser empregados para avaliar a capacidade funcional, o prognóstico e o impacto de medidas terapêuticas e reabilitadoras no acompanhamento de pacientes portadores de DPOC e permitem uma avaliação objetiva do efeito da doença sobre a habilidade funcional dos pacientes<sup>12</sup>. Alguns destes testes fornecem uma análise

detalhada dos mecanismos envolvidos na limitação ao esforço, porém necessitam de um grande aparato tecnológico para sua realização. Outros são mais simples, não exigindo tecnologia avançada, em contrapartida, fornecem apenas informações básicas do estado funcional dos pacientes. O método de escolha depende da necessidade da investigação e do arsenal à disposição do investigador. As informações geradas influenciarão a intensidade do tratamento, a necessidade de oxigênio suplementar, o programa de reabilitação empregado e a necessidade de terapia cirúrgica<sup>12</sup>.

Entre os testes mais utilizados na prática clínica estão o cardiopulmonar de exercício, o ergométrico (protocolo de Bruce ou de rampa), o de broncoprovocação pelo exercício, o *shuttle-test* (realizado com pedômetro), o teste da escada e os testes de caminhada com tempo fixo.

O TCPE, também conhecido como ergoespirometria, utiliza protocolos incrementais de carga, sendo particularmente útil na detecção da tolerância máxima ao exercício e seus possíveis fatores limitantes. Neste exame é possível estimar o limiar de lactato (limiar ventilatório 1) de forma não invasiva, além de fazer a triagem de candidatos a intervenções de reabilitação cardiopulmonar, avaliando as respostas máximas e sub-máximas a essas intervenções. Apesar de sua importância, o alto custo do equipamento e o fato de requerer do examinador elevado nível de especialização são fatores limitantes para a sua utilização em larga escala<sup>13</sup>, estando presente apenas em poucos serviços de excelência. Além disso, alguns pacientes não toleram a realização de testes com carga máxima de exercícios. Apesar dos crescentes avanços tecnológicos, tentativas de simplificação da avaliação funcional cardiorrespiratória vêm sendo feitas já há algumas décadas.

Já em 1963, Balke<sup>14</sup> desenvolveu um teste simples para avaliar a capacidade funcional pela mensuração da distância caminhada em um intervalo de tempo definido. Em seu famoso estudo, Kenneth Cooper<sup>15</sup> avaliou 115 oficiais da Força Aérea Americana com um teste de corrida de 12 minutos, submetendo-os, em seguida, a um teste de avaliação do consumo máximo de oxigênio em esteira ergométrica. O objetivo do estudo foi validar o teste de desempenho de 12 minutos como um método eficaz de mensuração indireta da capacidade cardiovascular. A partir destes resultados, o teste de Cooper, como ficou conhecido, popularizou-se e foi mundialmente empregado em várias áreas da medicina e do esporte.

Para indivíduos que não suportavam correr foi necessário que testes submáximos fossem realizados. Foram então desenvolvidos testes de caminhada com tempo fixo, nos quais os pacientes deveriam percorrer a maior distância possível em um intervalo de tempo predeterminado. Em 1976, McGavin et al.<sup>16</sup> adaptaram o protocolo do teste de Cooper à caminhada para pacientes com bronquite crônica e, em seguida, outros intervalos de tempo foram testados, como 2, 3, 5 ou 6 minutos<sup>17-19</sup>.

Estes testes de caminhada são os mais utilizados em programas de reabilitação pulmonar por causa da sua simplicidade, segurança, baixo custo, comodidade para o paciente, boa correlação com as atividades da vida diária e pela boa avaliação da resposta ao treinamento físico<sup>17,20,21</sup>. Nesse contexto, o TC6 tem sido o mais extensivamente pesquisado, sendo melhor tolerado por pacientes com doenças respiratórias que o TC12 e mais confiável que o TC2<sup>17,18,22</sup>. Pacientes portadores de formas mais graves de DPOC toleram melhor o TC6 que os testes máximos, como a ergoespirometria, por causa do seu ritmo auto-determinado e pela possibilidade de interrupção ditada pelo próprio paciente, embora a frequência cardíaca alcançada ao final do teste possa se aproximar bastante da

atingida em um teste máximo<sup>8</sup>. O TC6 é considerado o que melhor reflete as necessidades para as atividades da vida diária, pois é um teste submáximo e a maioria das atividades do dia-a-dia ocorrem neste nível de esforço. Além disso, utiliza a caminhada como forma de atividade física, que é natural e segura para os pacientes independentemente da gravidade da doença<sup>8,12</sup>. O TC6 avalia de forma global e integrada as respostas de todos os sistemas envolvidos durante o exercício, incluindo os sistemas respiratório e cardiovascular, sangue, unidades neuromusculares e metabolismo muscular<sup>23</sup>. Ele não é capaz de fornecer informações específicas de cada um desses sistemas individualmente, nem os mecanismos de limitação ao exercício, mas é o que melhor se associa com avaliações da qualidade de vida<sup>8,22,23</sup>. Mudanças significativas na distância percorrida após intervenções terapêuticas também estão relacionadas a melhoras subjetivas da dispnéia<sup>23</sup>. É um teste prático e simples que requer a existência de um corredor de 20 a 50 metros, mas prescinde de equipamentos de alta tecnologia ou de treinamentos avançados para o examinador. As diretrizes da American Thoracic Society padronizaram a metodologia do TC6, reduzindo a variabilidade que ocorria entre examinadores diferentes<sup>23,24</sup>. Atualmente, é o teste de escolha para propósitos clínicos ou de pesquisa em pacientes com doenças cardiorrespiratórias<sup>17</sup>, tendo como indicação principal a avaliação das respostas de intervenções terapêuticas em pacientes com doenças pulmonares e cardíacas moderadas a graves<sup>21,23</sup>. Nestes pacientes com comprometimento funcional importante, o esforço produzido no TC6 pode se aproximar bastante do produzido nos testes máximos<sup>12</sup>. É o melhor teste para realizar uma avaliação isolada de pacientes com limitação sintomática ao fluxo aéreo<sup>12</sup>. Além disso, é um teste adequado para documentar o declínio ou a melhoria funcional e da tolerância ao exercício nestes pacientes<sup>12</sup>. Já mostrou ser um método válido e seguro para calcular a capacidade funcional nas fases II e III de programas de reabilitação

cardíaca, sendo uma alternativa viável a pequenos centros de reabilitação que não têm acesso ao TCPE<sup>25,26</sup>. É útil na avaliação funcional de pacientes portadores de hipertensão pulmonar primária, tendo boa correlação com a sobrevida desses indivíduos<sup>27,28</sup>.

Um estudo realizado por Cahalin et al.<sup>29</sup> evidenciou que a distância total caminhada no TC6 pode prever o VO<sub>2</sub> de pico (consumo de oxigênio alcançado no esforço máximo) e uma evolução de 6 meses sem sintomas ou mudanças na gravidade da doença em pacientes com ICC avançada. Pinto-Plata et al.<sup>9</sup> observaram uma correlação significativa entre a distância caminhada no TC6 e a sobrevida em dois anos em pacientes com DPOC grave, sendo um melhor preditor de mortalidade que o VEF<sub>1</sub> e o índice de massa corporal, independentemente de outras comorbidades. Foi demonstrado também que houve uma redução nos valores das distâncias percorridas no TC6 após um ano nestes pacientes independentemente das mudanças ocorridas no VEF<sub>1</sub><sup>9</sup>.

Outras indicações para a realização do TC6 são: comparação pré e pós-tratamento em ressecção e transplante pulmonar, cirurgia de redução do volume pulmonar e em programas de reabilitação cardiorrespiratória; avaliação do estado funcional em portadores de DPOC, fibrose cística, ICC, doença vascular periférica, indivíduos idosos e em fibromialgia; além de estimar a morbimortalidade em pacientes com ICC, DPOC ou hipertensão pulmonar primária<sup>12,21,23</sup>.

Indivíduos idosos (acima de 65 anos) também podem ser submetidos ao TC6 com segurança, sendo um bom parâmetro para a avaliação funcional desta população, com os resultados sendo influenciados pela idade, sexo, peso e altura<sup>21,30,31</sup>.

A demanda ventilatória é maior na caminhada que no ciclismo por causa de uma maior ineficiência nas trocas gasosas e conseqüente hipoxemia provocadas pela postura ereta, maior volume residual pulmonar (hiperinsuflação dinâmica) e maior ventilação do

espaço morto pulmonar, recrutamento de diferentes grupos musculares, e maiores alterações na relação ventilação / perfusão pulmonar<sup>6</sup>. A maior movimentação dos braços na caminhada e a utilização de grupos musculares diferentes do ciclismo aumentam as diferenças dos mecanismos fisiológicos entre estes dois tipos de exercícios. Por isso, os testes de caminhada são melhores que aqueles que utilizam cicloergômetros para identificar pacientes que desenvolvem hipoxemia induzida pelo exercício e com indicação de oxigenioterapia domiciliar<sup>5,6,7</sup>. As informações obtidas em pacientes com DPOC durante o ciclismo podem não refletir precisamente suas necessidades ventilatórias e metabólicas para as atividades diárias<sup>6</sup>.

Por ser um exame submáximo, limitado pelo próprio paciente, apresenta pouca chance de complicações, embora raramente possam ocorrer tonturas, sensação de mal-estar, dor torácica, arritmias cardíacas, lipotímia, câimbras, dispnéia, exaustão, broncoespasmo, alterações pressóricas e angina<sup>31,32</sup>. Não há relatos na literatura de ocorrências de óbitos provocados pelos testes de caminhada<sup>21,23,31,33</sup>.

Angina instável ou infarto agudo do miocárdio ocorrido até um mês antes do teste são contra-indicações absolutas para sua realização<sup>21,22</sup>. Frequência cardíaca de repouso maior que 120bpm, tensão arterial sistólica maior que 180mmHg e tensão arterial diastólica maior que 100mmHg são contra-indicações relativas<sup>21,23</sup>.

Não obstante a extrema simplicidade do TC6, alguns fatores ainda impedem seu uso na maioria dos serviços. O principal deles é a necessidade de uma área favorável para a realização do teste, um corredor com comprimento entre 20 e 50 m, livre de interrupções e que não seja área de fluxo de pessoas. Este é o maior empecilho para muitos serviços.

Para contornar este problema, outro teste teria de ser criado ou aprimorado, para que os pacientes pudessem ser avaliados de acordo com a estrutura física do serviço. O

ideal é que esse teste fosse realizado em um espaço físico menor, como o consultório médico. Isto poderia ser possível com a utilização de uma esteira ergométrica, seguindo o mesmo protocolo do TC6C. O TC6E não substituiria o TC6C na prática clínica, mas seria uma alternativa para a sua realização nos serviços que não dispusessem do espaço adequado para o exame. A questão a ser respondida é qual seria a concordância existente entre o TC6C e o TC6E. Havendo uma concordância considerada satisfatória entre os dois testes, o TC6E poderia ter indicações semelhantes ao TC6C.

A orientação da ATS<sup>23</sup> para o TC6C relata que deve ser evitada a presença do examinador caminhando com o paciente, pois haveria a introdução de uma nova variável indesejada, que seria a velocidade da marcha do examinador. Porém, sem a presença do examinador ao lado, a assistência ao paciente ficaria comprometida em caso de urgência, além de aumentar a dificuldade na orientação, estímulo e coleta de dados fisiológicos, como frequência cardíaca e oximetria de pulso. A realização do TC6E eliminaria tais dificuldades, tornando mais fácil e segura a sua execução, sem, contudo, comprometer os resultados da avaliação.

A realização do TC6E facilitaria o acompanhamento e monitoração dos pacientes, necessitando de menos espaço físico. Outra vantagem da realização do TC6E seria a possibilidade de aumento do trabalho imposto ao paciente por meio de elevação da angulação da esteira, o que não seria possível no corredor. Isto teria importância porque alguns pacientes têm dificuldades de caminhar mais rápido, embora tenham condições cardiorrespiratórias para isso<sup>12</sup>.

A possibilidade de realização do TC6 de duas formas diferentes traria uma popularização ainda maior deste exame que é de grande contribuição para o acompanhamento de indivíduos com doenças associadas. Novas intervenções terapêuticas

poderiam ser avaliadas, assim como a evolução da própria doença ou da capacidade funcional do idoso. Estas informações dariam mais segurança ao médico assistente quanto ao momento e ao tipo de medidas terapêuticas que seriam instituídas.

A ATS recomenda não utilizar a esteira ergométrica para a realização do TC6<sup>23</sup>, mas baseia-se em apenas um trabalho<sup>34</sup> com uma amostragem pequena para tal generalização. Aparentemente houve aceitação irrestrita desta orientação. Apesar de metodologicamente bem feito, o estudo de Stevens et al.<sup>34</sup> não pôde dar explicações a respeito das causas das diferenças encontradas entre os testes. Não foi possível justificar se estas diferenças ocorreram por uma provável diferença nos níveis de esforço empregados em cada um dos métodos ou se foi por uma dificuldade de aprendizado ou inabilidade em caminhar na esteira. Não há estudos conclusivos sobre este assunto, havendo necessidade de maior exploração, com formulação de novas hipóteses que justifiquem sua experimentação. Embora no Brasil haja estudos analisando o TC6C<sup>35,36</sup>, sua comparação com o TC6E ainda não foi publicada.

