

## Artigo original

# Comparação entre o teste de caminhada de seis minutos no corredor e na esteira rolante

## *Comparison of corridor and treadmill six-minute walk test*

Andreza Toledo\*, Karla Ribeiro\*, Audrey Borghi e Silva, D.Sc.\*\*\*, Dirceu Costa, D.Sc.\*\*\*

\*Fisioterapeutas, alunas do Curso de Mestrado em Fisioterapia da Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP, \*\*Fisioterapeuta, Prof. Dra da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, \*\*\*Fisioterapeuta, Prof. Dr do Curso de Mestrado em Fisioterapia da Faculdade de Ciências da Saúde (FACIS) da Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP

### Resumo

**Objetivo:** Comparar a distância percorrida, a sensação subjetiva de dispnéia, saturação de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) e frequência cardíaca (FC) entre um teste de caminhada de seis minutos (TC6) no corredor (TC6C) e na esteira (TC6E). **Métodos:** Foram incluídos no estudo 60 indivíduos com diagnóstico clínico e espirométrico de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), VEF<sub>1</sub> 40,8±15,01% do previsto, idade 63,6±7,3 anos, estáveis clinicamente. Os pacientes realizaram um TC6C e um TC6E, com intervalo de 1 hora entre eles, nos quais foram orientados a percorrer a maior distância possível por um período de seis minutos, com incentivo padronizado a cada minuto. Os pacientes foram monitorados com oxímetro de pulso que mensurava FC e SpO<sub>2</sub>, sendo questionados quanto à sensação de dispnéia pela escala de Borg a cada 2 minutos. Utilizou-se o teste de Wilcoxon, com p < 0,05. **Resultados:** Observou-se maior distância percorrida no TC6C (307,8 ± 94,3m) quando comparado ao TC6E (235 ± 85,5m). Para as demais variáveis não foram constatadas diferenças significativas entre os dois tipos de TC6. **Conclusão:** O maior desempenho, em distância percorrida, no TC6C pode estar associado ao fato dos pacientes estarem menos familiarizados com a esteira.

**Palavras-chave:** DPOC, teste de caminhada de 6 minutos, esteira rolante, exercício.

### Abstract

**Objective:** To compare six-minute walk test (6MWT) using corridor (6MWTC) or treadmill (6MWTT) analysing walking distance, dyspnea sensation, oxygen saturation and heart rate. **Methods:** 60 patients with clinic and spirometric diagnostic of chronic obstructive pulmonary disease (COPD), FEV<sub>1</sub> 40,8±15,01% predicted, 63,6±7,3 years old, with clinical stability were included. Patients were submitted to 6MWTC and 6MWTT, with 1 hour interval, in which they were instructed to cover as much ground as possible in the six minutes, with standard incentivation words every minute. Heart rate and oxygen saturation were monitored using a oxygen saturation monitor. Every 2 minute, they were inquired about dyspnea sensation according to the Borg dyspnea scale rating. Wilcoxon test were used, with p < 0.05. **Results:** 6MWTC showed longer walking distance (307,8 ± 94,3m) compared to 6MWTT (235 ± 85,5m). No significant difference were found in the other variables comparing 6MWTC and 6MWTT. **Conclusion:** The better performance in the walking distance with 6MWTC could be explained by the fact of the patients to be less familiar with the treadmill.

**Key-words:** COPD, six-minute walk test, treadmill, exercise.

### Introdução

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é definida como uma doença caracterizada por presença de obstrução ao fluxo aéreo progressiva, irreversível ou parcialmente reversível [1,2]. Sob essa denominação incluem-se a Bronquite Crônica (BC) e o Enfisema Pulmonar (EP)

[3]. A Bronquite Crônica é caracterizada por presença de tosse produtiva por 3 meses consecutivos em 2 anos sucessivos, sem outra causa aparente. O Enfisema é definido como alargamento anormal dos espaços aéreos distais ao brônquilo terminal, acompanhado de destruição de suas paredes [1,4,5].

Recebido 3 de agosto de 2004; aceito 15 de dezembro de 2004.

**Endereço para correspondência:** Andreza Toledo, Av. São Geraldo, 631/131 Centro – 14.801-210 Araraquara SP, Tel: (16) 3336-0978/9788-6193, E-mail: andrezaatoledo@aol.com

Os pacientes com DPOC possuem uma maior limitação ao exercício quando comparados a indivíduos saudáveis. Uma das causas é a limitação ventilatória, que é devido a um grande aumento da resistência do fluxo de ar expiratório, levando a uma hiperinsuflação e à incapacidade de sustentar os baixos níveis de ventilação, e também devido ao aumento da exigência ventilatória para um dado nível de exercício, porque ambos, ventilação e troca gasosa estão ineficientes nesses pacientes [6,7].

Outra causa de limitação ao esforço físico é devido à troca gasosa e metabolismo anormais que esses pacientes possuem. No DPOC grave, tanto a habilidade de aumentar a perfusão pulmonar e distribuir a ventilação inspirada durante o exercício está comprometida, quanto o seu espaço morto fisiológico está frequentemente aumentado. Devido ao comprometimento da troca gasosa, um nível crítico de estimulação ventilatória estaria agravando a dinâmica de hiperinsuflação e causaria uma limitação ventilatória ao exercício mais precoce [8,9,10].