Tendo como única diferença entre os testes a superfície onde cada um será realizado, é de se esperar que os resultados sejam semelhantes, embora não idênticos. A distância total caminhada na melhor das três manobras no TC6E provavelmente será diferente da percorrida no TC6C, haja vista a falta de familiaridade da maioria das pessoas com a esteira ergométrica. O TC6E poderá ser utilizado na avaliação de intervenções terapêuticas, como ocorre com o TC6C, mesmo que os resultados dos testes não sejam iguais.

A hipótese do presente estudo é que o TC6 realizado em esteira ergométrica e o TC6 em corredor têm uma elevada concordância, desde que os critérios e protocolos adotados para a realização de ambos os testes sejam padronizados e semelhantes.

## **OBJETIVOS DO ESTUDO**

Os objetivos deste estudo foram:

- I. Avaliar a concordância existente entre o TC6C e o TC6E em pacientes portadores de DPOC nas formas moderada, grave e muito grave.
- II. Avaliar o efeito do aprendizado em cada teste.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **1. Local do estudo**

O estudo foi realizado no ambulatório do serviço de cardiologia do Hospital das Clínicas / UFPE, no período de 01 de fevereiro de 2004 a 28 de janeiro de 2005. Trata-se de hospital-escola, no qual são atendidos principalmente indivíduos de baixo nível sócio-econômico.

### **2. Desenho do estudo**

Foi realizado um estudo de validação de método diagnóstico, de base hospitalar, cruzado (no qual cada indivíduo participa dos dois grupos, servindo como seu próprio controle).

### **3. População e Critérios de inclusão**

Indivíduos com diagnóstico de DPOC nas formas moderada, grave e muito grave, de acordo com a classificação do projeto GOLD<sup>37</sup>, regularmente atendidos no ambulatório do serviço de pneumologia do Hospital das Clínicas / UFPE e que manifestaram o desejo de participar do estudo.

Segundo a classificação adotada, DPOC moderada caracteriza-se por VEF<sub>1</sub>/CVF menor que 70% e VEF<sub>1</sub> menor que 80%, porém maior ou igual a 50% do valor predito, com ou sem sintomas crônicos de tosse e/ou expectoração; DPOC grave caracteriza-se por VEF<sub>1</sub>/CVF menor que 70% e VEF<sub>1</sub> menor que 50%, mas maior ou igual a 30% do valor predito, com ou sem sintomas crônicos de tosse e/ou expectoração; e DPOC muito grave caracteriza-se por VEF<sub>1</sub>/CVF menor que 70% e VEF<sub>1</sub> menor que 30% do valor predito ou menor que 50% do valor predito associado a insuficiência respiratória crônica (PaO<sub>2</sub> < 60 mmHg), com ou sem sintomas crônicos de tosse e/ou expectoração.

Para esta classificação, utiliza-se os valores de VEF<sub>1</sub> e VEF<sub>1</sub>/CVF após o uso de broncodilatador de ação curta.

#### **4. Critérios de exclusão**

Foram adotados como critérios de exclusão a presença de cardiopatia isquêmica, doença pulmonar instável (caracterizada por piora ou acentuação dos sintomas respiratórios relatados pelo paciente nos últimos 7 dias), doenças ortopédicas que afetassem o desempenho físico, incapacidade em caminhar na esteira, mudança de medicação nos 30 dias precedentes ao teste e níveis tensionais elevados (TAS  $\geq$  180mmHg ou TAD  $\geq$  110mmHg). Estes critérios foram avaliados na primeira consulta / entrevista com o pesquisador e a cada dia de testes, antes da realização do primeiro exame.

#### **5. Tamanho amostral**

Para o cálculo do tamanho da amostra, foram tomados por base inicialmente dois estudos. Stevens et al.<sup>34</sup> detectaram que a diferença média das distâncias caminhadas nos TC6 em corredor e em esteira ergométrica era igual a 55,44m (168 pés), com um desvio padrão de 92,4m (280 pés). Já Redelmeier et al.<sup>38</sup>, em um estudo com 112 pacientes portadores de DPOC grave, observaram que a menor diferença na DTC do TC6 associada a mudanças clínicas relevantes teve uma média igual a 54m (IC95% 37;71m). No presente estudo, foi levado em consideração o limite superior do intervalo de confiança (71m), a fim de garantir que apenas diferenças clinicamente significantes fossem consideradas discordantes. Usando estes parâmetros, foi calculado que 18 indivíduos deveriam ser incluídos no estudo para detectar esta diferença, de acordo com a seguinte fórmula<sup>39</sup>:

$$Nd = \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 \times \sigma^2}{\delta^2}$$

Nd: número de pares de observações  
Z $\alpha$ : escore z para alfa (0,05) = 1,96  
Z $\beta$ : escore z para beta (0,20) = 1,28  
 $\sigma^2$ : variância da população estimada pela variância da amostra = 92<sup>2</sup>  
 $\delta$ : diferença clinicamente significativa entre as duas medidas = 71

Foram adotados erro alfa bi-caudal de 0,05 e beta de 0,20. Estudos anteriores não utilizaram amostras maiores que esta<sup>34,38,40</sup>.

## **6. Recrutamento dos pacientes**

Todos os indivíduos que satisfaziam os critérios de inclusão eram convidados verbalmente pelo seu médico assistente a participarem do estudo, sendo informados sobre seus objetivos. Aqueles que aceitavam o convite eram encaminhados à sala de ergometria, localizada no ambulatório do Serviço de Cardiologia, para a realização da primeira consulta com o pesquisador responsável e assinatura do termo de consentimento.

## **7. Variáveis de análise**

As variáveis independentes foram os diferentes métodos de realização do TC6, ou seja, em corredor e em esteira ergométrica, realizados em dias diferentes.

A variável dependente principal foi a distância máxima caminhada dentre as três manobras de cada teste, sendo avaliada como uma variável contínua, medida em metros, com aproximação para o valor inteiro mínimo mais próximo.

Outras variáveis dependentes consideradas foram a frequência cardíaca (medida em batimentos por minuto [bpm]), avaliada como uma variável contínua; e o índice de dispnéia pela escala de Borg<sup>41</sup>, avaliado em uma escala ordinal, de acordo com os anexos 7 e 8. Ambos foram obtidos ao final de cada manobra e os valores selecionados foram aqueles correspondentes à manobra com maior distância percorrida.

## **8. Protocolo de atendimento**

Os voluntários fizeram uma primeira consulta / entrevista com o pesquisador responsável, na qual foram revistos os critérios diagnósticos pela análise da história clínica, da espirometria e do exame radiográfico do tórax, além dos critérios de inclusão e de exclusão de cada paciente. Foi lido o termo de consentimento (Anexo 1) na presença de duas testemunhas e foram marcados os dias para a realização dos testes, após os pacientes concordarem em participar do estudo. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento.

Os indivíduos foram alocados em dois grupos, por meio de randomização simples, com tabela de números aleatórios. O primeiro grupo realizou o TC6 em corredor e em dia posterior o fez em esteira ergométrica, o segundo adotou a ordem inversa. Todos os pacientes se submeteram a ambos os testes em dias diferentes, com intervalo mínimo de três e máximo de quinze dias entre eles. Um único examinador realizou todos os exames em ambos os grupos, sendo profissional habilitado, com experiência na realização do TC6.

No início de cada dia de testes, o examinador realizava a certificação da adequação das roupas e dos calçados usados pelos pacientes. Estes eram questionados se houve mudança no tipo ou nas doses das suas medicações nos últimos 30 dias ou piora de tosse, cansaço, chiado no peito ou catarro nos últimos sete dias. Caso houvesse qualquer resposta positiva, o paciente era liberado e remarcado um novo dia para os exames, se possível. Ocorreu o mesmo com os pacientes que tiveram níveis tensionais elevados nos dias dos testes.

Os testes de caminhada foram realizados no ambulatório do Serviço de Cardiologia do Hospital das Clínicas de Pernambuco de acordo com a padronização da

ATS<sup>23</sup> para o TC6. Os testes foram realizados em dias diferentes, apenas no período da manhã, com o objetivo de minimizar a variabilidade circadiana.

Com o intuito de minimizar o efeito do aprendizado, cada indivíduo realizou três manobras em cada dia de testes, com intervalos maiores que 30 minutos entre uma e outra. Ao final de cada manobra foi registrada a distância que o paciente percorreu. Foi escolhida a maior distância caminhada dentre as três registradas.

Equipamentos de reanimação cardiopulmonar e um telefone estavam à disposição do examinador, em local de fácil alcance, em todos os testes. Fonte de oxigênio, nitroglicerina sublingual, broncodilatador spray de ação curta, aspirina e uma maca também estavam disponíveis facilmente ao examinador.

Os pacientes que porventura apresentassem alguma complicação durante ou após os testes seriam internados na enfermaria de cardiologia do Hospital das Clínicas de Pernambuco. Entretanto, não aconteceu nenhuma intercorrência, não havendo necessidade deste procedimento ser adotado.

### **8.1 Teste de função pulmonar**

Foram realizadas espirometrias em todos os indivíduos, antes da realização da primeira manobra em cada dia, a fim de se avaliar a ocorrência de alteração do padrão de obstrução, mesmo não havendo relatos de alteração sintomática pelo indivíduo. Foram analisados os valores absolutos de VEF<sub>1</sub>, CVF e VEF<sub>1</sub>/CVF, mas levamos em consideração para análise apenas os valores do VEF<sub>1</sub>. Seguimos as orientações da SBPT, segundo as Diretrizes para Testes de Função Pulmonar<sup>42</sup>, e utilizamos um aparelho modelo Micro quark, da marca Cosmed<sup>®</sup>, Itália, com software versão Quark PFT 7.3a.

## **8.2 TC6 em esteira ergométrica**

O teste TC6E foi realizado na sala de ergometria do serviço, utilizando-se uma esteira ergométrica elétrica da marca Ecafix<sup>®</sup>, modelo EG 700X, com comprimento da área de caminhada igual a 3,08m. Esta medida foi realizada e conferida outras três vezes, por dois indivíduos, a partir de um ponto aleatoriamente marcado com tinta de sinalização amarela, que indicava o ponto inicial da esteira, utilizando-se uma fita métrica flexível.

## **8.3 TC6 em corredor**

O TC6C foi realizado no corredor interno do ambulatório de cardiologia, onde foi delimitada uma área de comprimento igual a 30m, medido e aferido com uma trena de fibra de vidro da marca Western<sup>®</sup>. Foram feitas demarcações com tinta de sinalização amarela na lateral do corredor, a cada 3m. As marcas do ponto zero (início), 15m e 30m (ponto de retorno) eram diferentes e mais visíveis que as demais. Um cone sinalizador de trânsito foi colocado no ponto zero e outro no final da área de caminhada, delimitando-a.

## **8.4 Protocolo do teste de caminhada de 6 minutos**

Para todos os participantes foram seguidos os procedimentos abaixo:

- Antes do teste não foi realizado nenhum aquecimento e os pacientes permaneceram sentados por um período mínimo de 10 minutos em uma cadeira situada bem próximo ao local de início.
- Imediatamente antes do início de cada teste, foram aferidas a FC, a SaO<sub>2</sub> e classificados seus níveis basais de dispnéia, usando a escala de Borg<sup>41</sup> (Anexo 7).
- Foram utilizados dois cronômetros. Um foi colocado no modo regressivo automático e programado para 1 minuto, emitindo um sinal sonoro ao final de cada minuto, indicando o momento do examinador dar o comando verbal padronizado

(anexo 6). O outro cronômetro foi colocado no modo progressivo e marcava o tempo total de realização do teste. Ambos eram acionados assim que o paciente começava a caminhar e não eram interrompidos até serem transcorridos dois minutos do término do exame, momento em que eram coletados os últimos dados do teste.

- Os pacientes foram instruídos seguindo os modelos dos anexos 4 e 5, conforme as orientações da ATS<sup>23</sup>.
- Nos testes realizados no corredor, o examinador posicionava-se próximo do ponto de partida, ao lado do paciente, no início do teste. Após o seu início, o examinador tomava lugar em um corredor transversal, próximo à marca dos 15m, de onde tinha visualização de todo o corredor e das ações dos pacientes, sendo visto pelos mesmos, mas não caminhando ao lado deles. Após o término de cada teste, o examinador deslocava-se para posicionar-se ao lado dos pacientes e realizar a coleta dos dados. Caso o paciente interrompesse a caminhada durante o teste, o examinador também se deslocaria para o seu lado, para realizar a coleta dos dados e voltaria para sua posição anterior, após o reinício da caminhada pelo paciente.
- No teste realizado em esteira ergométrica, o examinador posicionava-se ao lado do paciente no início do teste. Após o seu início, o examinador tomava lugar atrás da esteira, onde permanecia durante toda a execução do teste. Após o término de cada teste, o examinador deslocava-se para posicionar-se ao lado do paciente e realizar a coleta dos dados. Caso o paciente interrompesse a caminhada durante o teste, o examinador também se deslocaria para o seu lado, para realizar a coleta dos dados e voltaria para sua posição anterior, após o reinício da caminhada pelo paciente.

- Os pacientes não tiveram conhecimento das distâncias caminhadas em cada método até o término de sua participação no estudo.
- O examinador teve o cuidado de não conversar com ninguém durante a execução dos testes, mantendo o foco da sua atenção todo voltado para os pacientes. Seu tom de voz manteve-se constante ao usar as frases de encorajamento (anexo 6).
- No TC6C, o registro da distância total caminhada pelo paciente em cada teste era feito somando-se o número de vezes que o paciente percorria todo a área de caminhada, contornava o cone de marcação no lado oposto (30 m) e retornava ao ponto de partida, correspondendo a uma volta de 60 m. A este resultado, somava-se a distância percorrida na última volta, com aproximação para o valor inteiro mínimo mais próximo. A unidade de medida utilizada foi o metro. O registro de voltas era marcado toda vez que o paciente voltava ao ponto de partida, sendo enfatizado com linguagem corporal.
- Para o TC6E, a distância total era registrada pela contagem de voltas completas que a esteira realizava nos 6 minutos do exame. A contagem de voltas era realizada a cada vez que a marca do ponto inicial era visualizada na parte superior da esteira.
- Os mostradores de distância e de velocidade da esteira não estavam visíveis aos pacientes.
- Apenas os botões de iniciar, parar, aumentar a velocidade e diminuir a velocidade estavam acessíveis aos pacientes. As orientações sobre o uso destes comandos eram feitas antes de cada teste na esteira.

- A esteira ergométrica tinha velocidade inicial igual a zero. O início do teste acontecia no instante em que o paciente pressionava o botão de aumento de velocidade e a esteira começava a se movimentar.
- A inclinação da esteira era igual a 0% e não pôde ser alterada em nenhum teste realizado, pois estes comandos não estavam acessíveis aos pacientes.
- Ao término do teste, era aferido novamente o nível de dispnéia e fadiga pela escala de Borg e a seguinte pergunta era feita: "HOUE ALGUMA COISA QUE LHE IMPEDIU DE CAMINHAR MAIS?"
- Após o término de cada teste, o participante era parabenizado pelo bom resultado e lhe era oferecido um copo com água.

Foram adotados os seguintes critérios para interrupção do teste<sup>23</sup>: dor torácica, dispnéia intolerável, câimbras, tonturas ou andar cambaleante, diaforese, palidez, SaO<sub>2</sub> menor que 90% ou redução na SaO<sub>2</sub> maior que 5%, desde que a SaO<sub>2</sub> seja inferior ao limite de 90%, antes, durante ou após o término de qualquer um dos testes.

### **8.5 Índice de massa corporal**

Foi realizado o cálculo do IMC pela fórmula:  $P / A^2$ , onde P é o peso do indivíduo em Kg e A é a altura do indivíduo em metros, utilizando uma balança de plataforma da marca Filizola<sup>®</sup>, com carga máxima de 150Kg e divisões de 100g e com haste inflexível de metal, marcada a cada 0,5cm até o limite de 1,90m.

A classificação da OMS para obesidade baseada no IMC<sup>43</sup> é a seguinte:

- IMC < 18,0: baixo peso;
- IMC de 18,0 a 24,9: peso saudável;
- IMC de 25,0 a 29,9: sobrepeso;

- IMC de 30,0 a 34,9: obesidade grau I;
- IMC de 35,0 a 39,9: obesidade grau II;
- $IMC \geq 40$ : obesidade grau III.

### **8.6 Frequência cardíaca, SaO<sub>2</sub>, Índice de dispnéia de Borg**

A FC, a SaO<sub>2</sub> e o índice de dispnéia pela escala de Borg foram aferidos antes, durante (quando o paciente interrompeu a caminhada para descansar, caso isso tenha ocorrido), ao final do teste e após dois minutos do seu término.

A FC e a SaO<sub>2</sub> foram aferidas por meio de um oxímetro de pulso da marca Moriya<sup>®</sup>, modelo 1005, colocado no dedo indicador ou no dedo médio de qualquer uma das mãos do paciente. O índice de dispnéia pela escala de Borg foi avaliado pela visualização direta da escala (anexo 7) pelo paciente.

### **9. Análise estatística**

O método de Bland e Altman<sup>44</sup> foi utilizado para analisar a concordância entre os testes.

Utilizamos o coeficiente de correlação de Pearson e o teste t de Student pareado para comparação dos testes de caminhada, levando-se em consideração a maior distância percorrida em cada dia de testes. Para comparação dos valores do índice de dispnéia pela escala de Borg foi utilizado o teste de Wilcoxon para amostras pareadas. Aceitamos como estatisticamente significativa  $p \leq 0,05$  bicaudal.

Teste t de Student pareado também foi utilizado para analisar a diferença entre os valores de VEF<sub>1</sub> em cada dia de testes e da FC final da manobra selecionada.

A análise dos dados foi realizada pelo próprio pesquisador, sob a supervisão dos seus orientadores e foi corrigida pelo Professor de Estatística do Mestrado do Instituto

Materno-Infantil de Pernambuco, usando os softwares SPSS for Windows versão 10.0 e o Microsoft Excel.

### **10. Aspectos éticos**

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da UFPE, consoante ofício nº 486/2003–CEP/CCS, de 05 de dezembro de 2003, registro nº 332/2003 CEP/CCS.

Todos os custos da pesquisa e as despesas com transportes e lanches dos pacientes foram de responsabilidade do pesquisador, que não contou com patrocínios, apenas com recursos próprios.

Os pacientes incluídos no estudo não receberam nenhuma forma de remuneração, além da ajuda de custo para o transporte nos dias dos exames. Não houve nenhuma forma de barganha por ambas as partes para a participação no estudo.

## RESULTADOS

Trinta e dois indivíduos aceitaram o convite e foram submetidos a uma primeira avaliação. Destes, 19 completaram os dois dias de testes. Dos treze pacientes que não concluíram o estudo, 5 realizaram apenas um dos dois testes, 3 foram excluídos por inabilidade total de caminhar na esteira, 2 por apresentarem níveis tensionais elevados, 2 por não comparecerem após a consulta inicial e 1 por apresentar  $\text{SaO}_2 < 90\%$ , com dispnéia grave, que reverteu após interrupção do teste.

Dentre os pacientes do estudo, 11 (58%) apresentavam a forma moderada da DPOC, 6 (31,5%) tinham DPOC na forma grave e 2 (10,5%) eram portadores de DPOC na forma muito grave. Com relação ao IMC, 2 pacientes (10,5%) apresentavam baixo peso, 10 (53%) apresentavam peso saudável, 2 (10,5%) tinham sobrepeso e 5 pacientes (26%) tinham obesidade grau I. Os dados demográficos dos pacientes encontram-se relacionados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Dados demográficos dos 19 pacientes do estudo.

---

Idade (mediana)	66
(limites)	(46 a 80)
Sexo	5 Fem (26,3%)
	14 Masc (73,7%)
Cor	2 Preta (10,5%)
	6 Parda (31,6%)
	11 Branca (57,9%)
Peso (limites)	$63,27 \pm 16,19$ (33,5 a 90,0)
Altura (limites)	$1,605 \pm 0,079$ (1,48 a 1,75)
IMC (limites)	$24,36 \pm 5,26$ (15,29 a 33,54)

---

Idade em anos completos;  
Altura em m;

Peso em Kg;  
IMC: Índice de massa corporal em  $\text{Kg/m}^2$ .

O VEF<sub>1</sub> medido em cada dia de testes não apresentou diferença estatisticamente significativa de um dia para o outro ( $p = 0,451$ ), assim como a frequência cardíaca ( $p=0,709$ ), não ocorrendo o mesmo com a SaO<sub>2</sub> ( $p=0,049$ ) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Diferenças no VEF<sub>1</sub>, frequência cardíaca e saturação arterial periférica de oxigênio medidos nos dois dias de testes.

	Média	dp	IC 95%
VEF <sub>1</sub> Cor	1,261	0,394	1,07 a 1,45
VEF <sub>1</sub> Est	1,246	0,409	1,04 a 1,44
FC Cor	78	12,17	72 a 84
FC Est	77	13,03	71 a 84
SaO <sub>2</sub> Cor (%)	95	1,64	95 a 96
SaO <sub>2</sub> Est (%)	96	1,65	95 a 97

VEF<sub>1</sub> Cor: VEF<sub>1</sub> medido no dia do TC6 em corredor, em litros;  
 VEF<sub>1</sub> Est: VEF<sub>1</sub> medido no dia do TC6 em esteira, em litros;  
 FC Cor: frequência cardíaca medida antes do TC6 em corredor, em batimentos por minuto;  
 FC Est: frequência cardíaca medida antes do TC6 em esteira, em batimentos por minuto;  
 SaO<sub>2</sub> Cor: saturação periférica de oxigênio medida antes do TC6 em corredor;  
 SaO<sub>2</sub> Est: saturação periférica de oxigênio medida antes do TC6 em esteira;  
 dp: desvio padrão.

Houve uma diferença estatisticamente significativa entre as distâncias máximas caminhadas em cada teste ( $p < 0,001$ ). Apenas um paciente caminhou mais na esteira que no corredor (-2m) (Tabela 3).

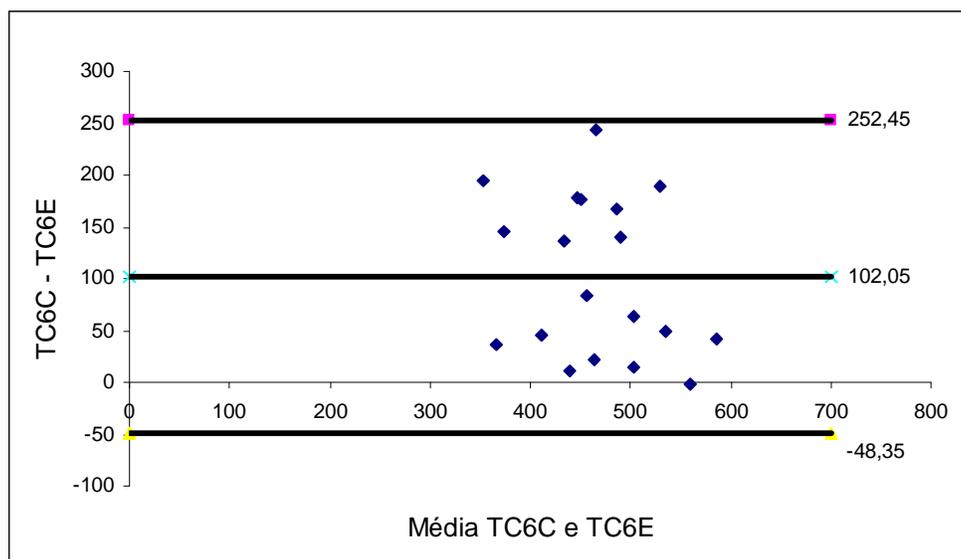
**Tabela 3.** Distâncias máximas caminhadas no TC6C e no TC6E.

	Média	IC 95%
TC6C	517,00	485,70 a 548,29
TC6E	414,95	375,24 a 454,66
TC6C – TC6E	102,05	65,07 a 139,04

TC6C: teste de caminhada de 6 minutos em corredor;

TC6E: teste de caminhada de 6 minutos em esteira ergométrica.

A análise da concordância entre os testes pelo método de Bland e Altman<sup>44</sup> evidencia uma grande variabilidade nos dados, com uma média das diferenças bastante diferente de zero (102,5m) e uma grande dispersão, indicando um baixo nível de concordância, não podendo ser clinicamente aceito (Figura 1).

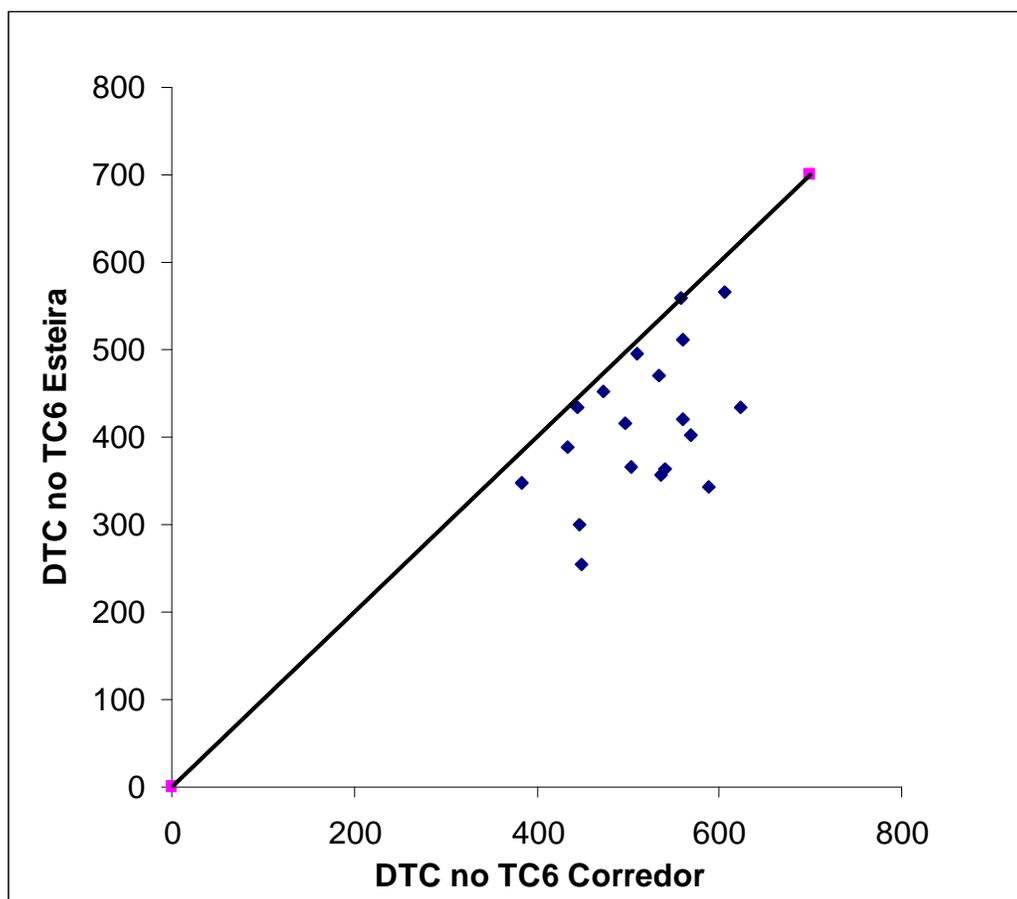


TC6C: teste de caminhada de 6 minutos em corredor.

TC6E: teste de caminhada de 6 minutos em esteira ergométrica.

**Figura 1.** Concordância entre o TC6C e o TC6E.

Embora baixa, houve uma correlação estatisticamente significativa entre as DTC dos dois testes ( $r = 0,478$ ;  $p = 0,038$ ). Desta forma, a probabilidade de se prever o resultado de um teste baseado nos resultados do outro é pequena ( $r^2 = 22,86\%$ ). O diagrama de dispersão (Figura 2) ilustra a correlação observada entre as DTC dos dois testes e revela que os valores da DTC do TC6C foram quase todos maiores que os do TC6E.



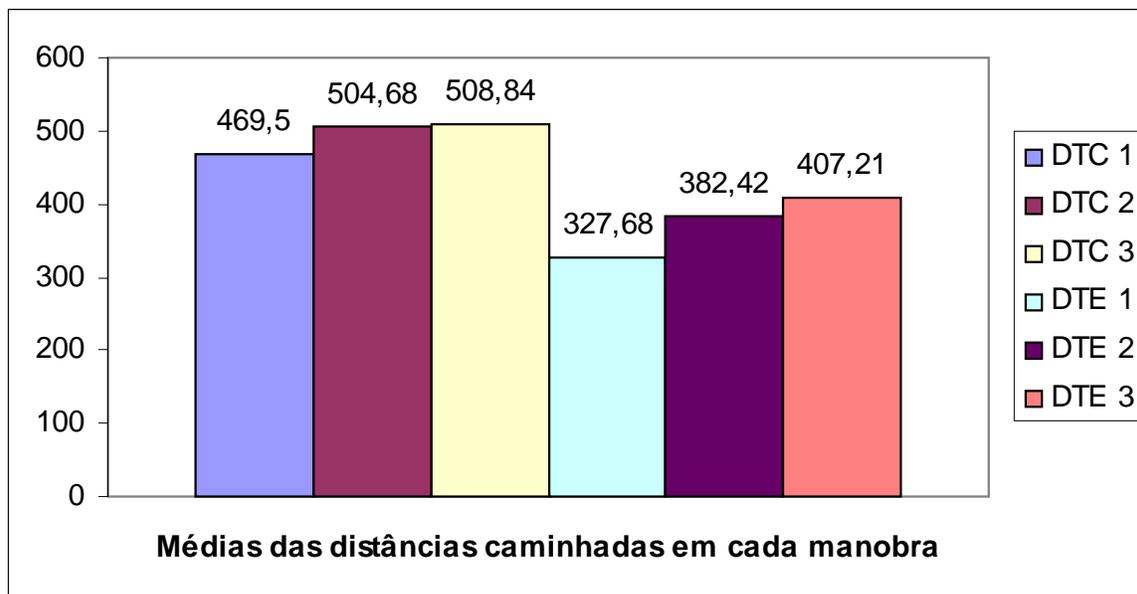
DTC: distância total caminhada;

TC6: teste de caminhada de 6 minutos.

**Figura 2.** Distância total caminhada no TC6C e no TC6E.

A comparação entre as manobras de cada teste mostrou a existência de um forte efeito de aprendizado. Houve uma diferença altamente significativa entre a primeira manobra realizada no corredor e a segunda ( $p < 0,001$ ); assim como entre a primeira e a

terceira ( $p = 0,002$ ). Porém, a diferença entre a segunda manobra e a terceira não foi estatisticamente significativa ( $p = 0,47$ ). No TC6E, houve diferença altamente significativa entre a primeira e a segunda repetições ( $p = 0,002$ ), como também entre a primeira e a terceira ( $p < 0,001$ ). Diferentemente do TC6C, a diferença entre a segunda e a terceira repetições também foi estatisticamente significativa ( $p = 0,011$ ) (Figura 3).



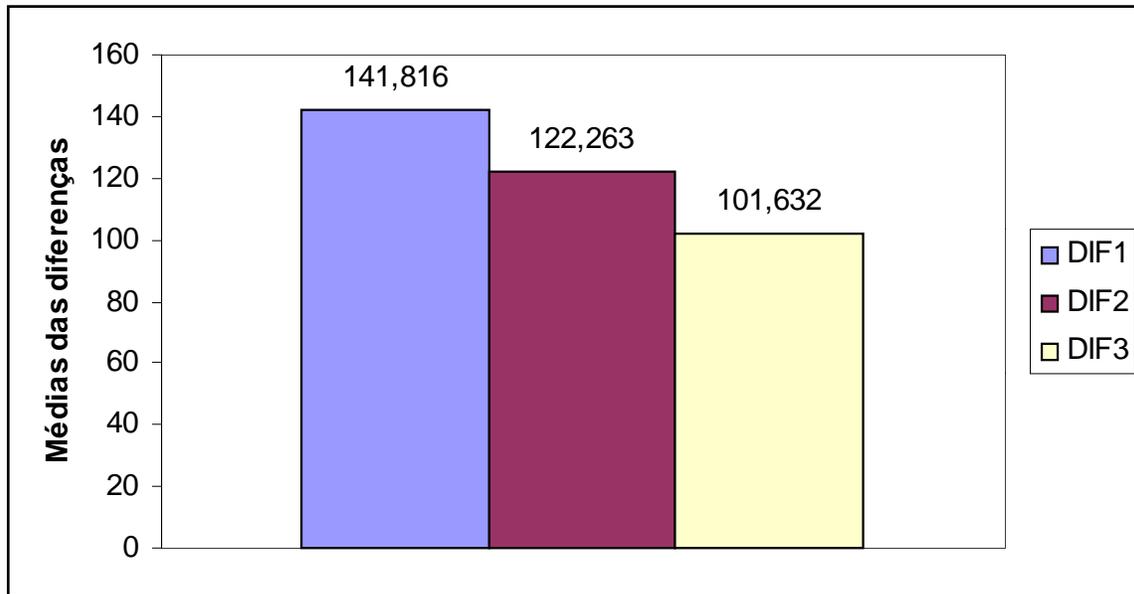
DTC: distância caminhada no corredor;  
DTE: distância caminhada na esteira;

1: primeira manobra;  
2: segunda manobra;  
3: terceira manobra.

**Figura 3.** Médias das distâncias caminhadas em cada manobra do TC6.

No TC6C, a melhor das três manobras foi a terceira em 10 pacientes, a segunda em 7 pacientes e a primeira em 2 pacientes. Com relação ao TC6E, a melhor das três manobras foi a terceira em 15 pacientes, a segunda em 3 pacientes e a primeira em apenas 1 paciente, indicando um maior efeito de aprendizado no TC6E.

A diferença entre os métodos diminuiu gradativamente da primeira para a terceira manobra (Figura 4).



DIF1: diferença entre a 1ª manobra do corredor e da esteira;  
 DIF2: diferença entre a 2ª manobra do corredor e da esteira;  
 DIF3: diferença entre a 3ª manobra do corredor e da esteira;  
 (Escala de medidas em metros)

**Figura 4.** Diferenças entre as distâncias totais caminhadas no TC6C e no TC6E.

A comparação da frequência cardíaca ao final dos testes mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,4785$ ). A maioria dos pacientes (11 pacientes; 57,9%) atingiu uma maior FC após o TC6E, em 7 pacientes a FC final foi maior após o TC6C e apenas um paciente apresentou FC igual em ambos os testes. Em relação ao percentual da FC máxima alcançado ao final da melhor das três manobras de cada teste, também não houve diferença significativa ( $p = 0,4447$ ), sugerindo terem sido alcançados níveis semelhantes de esforço.

A comparação dos níveis de esforço percebidos pelos pacientes ao final de ambos os testes também não evidenciou uma diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,468$ ). Oito pacientes referiram um maior esforço percebido ao final do TC6E, seis relataram que o esforço foi maior ao final do TC6C e cinco apresentaram o mesmo nível percebido de esforço ao final de ambos os testes.

## DISCUSSÃO

Após o estudo inicial de Balke<sup>14</sup> em 1963 desenvolvendo uma forma simples de avaliação funcional, Cooper<sup>15</sup>, em 1968, introduziu um teste com o objetivo de avaliar indiretamente a capacidade cardiovascular em jovens militares normais, utilizando a maior distância corrida em 12 minutos. Pouco depois, em 1976, McGavin<sup>16</sup> adaptou o teste de Cooper, como já era conhecido, para indivíduos com bronquite crônica, com o objetivo de avaliar sua tolerância ao exercício, e, em vez de submetê-los a corrida, o teste foi realizado utilizando-se a maior distância caminhada em 12 minutos. Em 1982, Butland et al.<sup>18</sup> compararam os tempos do teste de caminhada de 2, 6 e 12 minutos e estabeleceram que, enquanto o tempo de caminhada de 2 minutos é pouco discriminatório, o de 12 minutos é muito longo para a maioria dos pacientes com DPOC. Desta forma, o tempo de 6 minutos para o teste de caminhada ofereceu os melhores resultados em termos de objetividade e indicações clínicas. Assim, o teste de caminhada de 6 minutos tornou-se um importante instrumento na avaliação funcional e de acompanhamento de programas de reabilitação para pacientes com doenças cardiorrespiratórias<sup>1,3,9,12,17-29,31,35,36,38,40</sup>.

Com a necessidade de padronização dos testes, surgiram as recomendações da ATS, que se tornaram um importante instrumento de uniformização na realização do TC6, permitindo que médicos clínicos e pesquisadores utilizassem técnica comparável. Nestas recomendações, encontra-se a de não utilizar o TC6E em substituição ao TC6C, baseada em um único trabalho na literatura<sup>34</sup> que verificou resultados bastante discordantes.

A Ciência evolui a partir da verificação, confirmação ou refutação dos resultados dos experimentos. Segundo Soares & Siqueira(2002)<sup>45</sup>, “a generalização dos resultados da pesquisa clínica não se dá, usualmente, via inferência estatística, mas através da repetição do estudo em outros grupos de pacientes”. Estes conceitos nos motivaram a

reproduzir o trabalho original de Stevens et al.<sup>34</sup> e, seguindo as recomendações da ATS, obtivemos resultados semelhantes.

O desenho de estudo cruzado tem como virtude a comparabilidade e o pareamento entre os grupos, independentemente do tamanho da amostra. A escolha de uma amostra de conveniência não produz representatividade para a população geral, porém o TC6 é indicado exatamente para os indivíduos que apresentam comprometimento funcional mais avançado<sup>8</sup>, e não para a população em geral.

A metodologia do teste em corredor seguiu a padronizada pela ATS, inclusive os comandos verbais e a postura do examinador. Para o teste realizado na esteira, tentamos adaptar o mais fielmente possível as mesmas recomendações.

Nossa meta de 18 pacientes estudados foi superada. Treze pacientes não concluíram o protocolo: 6 deles por se enquadrarem nos critérios de exclusão, 7 foram considerados perdas pois não concluíram os testes, 5 realizaram apenas um dos testes e 2 não compareceram após a consulta inicial. Não podemos fazer inferências sobre qual o efeito que os resultados destes pacientes teriam nos resultados finais.

Os pacientes que concluíram o estudo não apresentaram alterações nos sintomas respiratórios e ou mudança recente de medicação, o que poderia levar a resultados que fugiriam do escopo da presente investigação. Também, o intervalo de tempo transcorrido entre os dois testes não foi suficiente para gerar uma alteração funcional significativa que pudesse, da mesma forma, interferir nos resultados. De fato, o VEF<sub>1</sub> medido em cada dia de testes não diferiu significativamente, o que minimiza a possibilidade de que uma mudança na capacidade funcional dos pacientes, mesmo imperceptível, tenha interferido nos resultados. Embora tenhamos considerado desta forma, a fim de aumentar o rigor científico do nosso estudo, trabalhos anteriores, desde os pioneiros neste assunto, demonstram uma

baixa correlação entre os valores de  $VEF_1$  e os níveis de capacidade de exercícios dos pacientes com DPOC<sup>16,24,46</sup>. Estudos com cargas incrementais evidenciaram que os níveis de difusão pelo monóxido de carbono e de hiperinsuflação dinâmica pulmonar são melhores preditores da capacidade de caminhada do que o  $VEF_1$ <sup>7</sup>. Mesmo após intervenções terapêuticas eficazes, as alterações ocorridas na DTC do TC6 não são acompanhadas de mudanças significantes nos valores de  $VEF_1$ <sup>46,47</sup>. Apesar do  $VEF_1$  ser utilizado para a classificação da gravidade da DPOC, as mudanças nas distâncias caminhadas no TC6 são um melhor preditor de mortalidade que as mudanças ocorridas no  $VEF_1$ , em pacientes com as formas graves da doença<sup>9</sup>.

A análise da concordância entre os testes mostrou uma elevada variabilidade nos dados, com uma média das diferenças bastante diferente de zero e uma frequência elevada de valores fora da amplitude considerada clinicamente não relevante, que foi adotada como igual ou inferior a 71m. Estes achados mostram que seria inadequado o intercâmbio dos dados entre os dois métodos. Ainda assim, observou-se uma tendência desta diferença ser menor na medida em que a média dos métodos no mesmo indivíduo aumentava, ou seja, quanto maior a distância caminhada pelo paciente, maior a concordância entre os testes.

Observou-se uma redução progressiva na diferença entre os testes da primeira para a segunda e terceira manobras. Isto pode ser explicado pelo efeito do aprendizado dos métodos e pela progressiva familiarização com a esteira. Este efeito é evidenciado em estudos anteriores<sup>25,48,49</sup> e pode ser confirmado no nosso estudo analisando-se as diferenças entre as manobras de cada teste, que tendem a ser menores com a repetição das mesmas. Knox et al.<sup>19</sup> avaliaram a reprodutibilidade do teste de caminhada realizado em 5 minutos e observaram que o efeito de aprendizado era maior quando os testes eram realizados em dias

consecutivos, embora ainda permanecesse após 4 semanas. Wu et al.<sup>33</sup> verificaram que o efeito de aprendizado adquirido em três manobras consecutivas permanecia após 2 meses de intervalo, havendo ainda uma diferença significativa da quarta para a sexta manobras. Este efeito deve ser levado em consideração e devem ser utilizados grupos-controle quando forem realizados estudos com o TC6 para analisar o efeito de intervenções, ou na avaliação da evolução do comprometimento funcional dos pacientes. A maior dificuldade na realização do TC6E foi a falta de afinidade dos pacientes com o equipamento. Desta forma, para a grande maioria dos pacientes a melhor das manobras realizadas no TC6E foi a terceira, fato que não foi tão evidente com o TC6C. Ademais, a diferença na DTC entre a segunda e terceira manobras no TC6E apresentou uma diferença estatisticamente significativa, o que não ocorreu com o TC6C. De fato, as recomendações para a realização do TC6C são de que pelo menos três manobras sejam realizadas para uma correta avaliação antes de qualquer intervenção<sup>23,48</sup>. Rodrigues et al.<sup>36</sup>, em um estudo retrospectivo com análise de 35 prontuários, observaram que havia diferença estatisticamente significativa quando uma segunda manobra do TC6C era realizada no dia seguinte à primeira manobra. O autor sugere que pelo menos dois testes sejam realizados para se avaliar a capacidade funcional de pacientes portadores de DPOC. Todavia, não foi realizada uma terceira manobra para se analisar se apenas duas ou mais manobras eram suficientes para minimização deste efeito do aprendizado. Apenas um paciente havia utilizado uma esteira ergométrica antes e possivelmente uma maior quantidade de manobras fossem necessárias para a adaptação dos pacientes ao método, melhorando a concordância entre os testes. Um estudo com objetivo principal de avaliar a reprodutibilidade do TC6E poderia esclarecer quantas manobras seriam necessárias para se eliminar o efeito do aprendizado.

Todos, exceto um paciente, caminharam uma maior distância no TC6C. Avaliamos se esta diferença seria explicada por um maior esforço na realização do TC6C, analisando a FC e o índice de dispnéia pela escala de Borg ao final de ambos os testes. Verificamos que não houve diferença estatisticamente significativa nestes parâmetros, mesmo havendo diferenças significantes entre as distâncias caminhadas. Estes achados não foram capazes de explicar as diferenças existentes entre os valores das distâncias máximas caminhadas em ambos os testes. Possivelmente a ansiedade por ter que comandar a esteira e o medo de cair e se machucar podem ter provocado um aumento na FC e na sensação subjetiva do nível de esforço realizado durante o TC6E, fazendo com que um nível menor de esforço fosse registrado como mais alto na avaliação final. Outra explicação possível é que no TC6E o paciente realmente realiza um esforço extra com o apoio dos braços na lateral da esteira e, embora o gasto energético dos membros inferiores tenha sido menor que no TC6C, pois os pacientes caminharam menos, o esforço total foi equivalente por causa deste trabalho adicional dos membros superiores. A maioria dos pacientes caminhou na esteira apoiando os braços no anteparo lateral e este apoio feito com bastante força poderia ser o responsável pela maior FC encontrada ao final deste teste, mesmo com distâncias caminhadas menores que no TC6C. Além disso, este apoio lateral permite que o paciente mude de posição, afetando o recrutamento da musculatura respiratória e o padrão respiratório<sup>7</sup>. Testes diferentes provocam respostas metabólicas e ventilatórias diferentes, por recrutamento de diferentes grupos musculares e/ou diferentes adaptações hemodinâmicas<sup>6,8,48</sup>, mesmo quando o tipo de exercício dos testes é o mesmo<sup>8</sup>. De qualquer modo, não podemos descartar a possibilidade de que realmente a esteira exige mais esforço do indivíduo, fazendo com que o esforço realizado no TC6E seja equivalente ao do TC6C, mesmo com distâncias percorridas menores. Como o TC6 não é capaz de dar informações

específicas dos sistemas envolvidos no exercício físico, não foi possível avaliar se estas diferenças foram decorrentes simplesmente de um maior esforço para caminhar na esteira, ou pelo uso de outros grupos musculares que não foram tão exigidos durante o TC6C, ou simplesmente por um maior grau de ansiedade provocado pelo uso da esteira ergométrica.

Embora tenhamos registrado a SaO<sub>2</sub> em todos os pacientes, este parâmetro não foi utilizado para avaliação do nível do esforço empregado, uma vez que normalmente não há alterações significativas nos seus valores, mesmo durante esforços extremos, a menos que haja um distúrbio de trocas gasosas na barreira alvéolo-capilar pulmonar. A SaO<sub>2</sub> foi utilizada para acompanhamento dos pacientes e como critério de exclusão, caso houvesse queda anormal nos seus valores durante o esforço físico.

Mesmo com a diferença entre as distâncias máximas caminhadas nos testes sendo significativa, a existência de um alto coeficiente de correlação entre elas poderia possibilitar o intercâmbio de dados por meio da utilização de uma constante numérica que corrigisse tal diferença. Todavia a correlação entre os testes também foi baixa.

A grande variabilidade das medidas entre os indivíduos foi um fato que chamou a atenção. A variabilidade em cada método pode ser explicada pelo fato de terem sido envolvidos pacientes com diferentes graus de comprometimento da doença. Além disso, as diferenças de idade, peso, estatura e nível cognitivo influenciam diretamente na DTC<sup>21,30,31</sup>.

A grande maioria dos pacientes atendidos nos serviços públicos de saúde pertencem a classes sociais menos favorecidas e com menor nível sociocultural, como a população deste estudo. Este fator poderia dificultar o aprendizado do controle da esteira e resultar em valores que não correspondessem aos valores reais para o teste. Como a avaliação do nível sociocultural não foi objetivo do estudo, não podemos afirmar se este foi um fator de confusão nesta pesquisa.

Beaumont et al.<sup>40</sup> realizaram um estudo em 10 pacientes com obstrução crônica das vias aéreas comparando as distâncias caminhadas nos TC12 em corredor e em esteira ergométrica e não encontraram diferenças significativas, propondo o uso do TC12 em esteira como melhor método de análise em pacientes extremamente dispnéicos. Entretanto, uma única manobra foi realizada no corredor e na esteira, por cada paciente, para comparação dos resultados. Além disso, o pequeno número de pacientes e a falta de padronização dos testes enfraqueceram o poder do estudo, levantando dúvidas sobre a validade dos achados.

Um estudo realizado por Stevens et al.<sup>34</sup>, comparando o TC6 realizado em corredor e em esteira ergométrica, encontrou diferenças significativas entre as distâncias percorridas nos dois testes, inferindo que eles não seriam intercambiáveis. No entanto, a reprodutibilidade intratestes foi semelhante para os dois métodos. As diferenças para o presente estudo foram que o autor não utilizou o protocolo padronizado pela ATS para a realização do TC6<sup>23</sup>, publicado recentemente; a esteira tinha velocidade inicial de 1 milha/h e neste estudo a velocidade inicial da esteira era nula; e os pacientes apresentavam outros diagnósticos além de DPOC. Mesmo com os resultados do estudo mostrando diferenças significativas entre os métodos, os autores enfatizam as vantagens do TC6E sobre o TC6C e não descartam seu uso, apenas mostram que os métodos não são intercambiáveis.

Da mesma forma, Swerts et al.<sup>50</sup> encontraram distâncias significativamente maiores quando testes de caminhada de 12 minutos foram realizados em corredor, comparando com TC12 realizados em esteira ergométrica, porém demonstraram que as mesmas informações sobre tolerância ao exercício poderiam ser obtidas de ambos os testes. Neste estudo também foram medidas as distâncias percorridas aos 2 minutos e aos 6 minutos e foram encontradas diferenças significativas entre os dois métodos. Os autores

atribuíram essas diferenças à menor familiaridade dos pacientes com a esteira ergométrica. Entretanto, a amostragem foi pequena, com apenas onze pacientes e a metodologia dos testes não estava de acordo com a sugerida pela ATS<sup>23</sup>. Ademais, os pacientes realizaram apenas um teste para cada método e não tiveram nenhum estímulo verbal durante os exames, o que pode comprometer a performance do paciente e o resultado final do teste.

Trooster et al.<sup>30</sup> observaram uma grande variabilidade na distância total caminhada no TC6C e que esta variabilidade era maior em pacientes com melhor estado funcional. Nosso trabalho teve a participação de pacientes com DPOC em estágio moderado e que apresentavam bom estado funcional, já que doença instável e hipoxemia induzida pelo esforço foram motivos para exclusão do estudo. Isto pode ter contribuído para a grande variabilidade dos resultados. Elevada variabilidade também foi observada por Stevens et al.<sup>34</sup>, tanto nos testes de caminhada no corredor e na esteira, quanto na diferença entre eles. Esta variabilidade é uma característica deste tipo de teste e não deveria ser usada como argumento para se abandonar o uso da esteira ergométrica no TC6, apenas considerar que, no momento, não há dados que justifiquem o seu uso como comparação com o teste no corredor. Isto, porém, não impossibilita que novos estudos sejam realizados para que o TC6 na esteira ergométrica seja um método utilizado independentemente do TC6 em corredor, com análise e interpretação próprias.

A grande variabilidade dos protocolos propostos para o TC6C<sup>24</sup> e o reconhecimento de sua utilidade na avaliação cardiorrespiratória estimularam a elaboração das recomendações para sua padronização pela ATS<sup>15</sup>. Mesmo assim um consenso a respeito deste protocolo e de sua interpretação ainda não foi alcançado<sup>9,23,38,51</sup>. A mesma atitude em busca do aperfeiçoamento deve ser adotada em relação ao TC6E.

Embora tenha sugerido que não fosse utilizada a esteira ergométrica para a realização do TC6, a ATS encoraja a realização de pesquisas nas áreas controvertidas sobre o TC6, pois seu protocolo será revisto e atualizado após 5 anos<sup>23</sup>.

## CONCLUSÕES

1. Os testes de caminhada de seis minutos realizados em corredor e em esteira ergométrica apresentam resultados significativamente diferentes.
2. Os dois testes apresentaram baixa concordância e baixa correlação entre suas distâncias máximas caminhadas, não havendo dados que assegurem que ambos possam ser intercambiáveis.
3. A diferença entre eles não pode ser justificada por níveis diferentes de esforço empregados nos dois testes, quando avaliados pela FC máxima ou pelo índice de dispnéia de Borg obtidos ao final dos exames.
4. Há um efeito de aprendizado progressivo em ambos os testes, entretanto são necessárias mais repetições com o TC6E para se obter o mesmo nível de aprendizado do TC6C.
5. Os resultados apresentados não dão sustentação para que o TC6E tenha a mesma utilização do TC6C.

Ainda há poucos estudos envolvendo o TC6E. São necessários mais estudos avaliando a reprodutibilidade, a familiarização com o TC6E, a influência do nível cognitivo e sócio-cultural, além de outros fatores que influenciam a performance. Ambos os testes apresentam características semelhantes, mas é preciso que haja tanta produção científica com o TC6E quanto há atualmente com o TC6C para que aquele possa ocupar um lugar na prática clínica similar ao ocupado pelo TC6C.

## QUESTÕES LEVANTADAS PELO ESTUDO

Alguns questionamentos surgiram durante o desenvolvimento deste estudo e permaneceram sem respostas, podendo servir como ponto de partida para trabalhos futuros:

- A realização de sessões prévias de treinamento na esteira ergométrica, utilizando o mesmo protocolo a ser adotado no exame reduziria a diferença existente entre as distâncias caminhadas no TC6C e no TC6E?
- Quantas manobras seriam necessárias para que o indivíduo atingisse um nível satisfatório de aprendizado, a partir do qual não houvessem diferenças significantes entre elas?
- Qual o motivo da diferença existente entre os testes, o nível de esforço realizado pelo paciente?
- Qual o método adequado para se avaliar o nível de esforço em cada teste?

### Referências Bibliográficas:

1. POULAIN, M., DURAND, F., PALOMBA, B. et al. 6-minute walk testing is more sensitive than maximal incremental cycle testing for detecting oxygen desaturation in patients with COPD. *Chest*, v.123, n.5, p.1401-1407, maio. 2003.
2. POLKEY, M. Muscle metabolism and exercise intolerance in COPD. *Chest*, v.121, n.5, p.131s-135s [suplement], maio. 2002.
3. OGA, T., NISHIMURA, K., TSUKINO, M. et al. Analysis of the factors related to mortality in chronic obstructive pulmonary disease: role of exercise capacity and health status. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v.167, n.4, p.544-549, fev. 2003.
4. GOSKER, H., LENCER, N., FRANSSSEN, F. et al. Striking similarities in systemic factors contributing to decreased exercise capacity in patients with severe chronic heart failure or COPD. *Chest*, v.123, n.5, p.1416-1424, maio. 2003.
5. MALTAIS, F., SIMARD, A., SIMARD, C. et al. Oxidative capacity of the skeletal muscle and lactic acid kinetics during exercise in normal subjects and in patients with COPD. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v.153, n.1, p.288-293, jan. 1996.
6. PALANGE, P., FORTE, S., ONORATI, P. et al. Ventilatory and metabolic adaptations to walking and cycling in patients with COPD. *Journal of Applied Physiology*, v.88, n.5, p.1715-1720, maio. 2000.
7. MARIN, J., CARRIZO, S., GASCON, M. et al. Inspiratory capacity, dynamic hyperinflation, breathlessness, and exercise performance during the 6-minute-walk test in chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v.163, n.6, p.1395-1399, mai. 2001.
8. TURNER, S., EASTWOOD, P., CECINS, N. et al. Physiologic responses to incremental and self-paced exercise in COPD: a comparison of three tests. *Chest*, v.126, n.3, p.766-773, set. 2004.
9. PINTO-PLATA, V., COTE, C., CABRAL, H. et al. The 6-min walk distance: change over time and value as a predictor of survival in severe CPOD. *European Respiratory Journal*, v.23,n.1, p.28-33,jan. 2004.
10. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. *Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição*. (TARANTO, G., trad.). 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 239p., cap.8, p.109-131.
11. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. *Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição*. (TARANTO, G., trad.) 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 239p., cap.9, p.132-135.

12. JOHNSON, J. Which exercise test should be used for patients with symptomatic COPD? *Chest*, v.126, n.3, p.668-670, set. 2004.
13. AMERICAN THORACIC SOCIETY, AMERICAN COLLEGE OF CHEST PHYSICIANS. ATS / ACCP Statement on Cardiopulmonary Exercise Testing. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v.167, n.2, p.211-277, jan. 2003.
14. BALKE, B. A simple field test for the assessment of physical fitness. *CARI Report*, n.63, p.18, 1963 *apud* AMERICAN THORACIC SOCIETY. ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v.166, n.1, p.111-117, jul. 2002.
15. COOPER, K. A means of assessing maximal oxygen intake: correlation between field and treadmill testing. *JAMA*, v.203, n.3, p.201-4, jan. 1968.
16. McGAVIN, C., GUPTA, S., McHARDY, G. Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. *British Medical Journal*, n.6013, p.822-823, abr. 1976.
17. SOLWAY, S., BROOKS, D. et al. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest*, v.119, n.1, p.256-270, jan. 2001.
18. BUTLAND, R., PANG, J., GROSS, E. et al. Two-, six-, and 12-minute walking tests in respiratory disease. *British Medical Journal*, v.284, p.1607-8, 1982.
19. KNOX, A., MORRISON, J., MUERS, M. Reproducibility of walking test in chronic obstructive airways disease. *Thorax*, v.43, p.388-392, maio. 1988.
20. DONNER, C., DECRAMER, M., editors. EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY. *The European Respiratory monograph: Pulmonary Rehabilitation*. 2000. 200p.
21. ENRIGHT, P. The six-minute walk test. *Respiratory Care*, v.48, n.8, p.783-785, 2003.
22. REYBROUCK, T. Clinical usefulness and limitations of the 6-minute walk test in patients with cardiovascular or pulmonary disease. *Chest*, v.123, n.2, p.325-327, fev. 2003.
23. AMERICAN THORACIC SOCIETY. ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v.166, n.1, p.111-117, jul. 2002.
24. ELPERN, E., STEVENS, D., KESTEN, S. Variability in performance of timed walk tests in pulmonary rehabilitation programs. *Chest*. v.118, n.1, p.98-105, jul. 2000.

25. HAMILTON, D., HAENNEL, R. Validity and reliability of the 6-minute walk test in a cardiac rehabilitation population. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, v.20, n.3, p.156-164, mai-jun. 2000.
26. HAASS, M., ZUGCK, C., KUBLER, W. The 6 minute walking test: a cost-effective alternative to spiro-ergometry in patients with chronic heart failure? *Journal für Kardiologie*, v.89, n.2, p.72-80, fev. 2000.
27. PACIOCCO, G., MARTINEZ, F. et al. Oxygen desaturation on the six-minute walk test and mortality in untreated primary pulmonary hypertension. *European Respiratory Journal*, v.17, n.4, p.647-652, abr. 2001.
28. MIYAMOTO, S., NAGAYA, N. Et al. Clinical correlates and prognostic significance of six-minute walk test in patients with primary pulmonary hypertension. Comparison with cardiopulmonary exercise testing. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v.161, p.487-492, fev. 2000.
29. CAHALIN, L., MATHIER, M. et al. The six-minute walk test predicts peak oxygen uptake and survival in patients with advanced heart failure. *Chest*, v.110, n.2, p.325-332, ago. 1996.
30. TROOSTERS, T., GOSELINK, R., DECRAMER, M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *European Respiratory Journal*, v.14,n.2, p.270-274,ago. 1999.
31. ENRIGHT, P., McBURNIE, M., BITTNER, V. et al. The six-min walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. *Chest*, v.123, n.2, p.387-397, fev. 2003.
32. SILVA, L., RUBIN, A., SILVA, L. *Avaliação Funcional Pulmonar*. 1.ed Rio de Janeiro: Revinter, 2000. 171p., cap.2, p.60-65.
33. WU, G., SANDERSON, B., BITTNER, V. The 6-minute walk test: how important is the learning effect? *American Heart Journal*, v.146, n.1, p.129-133, jul, 2003.
34. STEVENS, D., ELPERN, E. et al. Comparison of hallway and treadmill six-minute walk tests. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v.160, n.5, p.1540-1543, nov. 1999.
35. RODRIGUES, S., VIEGAS, C. Estudo de correlação entre provas funcionais respiratórias e o teste de caminhada de seis minutos em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *Jornal de Pneumologia*, v.28, n.6, p.324-328, nov/dez. 2002.
36. RODRIGUES, S., MENDES, H., VIEGAS, C. Teste de caminhada de seis minutos: estudo do efeito do aprendizado em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v.30, n.2, p.121-125, mar/abr. 2004.

37. DEWEERDT, S., editor. *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease: global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease*. 100p., 2003.
38. REDELMEIER, D., BAYOUMI, A., GOLDSTEIN, R. et al. Interpreting small differences in functional status: the six minute walk test in chronic lung patients (abstract). *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v.155, n.4, p.1278-1282, abr. 1997.
39. FRIEDMAN, L.M., FURBERG, C.D., DeMETS, D.L. *Clinical Trials*. St. Louis, MO (USA) : Mosby ed, 1996. 110p.
40. BEAUMONT, A., COCKCROFT, A., GUZ, A. A self paced treadmill walking test for breathless patients. *Thorax*, v.40,n.6, p.459-464,jun. 1985.
41. BORG, G. *Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido*. (NASCIMENTO, F.G., trad.) São Paulo: Manole, 2000. 124p.
42. PEREIRA, C., NEDER, J. et al. Diretrizes para testes de função pulmonar. *Jornal de Pneumologia*, suplemento 3, v.28, 238p., out. 2002.
43. AMARAL, C., PEDROSO, E., FONSECA, J. et al. *Enciclopédia da saúde: obesidade e outros distúrbios alimentares*. Rio de Janeiro: MEDSI, 2001. 339p., v.2.
44. BLAND, J., ALTMAN, D. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *The Lancet*. 1(8476), p.307-310. fev. 1986.
45. SOARES, J., SIQUEIRA, A. *Introdução à estatística médica*. 2.ed. Belo Horizonte: COOPMED, 2002. 300p., cap.2, p.29.
46. MOREIRA, M., MORAES, M., TANNUS, R. Teste de caminhada de seis minutos em pacientes com DPOC durante programa de reabilitação. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v.27, n.6, p.295-300, nov/dez. 2001.
47. RODRIGUES, S., VIEGAS, C., LIMA, T. Efetividade da reabilitação pulmonar como tratamento coadjuvante da doença pulmonar obstrutiva crônica. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v.28, n.2, p.65-70, mar/abr. 2002.
48. SWINBURN, C., WAKEFIELD, J., JONES, P. Performance, ventilation, and oxygen consumption in three different types of exercise test in patients with chronic obstructive lung disease. *Thorax*, v.40, n.8, p.581-586, ago. 1985.
49. SCIURBA, F., CRINER, G., LEE, S. et al. Six-minute walk distance in chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v.167, n.11, p.1522-1527, jun. 2003.

50. SWERTS, P., MOSTERT, R., WOUTERS, E. Comparison of corridor and treadmill walking in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Physical Therapy*, v.70, n.7, p.439-442, jul. 1990.
51. CARTER, R., HOLIDAY, D., NWASURUBA, C. et al. 6-minute walk work for assessment of functional capacity in patients with COPD. *Chest*, v.123, n.5, p.1408-1415, maio. 2003.

Obs.: Regras adotadas em conformidade com a NBR 6023, ABNT.

## ANEXOS

(ANEXO 1)

### **ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS REALIZADO EM CORREDOR E O REALIZADO EM ESTEIRA ERGOMÉTRICA EM PACIENTES PORTADORES DE DPOC.**

#### T E R M O   D E   C O N S E N T I M E N T O

Eu,....., declaro que concordo participar da pesquisa "COMPARAÇÃO DO TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS REALIZADO EM CORREDOR COM O REALIZADO EM ESTEIRA ERGOMÉTRICA", que está sob a supervisão do Dr.Fábio Guimarães de Almeida.

Estou ciente de que a finalidade desta pesquisa é verificar se a realização do teste de caminhada de 6 minutos feita em esteira ergométrica tem o mesmo valor do teste realizado no corredor.

Fui encaminhado para participar deste estudo por solicitação do meu médico assistente, que não insistiu para que eu participasse, apenas me informou sobre a existência desta pesquisa.

O diagnóstico da minha doença foi feito pelo meu médico assistente antes da minha entrada no estudo.

Estou sabendo que terei de caminhar a maior distância possível, durante 6 minutos, podendo parar para descansar a qualquer momento e que serei acompanhado pelo médico em todo o exame. Terei de fazer 3 caminhadas por dia, com um descanso de pelo menos 30 minutos entre elas. Em outro dia farei mais 3 caminhadas com o mesmo intervalo. Em um dia farei a caminhada no corredor do hospital e no outro dia farei a caminhada em uma esteira ergométrica.

Fui informado que o exame de caminhada de 6 minutos faz parte da investigação clínica da minha doença e será útil para minha avaliação e para o acompanhamento da minha doença. Só não se sabe se o teste na esteira é tão bom quanto no corredor, pois ainda é um método experimental. Fui informado que só saberei o resultado dos testes quando terminar minha participação no estudo.

Não será permitido que pessoas com doença cardíaca ou de pulmão não controladas participem do estudo. Os medicamentos prescritos pelo meu médico serão mantidos.

Declaro que os remédios que uso não são mudados há mais de 4 semanas.

Farei uma espirometria no dia de cada exame.

Fui informado que estes exames apresentam um risco pequeno de complicações, mesmo em pacientes graves, mas que serei atendido imediatamente caso essas complicações ocorram. Podem ocorrer tonturas, dor no peito, falta de ar, sensação de mal-estar, desmaio, ritmo cardíaco irregular e, muito raramente, morte.

Estará disponível material para socorro imediato caso ocorra alguma destas complicações.

Estou consciente de que posso desistir a qualquer momento desse estudo, sem que haja nenhuma influência no meu tratamento ou no meu relacionamento com os membros da Equipe.

O Dr.Fábio Guimarães de Almeida respondeu a todas as perguntas que lhe fiz. Compreendi todas as respostas que ele me deu sobre as minhas dúvidas e fiquei totalmente de acordo em participar do estudo. Fui orientado de que as informações colhidas através dessa investigação serão estritamente confidenciais, só sendo abertas com a minha permissão. Sei que minha identidade será mantida em segredo. Estou de acordo que os dados médicos e/ou científicos resultantes do trabalho poderão ser usados em publicações científicas e congressos, para que possam ser compartilhados com outros centros de estudos.

As informações fornecidas por mim a respeito de sintomas, condições de saúde, medicamentos utilizados e todas as outras são verdadeiras.

Este termo de consentimento foi assinado por mim na presença de outras duas testemunhas, após ser lido em voz alta pelo Dr.Fábio Guimarães de Almeida.

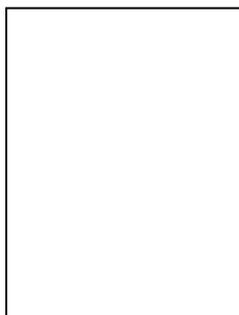
\_\_\_\_\_  
Assinatura do paciente Recife, de \_\_\_\_\_ de 2005

\_\_\_\_\_  
Testemunha Recife, de \_\_\_\_\_ de 2005

\_\_\_\_\_  
Testemunha Recife, de \_\_\_\_\_ de 2005

\_\_\_\_\_  
Investigador responsável Recife, de \_\_\_\_\_ de 2005

Polegar direito  
do paciente



Telefones para contato:

Dr. Fábio Guimarães de Almeida: 9977 5942, 3342 1867.

Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da UFPE : 3271.8588

**FOLHA DE COLETA DE DADOS PARA O TC6 EM CORREDOR**

Nome: \_\_\_\_\_

Identidade: \_\_\_\_\_ N° identificação: \_\_\_\_\_

Nascimento: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_ Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Sexo: Masc. Fem. Idade: \_\_\_\_\_ anos Cor: Branca Preta Morena

Peso: \_\_\_\_\_ Kg Altura: \_\_\_\_\_ cm TA: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ mmHg

IMC: \_\_\_\_\_

Você tem ou teve angina ou infarto do coração? Sim (\_\_\_\_) Não (\_\_\_\_)

Houve alteração no tipo ou na dose das suas medicações nos últimos 30 dias?

Sim (\_\_\_\_) Não (\_\_\_\_)

Nos últimos 7 dias houve piora de algum dos sintomas abaixo:

Cansaço (\_\_\_\_) Tosse (\_\_\_\_) Chiado no peito (\_\_\_\_) Catarro (\_\_\_\_)

**Espirometria**

VEF <sub>1</sub>	VEF <sub>1</sub> %	CVF	CVF %	VEF <sub>1</sub> / CVF %	FEF <sub>25-75</sub> / CVF %

Comentários: \_\_\_\_\_

Medicações tomadas antes do teste (dose e hora): \_\_\_\_\_

RESULTADOS DO MELHOR TESTE:

Teste n°:

	Início	Durante	Final	Após 2 min
Hora				
Freq. Cardíaca (bpm)				
Escala de Dispneia (Borg)				
SO <sub>2</sub> (%)				

Parou ou descansou antes de 6 minutos? Sim Não. Motivo: \_\_\_\_\_

Outros sintomas ao final do teste: Angina Tonturas Câimbras Dor muscular

N° de voltas: \_\_\_\_ (X 60m) + Distância na última volta: \_\_\_\_ m = Distância total caminhada no TC6: \_\_\_\_\_ m

Comentários técnicos:

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

TESTE n°1

Marcador de voltas: \_\_\_\_\_

Distância caminhada na última volta: \_\_\_\_\_ m

	Início	Durante	Final	Após 2 min
Hora				
Freq. Cardíaca (bpm)				
Escala de Dispneia (Borg)				
SO <sub>2</sub> (%)				

- Parou ou descansou antes de 6 minutos? Sim Não. Motivo: \_\_\_\_\_
- Outros sintomas ao final do teste:  
Angina      Tonturas      Câimbras      Dor muscular
- N° de voltas: \_\_\_\_ (X 60m) + Dist. última volta: \_\_\_\_ m = DTC no TC6: \_\_\_\_ m

TESTE n°2

Marcador de voltas: \_\_\_\_\_

Distância caminhada na última volta: \_\_\_\_\_ m

	Início	Durante	Final	Após 2 min
Hora				
Freq. Cardíaca (bpm)				
Escala de Dispneia (Borg)				
SO <sub>2</sub> (%)				

- Parou ou descansou antes de 6 minutos? Sim Não. Motivo: \_\_\_\_\_
- Outros sintomas ao final do teste:  
Angina      Tonturas      Câimbras      Dor muscular
- N° de voltas: \_\_\_\_ (X 60m) + Dist. última volta: \_\_\_\_ m = DTC no TC6: \_\_\_\_ m

TESTE n°3

Marcador de voltas: \_\_\_\_\_

Distância caminhada na última volta: \_\_\_\_\_ m

	Início	Durante	Final	Após 2 min
Hora				
Freq. Cardíaca (bpm)				
Escala de Dispneia (Borg)				
SO <sub>2</sub> (%)				

- Parou ou descansou antes de 6 minutos? Sim Não. Motivo: \_\_\_\_\_
- Outros sintomas ao final do teste:  
Angina      Tonturas      Câimbras      Dor muscular
- N° de voltas: \_\_\_\_ (X 60m) + Dist. última volta: \_\_\_\_ m = DTC no TC6: \_\_\_\_ m

**FOLHA DE COLETA DE DADOS PARA O TC6 EM ESTEIRA ERGOMÉTRICA**

Nome: \_\_\_\_\_

Identidade: \_\_\_\_\_ N° identificação: \_\_\_\_\_

Nascimento: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_ Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Sexo: Masc. Fem. Idade: \_\_\_\_\_ anos Cor: Branca Preta Morena

Peso: \_\_\_\_\_ Kg Altura: \_\_\_\_\_ cm TA: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ mmHg

IMC: \_\_\_\_\_

Você tem ou teve angina ou infarto do coração? Sim (\_\_\_\_) Não (\_\_\_\_)

Houve alteração no tipo ou na dose das suas medicações nos últimos 30 dias?

Sim (\_\_\_\_) Não (\_\_\_\_)

Nos últimos 7 dias houve piora de algum dos sintomas abaixo:

Cansaço (\_\_\_\_) Tosse (\_\_\_\_) Chiado no peito (\_\_\_\_) Catarro (\_\_\_\_)

**Espirometria**

VEF <sub>1</sub>	VEF <sub>1</sub> %	CVF	CVF %	VEF <sub>1</sub> / CVF %	FEF <sub>25-75</sub> / CVF %

Comentários: \_\_\_\_\_

Medicações tomadas antes do teste (dose e hora): \_\_\_\_\_

**RESULTADOS DO MELHOR TESTE:**

Teste n°:

	Início	Durante	Final	Após 2 min
Hora				
Freq. Cardíaca (bpm)				
Escala de Dispneia (Borg)				
SO <sub>2</sub> (%)				

Parou ou descansou antes de 6 minutos? Sim Não. Motivo: \_\_\_\_\_

Outros sintomas ao final do teste: Angina Tonturas Câimbras Dor muscular

Distância total caminhada no TC6: \_\_\_\_\_ m

Comentários técnicos:

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_

TESTE n°1

	Início	Durante	Final	Após 2 min
Hora				
Freq. Cardíaca (bpm)				
Escala de Dispneia (Borg)				
SO <sub>2</sub> (%)				

- Parou ou descansou antes de 6 minutos? Sim Não. Motivo: \_\_\_\_\_
- Outros sintomas ao final do teste:  
Angina      Tonturas      Câimbras      Dor muscular
- Distância total caminhada no TC6 = \_\_\_\_\_ m

TESTE n°2

	Início	Durante	Final	Após 2 min
Hora				
Freq. Cardíaca (bpm)				
Escala de Dispneia (Borg)				
SO <sub>2</sub> (%)				

- Parou ou descansou antes de 6 minutos? Sim Não. Motivo: \_\_\_\_\_
- Outros sintomas ao final do teste:  
Angina      Tonturas      Câimbras      Dor muscular
- Distância total caminhada no TC6 = \_\_\_\_\_ m

TESTE n°3

	Início	Durante	Final	Após 2 min
Hora				
Freq. Cardíaca (bpm)				
Escala de Dispneia (Borg)				
SO <sub>2</sub> (%)				

- Parou ou descansou antes de 6 minutos? Sim Não. Motivo: \_\_\_\_\_
- Outros sintomas ao final do teste:  
Angina      Tonturas      Câimbras      Dor muscular
- Distância total caminhada no TC6 = \_\_\_\_\_ m

## **MODELO DE ORIENTAÇÃO AO PACIENTE NO TC6 EM CORREDOR**

O objetivo deste teste é caminhar o máximo possível durante 6 minutos. Você caminhará indo e voltando neste corredor. Seis minutos é um tempo longo para caminhar, então você estará se exercitando. Você provavelmente ficará cansado ou exausto. Você pode diminuir o ritmo, parar e sentar, se necessário. Você pode encostar-se à parede enquanto estiver descansando, mas recomeça a caminhada o mais rápido que puder.

Você caminhará indo e voltando em volta das marcações. Você deve contornar a marcação e continuar de volta sem hesitação. Agora eu irei mostrá-lo. Por favor, olhe como eu contorno a marcação sem hesitação.

Você está pronto para começar? Eu usarei este contador de voltas para registrar o número de voltas que você completar. Eu registrarei uma volta a cada vez que você retornar ao ponto de partida. Lembre-se que você deve caminhar o máximo possível por 6 minutos, mas não pode correr.

Comece agora ou quando estiver pronto.

## **MODELO DE ORIENTAÇÃO AO PACIENTE NO TC6 EM ESTEIRA ERGOMÉTRICA**

O objetivo deste teste é caminhar o máximo possível durante 6 minutos. Você caminhará nesta esteira e a velocidade será controlada por você mesmo. Seis minutos é um tempo longo para caminhar, então você estará se exercitando. Você provavelmente ficará cansado ou exausto. Você pode aumentar ou diminuir o ritmo, de acordo com sua capacidade, a qualquer momento que desejar. Você pode parar e sentar, se necessário. Você pode encostar-se ao apoio enquanto estiver descansando, mas recomece a caminhada o mais rápido que puder.

Você está pronto para começar? A distância será registrada por este medidor de distâncias conectado à esteira. Lembre-se que você deve caminhar o máximo possível por 6 minutos, mas não pode correr.

Comece agora ou quando estiver pronto.

## FRASES DE ENCORAJAMENTO DURANTE O TC6

- Após o primeiro minuto, diga ao paciente o seguinte: “VOCÊ ESTÁ INDO BEM, VOCÊ TEM MAIS 5 MINUTOS.”
- Quando o cronômetro mostrar que faltam 4 minutos, diga ao paciente o seguinte: “MANTENHA UM BOM RITMO. VOCÊ TEM MAIS 4 MINUTOS.”
- Quando o cronômetro mostrar que faltam 3 minutos, diga ao paciente o seguinte: “VOCÊ ESTÁ INDO BEM, VOCÊ ESTÁ NA METADE DO TEMPO.”
- Quando o cronômetro mostrar que faltam 2 minutos, diga ao paciente o seguinte: “MANTENHA UM BOM RITMO. SÓ FALTAM MAIS 2 MINUTOS.”
- Quando o cronômetro mostrar que falta apenas 1 minuto, diga ao paciente o seguinte: “VOCÊ ESTÁ INDO BEM, FALTA APENAS 1 MINUTO.”
- Quando o cronômetro mostrar 15 segundos para o final, diga o seguinte: “EM UM INSTANTE EU LHE DIREI PARA PARAR. QUANDO EU DISSER, PARE NO LOCAL QUE ESTIVER E EU IREI ATÉ VOCÊ.”
- Quando o tempo terminar, diga o seguinte: “PARE!”

Caminhe até o paciente, disponibilize a cadeira para ele e marque o local onde ele parou com uma fita adesiva ou outra marca qualquer.

Para o teste realizado na esteira, a distância deve ser aferida no medidor ao final do tempo do teste.

- Após a recuperação do paciente pergunte: “HOUE ALGUMA COISA QUE LHE IMPEDIU DE CAMINHAR MAIS?”

Não use outras palavras de encorajamento ou linguagem corporal para apressar o paciente. Caso o paciente pare de caminhar durante o teste e precise de um descanso, diga o seguinte: “VOCÊ PODE ENCOSTAR-SE, SE QUISE; E RECOMECE A CAMINHAR QUANDO PUDER.” Não pare o cronômetro. Se o paciente parar de caminhar antes do final do tempo e recusar-se a continuar (ou você decidir que ele não deve continuar), posicione a cadeira para o paciente sentar-se, interrompa a caminhada e anote a distância total, o tempo de caminhada e a razão da interrupção prematura.

## Escala CR10 de Borg <sup>41</sup>

0 Absolutamente nada

0,3

0,5 Extremamente fraco

1 Muito fraco

1,5

2 Fraco

2,5

3 Moderado

4

5 Forte

6

7 Muito forte

8

9

**10 Extremamente forte**

11

...

● Máximo absoluto

## Instruções para a escala CR10 de Borg<sup>41</sup>

Instruções básicas: 10, “Extremamente forte”, é a âncora principal. É a percepção mais intensa que você já experimentou. Contudo, pode ser possível experimentar ou imaginar algo ainda mais forte. Portanto, o “Máximo absoluto” está posicionado um pouco mais abaixo na escala, sem receber um número fixo; esse nível está marcado por um ponto “●”. Se você perceber uma intensidade maior do que 10, poderá usar um número mais elevado.

Comece com uma *expressão verbal* e, em seguida, escolha um *número*. Se a sua percepção é “Muito fraca”, escolha 1; se “Moderada”, escolha 3 etc. fique à vontade para utilizar meios valores (como 1,5 ou 3,5) ou decimais (como , por exemplo, 0,3; 0.8 ou 2,3). É muito importante que você responda o que percebeu, e não o que acredita que deveria responder. Seja o mais honesto possível, e tente não superestimar nem subestimar as intensidades.

Estimativa do esforço percebido: desejamos que você estime o seu esforço percebido, ou seja, como você sente a intensidade do exercício pesado. Isso depende principalmente da tensão e da fadiga nos seus músculos e da sua sensação de falta de ar ou de dores no peito. Mas você deve prestar atenção somente às suas sensações subjetivas e não aos sinais fisiológicos ou em qual é a atual carga física.

- 1 Corresponde a um exercício “muito fraco”, o mesmo que andar lentamente em seu próprio ritmo, durante alguns minutos.
  - 3 Não é especialmente intenso e a pessoa não terá problemas em continuar.
  - 5 Você está cansado, mas não tem grandes dificuldades.
  - 7 Você ainda pode prosseguir, mas terá de se esforçar muito e se sentirá bastante cansado.
  - 10 Essa é a maior intensidade que a maioria das pessoas já vivenciou anteriormente.
- Esse é o “Máximo absoluto”, por exemplo, 11, 12 ou superior.

**CLASSIFICAÇÃO DA GRAVIDADE DA DPOC SEGUNDO OS CRITÉRIOS DO PROJETO GOLD <sup>37</sup>.**

<b>ESTÁGIO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
0: Em risco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espirometria normal</li> <li>• Sintomas crônicos (tosse, expectoração)</li> </ul>
I: DPOC leve	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>VEF_1/CVF &lt; 70\%</math></li> <li>• <math>VEF_1 \geq 80\%</math> predito</li> <li>• Com ou sem sintomas crônicos (tosse, expectoração)</li> </ul>
II: DPOC moderada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>VEF_1/CVF &lt; 70\%</math></li> <li>• <math>50\% \leq VEF_1 &lt; 80\%</math> predito</li> <li>• Com ou sem sintomas crônicos (tosse, expectoração)</li> </ul>
III: DPOC grave	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>VEF_1/CVF &lt; 70\%</math></li> <li>• <math>30\% \leq VEF_1 &lt; 50\%</math> predito</li> <li>• Com ou sem sintomas crônicos (tosse, expectoração)</li> </ul>
IV: DPOC muito grave	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>VEF_1/CVF &lt; 70\%</math></li> <li>• <math>VEF_1 &lt; 30\%</math> predito ou <math>VEF_1 &lt; 50\%</math> predito associado a insuficiência respiratória crônica</li> <li>• Com ou sem sintomas crônicos (tosse, expectoração)</li> </ul>

DPOC: Doença pulmonar obstrutiva crônica;  
 GOLD: Global initiative for chronic obstructive lung disease;  
 VEF<sub>1</sub>: Volume expiratório forçado no 1º segundo;  
 CVF: Capacidade vital forçada.

**BANCO DE DADOS DO ESTUDO**

Paciente	Idade*	Sexo	Cor	Peso (Kg)	Altura (m)	IMC
CMVSR	51	fem	branca	54,2	1,555	22,41
JMS	53	mas	branca	54,0	1,680	19,13
AMF	67	mas	parda	60,0	1,560	24,65
JCS	80	mas	parda	72,0	1,725	24,20
AJL	72	mas	preta	87,5	1,670	31,37
AXA	75	mas	branca	52,0	1,615	19,94
MFL	62	fem	parda	62,0	1,550	25,81
NGS	75	mas	branca	74,5	1,750	24,33
JRS	46	mas	branca	87,0	1,660	31,57
DSC	53	mas	branca	47,0	1,640	17,47
JEF	69	mas	parda	78,5	1,600	30,66
SFS	48	mas	branca	45,5	1,495	20,36
EIF	55	fem	parda	77,5	1,520	33,54
MLFS	61	fem	branca	68,5	1,635	25,62
LDSA	55	fem	preta	33,5	1,480	15,29
ES	71	mas	parda	47,0	1,540	19,82
ARS	66	mas	branca	90,0	1,700	31,14
SDS	77	mas	branca	60,0	1,600	23,44
CVS	69	mas	branca	51,5	1,530	22,00

fem: feminino; mas: masculino;  
 IMC: índice de massa corporal (Kg/m<sup>2</sup>);  
 \* Idade em anos completos.

**BANCO DE DADOS DO ESTUDO**

Paciente	VEF <sub>1</sub> cor	CVF cor	VEF <sub>1</sub> /CVF cor	VEF <sub>1</sub> est	CVF est	VEF <sub>1</sub> /CVF est
CMVSR	1,26	2,24	56,25%	1,24	2,18	56,88%
JMS	1,41	3,23	43,65%	1,45	3,18	45,60%
AMF	1,49	2,77	53,79%	1,53	3,00	51,00%
JCS	1,36	2,58	52,71%	1,23	2,40	51,25%
AJL	1,78	2,43	73,25%	1,76	2,53	69,57%
AXA	1,68	2,34	71,79%	1,59	2,14	74,30%
MFL	0,57	0,95	60,00%	0,56	1,05	53,33%
NGS	1,55	2,42	64,05%	1,58	2,43	65,02%
JRS	1,46	2,58	56,59%	1,49	2,53	58,89%
DSC	0,98	1,84	53,26%	1,04	1,58	65,82%
JEF	1,31	2,13	61,50%	1,31	2,21	59,28%
SFS	0,35	0,99	35,35%	0,32	0,81	39,51%
EIF	1,11	1,73	64,16%	1,22	1,81	67,40%
MLFS	1,58	2,52	62,70%	1,75	2,67	65,54%
LDSA	0,74	1,99	37,19%	0,71	1,99	35,68%
ES	1,13	1,89	59,79%	1,03	1,74	59,20%
ARS	0,98	1,97	49,75%	0,81	1,70	47,65%
SDS	1,71	3,23	52,94%	1,64	2,91	56,36%
CVS	1,51	2,73	55,31%	1,42	2,71	52,40%

VEF<sub>1</sub> cor: volume expiratório forçado no primeiro segundo (litros) realizado no dia do TC6 em corredor;

CVF cor: capacidade vital forçada (litros) realizada no dia do TC6 em corredor;

VEF<sub>1</sub>/CVF cor: relação entre o volume expiratório forçado no primeiro segundo (litros) e a capacidade vital forçada (litros) realizada no dia do TC6 em corredor;

VEF<sub>1</sub> est: volume expiratório forçado no primeiro segundo (litros) realizado no dia do TC6 em esteira;

CVF est: capacidade vital forçada (litros) realizada no dia do TC6 em esteira;

VEF<sub>1</sub>/CVF est: relação entre o volume expiratório forçado no primeiro segundo (litros) e a capacidade vital forçada (litros) realizada no dia do TC6 em esteira.

**BANCO DE DADOS DO ESTUDO**

Paciente	FC TC6C pré	FC TC6C fim	FC TC6C 2min	%FCmáx TC6C	FC TC6E pré	FC TC6E fim	FC TC6E 2min	%FCmáx TC6E
CMVSR	76	117	107	69,23	69	98	80	57,99
JMS	82	94	90	56,29	86	120	100	71,86
AMF	83	105	88	68,63	85	115	93	75,16
JCS	62	73	65	52,14	64	87	70	62,14
AJL	62	84	68	56,76	62	80	70	54,05
AXA	61	78	66	53,79	63	86	68	59,31
MFL	73	125	83	79,11	73	125	88	79,11
NGS	87	125	96	86,21	95	122	103	84,14
JRS	83	135	105	77,59	75	106	94	60,92
DSC	91	110	103	65,87	80	115	92	68,86
JEF	100	135	107	89,40	110	144	123	95,36
SFS	78	96	75	55,81	84	105	97	61,05
EIF	80	96	80	58,18	84	125	99	75,76
MLFS	70	102	90	64,15	68	110	85	69,18
LDSA	56	80	67	48,48	58	73	65	44,24
ES	87	107	95	71,81	75	97	77	65,10
ARS	70	90	74	58,44	70	110	80	71,43
SDS	90	113	96	79,02	92	119	98	83,22
CVS	92	112	98	74,17	79	89	83	58,94

FC TC6C pré: frequência cardíaca aferida antes do início do TC6 em corredor;

FC TC6C fim: frequência cardíaca aferida no final do TC6 em corredor;

FC TC6C 2min: frequência cardíaca aferida após 2 minutos do final do TC6 em corredor;

% FCmax TC6C: percentual da FC máxima para a idade, obtida ao final do TC6 em corredor;

FC TC6E pré: frequência cardíaca aferida antes do início do TC6 em esteira;

FC TC6E fim: frequência cardíaca aferida no final do TC6 em esteira;

FC TC6E 2min: frequência cardíaca aferida após 2 minutos do final do TC6 em esteira;

% FCmax TC6E: percentual da FC máxima para a idade, obtida ao final do TC6 em esteira.

**BANCO DE DADOS DO ESTUDO**

Paciente	Borg TC6C pré	Borg TC6C fim	Borg TC6C 2'	Borg TC6E pré	Borg TC6E fim	Borg TC6E 2'
CMVSR	0	3	0	0	2	0
JMS	1	7	2	2	7	3
AMF	0	0	0	0	10	0
JCS	0	6	2	2	8	3
AJL	2	8	6	1	8	5
AXA	2	8	6	2	9	8
MFL	0	7	3	0	4	2
NGS	0	3	0,5	0	2,5	2
JRS	2	3	2	0	3	2
DSC	0	8	9	0	9	9
JEF	0	6	4	0	5,5	3
SFS	2	5	3	2	5	2
EIF	0	2	0	0	4	0
MLFS	2	5	3	1	5	3
LDSA	2	5	3	2	3	2
ES	2	4	4	3	5	3
ARS	0	3	0	0,5	8	5
SDS	0	3	1	2	4	2
CVS	1	8	4	0	2	0

Borg TC6C pré: escala de dispnéia de Borg aferida antes do início do TC6 em corredor;

Borg TC6C fim: escala de dispnéia de Borg aferida no final do TC6 em corredor;

Borg TC6C 2': escala de dispnéia de Borg aferida após 2 minutos do final do TC6 em corredor;

Borg TC6E pré: escala de dispnéia de Borg aferida antes do início do TC6 em esteira;

Borg TC6E fim: escala de dispnéia de Borg aferida no final do TC6 em esteira;

Borg TC6E 2': escala de dispnéia de Borg aferida após 2 minutos do final do TC6 em esteira.

**BANCO DE DADOS DO ESTUDO**

Paciente	SaO <sub>2</sub> TC6C pré	SaO <sub>2</sub> TC6C fim	SaO <sub>2</sub> TC6C 2'	SaO <sub>2</sub> TC6E pré	SaO <sub>2</sub> TC6E fim	SaO <sub>2</sub> TC6E 2'
CMVSR	95	93	98	97	98	98
JMS	94	93	94	92	94	94
AMF	94	96	96	95	95	96
JCS	95	96	95	94	96	95
AJL	96	97	98	96	95	96
AXA	98	99	99	98	98	98
MFL	95	90	96	96	92	96
NGS	94	95	96	95	96	96
JRS	94	92	97	98	97	97
DSC	95	97	99	97	99	99
JEF	95	92	97	96	95	97
SFS	98	95	98	97	95	84
EIF	98	98	98	98	98	98
MLFS	98	98	98	99	98	99
LDSA	97	91	93	97	96	97
ES	97	97	97	97	96	98
ARS	93	90	94	96	91	96
SDS	94	95	96	95	96	98
CVS	95	96	97	95	96	95

SaO<sub>2</sub> TC6C pré: saturação arterial periférica de oxigênio aferida antes do início do TC6 em corredor;

SaO<sub>2</sub> TC6C fim: saturação arterial periférica de oxigênio aferida no final do TC6 em corredor;

SaO<sub>2</sub> TC6C 2': saturação arterial periférica de oxigênio aferida após 2 minutos do final do TC6 em corredor;

SaO<sub>2</sub> TC6E pré: saturação arterial periférica de oxigênio aferida antes do início do TC6 em esteira;

SaO<sub>2</sub> TC6E fim: saturação arterial periférica de oxigênio aferida no final do TC6 em esteira;

SaO<sub>2</sub> TC6E 2': saturação arterial periférica de oxigênio aferida após 2 minutos do final do TC6 em esteira.

**BANCO DE DADOS DO ESTUDO**

Paciente	DTCmax TC6C	DTCmax TC6E	DTC 1 TC6C	DTC 2 TC6C	DTC 3 TC6C	DTC 1 TC6E	DTC 2 TC6E	DTC 3 TC6E
CMVSR	503	366	301,5	429	503	237	366	348
JMS	540	363	510	512	540	181	301	363
AMF	607	566	600	607	607	502	520	566
JCS	384	348	351	363	384	271	283	348
AJL	434	388	420	429	434	314	385	388
AXA	498	415	447	498	460	409	415	415
MFL	558	560	504	558	540	535	523	560
NGS	510	495	429	510	495	385	449	495
JRS	624	434	555	618	624	363	400	434
DSC	570	403	471	559	570	277	378	403
JEF	561	511	531	550	561	237	483	511
SFS	536	357	514	536	533	206	311	357
EIF	444	434	388	429	444	308	394	434
MLFS	534	471	491	534	525	446	471	385
LDSA	447	301	427	447	420	212	218	301
ES	561	421	513	561	540	341	412	421
ARS	450	255	450	441	444	255	246	221
SDS	474	452	430	450	474	452	406	443
CVS	588	344	588	558	570	295	305	344

DTC max TC6C: a maior distância caminhada das três manobras do TC6 em corredor;

DTC max TC6E: a maior distância caminhada das três manobras do TC6 em esteira;

DTC 1 TC6C: distância total caminhada na primeira manobra do TC6 em corredor;

DTC 2 TC6C: distância total caminhada na segunda manobra do TC6 em corredor;

DTC 3 TC6C: distância total caminhada na terceira manobra do TC6 em corredor;

DTC 1 TC6E: distância total caminhada na primeira manobra do TC6 em esteira;

DTC 2 TC6E: distância total caminhada na segunda manobra do TC6 em esteira;

DTC 3 TC6E: distância total caminhada na terceira manobra do TC6 em esteira.