A habilidade em percorrer determinada distância através de caminhada em um dado período de tempo é um método de baixo custo, rápido e frequentemente utilizado para avaliar a tolerância aos exercícios em pacientes com DPOC [11]. Na década de 60, foi desenvolvido o teste de caminhada de 12 minutos, inicialmente para pessoas saudáveis e posteriormente foi adaptado para indivíduos com DPOC [12]. Este teste sofreu aprimoramento e foi reduzido para 6 minutos, porém com a mesma utilidade que o teste de 12 minutos, além de ter se demonstrado menos exaustivo para o paciente [12].

O teste de caminhada de seis minutos (TC6) é considerado por alguns pesquisadores como um teste submáximo, cuja finalidade é de avaliar a capacidade funcional ao exercício e a tolerância aos esforços físicos em pacientes com DPOC [13,14]. O TC6 é um teste de fácil aplicação, interpretação, bem tolerado pelos pacientes e que mais reflete as atividades de vida diária quando comparado a outros testes [15]. O TC6 pode ser realizado em esteira (TC6E) ou em corredor (TC6C) [16].

O TC6C é de fácil aplicação e não necessita de equipamento para sua realização, deve ser aplicado em ambiente coberto para não sofrer interferências climáticas, em um corredor de pelo menos 30 metros de comprimento, pois um corredor muito curto exige que os pacientes mudem frequentemente de direção podendo reduzir a distância percorrida [12].

O TC6E tem sido realizado como uma alternativa para do teste realizado em corredor, principalmente na inexistência deste. Também é uma técnica simples de realizar, bem tolerado pelos pacientes, e apresenta a vantagem de necessitar de um espaço físico menor do que o TC6C para sua realização, porém sua eficácia não está ainda bem definida [16,17].

Diante do exposto, justificou-se a elaboração deste estudo, com a finalidade de comparar a distância percorrida no TC6E com o TC6C, assim como o comportamento das variáveis fisiológicas: saturação periférica de oxigênio ( $SpO_2$ ), frequência cardíaca (FC) e também sensação subjetiva de dispnéia por meio de uma escala de percepção de esforço de Borg.

## Materiais e métodos

### Amostra

Foram estudados sessenta indivíduos de ambos os sexos encaminhados, sob prescrição médica, para o serviço de reabilitação pulmonar (RP) à Unidade Especial de Fisioterapia Respiratória da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) com diagnóstico clínico e espirométrico de DPOC. Este grupo foi composto de pacientes com DPOC grave e moderada de acordo com o I Consenso Brasileiro sobre Espirometria (1996) [18]. Todos apresentavam estabilidade clínica, sem períodos de agudização da doença, para que pudessem compor a amostra experimental, e foram informados sobre os objetivos desse estudo e consentiram em participar voluntariamente, assinando um termo de consentimento para a realização do mesmo.

Foram utilizados como critérios de inclusão a ausência de doenças cardiovasculares associadas, de doenças ortopédicas que impedisse a realização dos testes e a presença de estabilidade clínica do quadro respiratório.

A Tabela I mostra as características antropométricas e demográficas individuais dos indivíduos estudados, com relação à média da idade, sexo, peso, altura, índice de massa corpórea (IMC), em médias e desvios padrão.

**Tabela I** – Características antropométricas e demográficas dos indivíduos estudados.

VARIÁVEIS	N = 60
SEXO	30 M/30F
IDADE (anos)	63,6 ± 7,3
PESO (kg)	65,4 ± 10,7
ALTURA (m)	1,60 ± 0,07
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23,7 ± 3,9

M: masculino; F: feminino; m: metros; kg: quilogramas; N: número de indivíduos estudados.

Na Tabela II estão contidos os resultados espirométricos da Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ), Ventilação Voluntária Máxima (VVM) e Fluxo Expiratório Forçado entre 25-75% ( $FEF_{25-75\%}$ ), em médias e desvio padrão da porcentagem, em litros.

**Tabela II** – Resultados da avaliação funcional pulmonar dos indivíduos estudados.

VARIÁVEIS	%	L
CVF	66,2 ± 20	2,01 ± 0,61
VEF <sub>1</sub>	36,9 ± 11,5	0,75 ± 0,32
VVM (l/min)	36,6 ± 11,5	31,8 ± 8
FEF <sub>25-75%</sub>	12,09 ± 5,4	0,36 ± 0,13

%; porcentagem do previsto; L: litros.

## Métodos

Os pacientes usaram vestimenta adequada e foram orientados a fazer uma refeição leve com pelo menos duas horas antecedentes aos testes e abstiveram-se de exercícios vigorosos nas últimas 24 horas precedentes aos testes.

De acordo com os critérios da ATS (2002) [12], os testes deveriam ser interrompidos imediatamente, se os pacientes apresentassem dor torácica, dispnéia intolerável, câimbra nas pernas, vertigem, palidez intensa, embora não tenha havido interrupção.

Todos os pacientes realizaram um teste de caminhada de seis minutos no corredor e um teste de caminhada de seis minutos na esteira rolante, sendo que entre um teste e outro havia um intervalo de descanso de uma hora.

### Teste de Caminhada de Seis Minutos no corredor (TC6C)

O TC6C foi realizado num corredor plano de 30 metros de comprimento e 1,5 metros de largura, demarcados a cada 3 metros. Antes de iniciar o TC6 foram medidas a pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) – por meio de um estetoscópio Diasist e esfigmomanômetro BD, pelo método auscultatório indireto –, a frequência cardíaca (FC), a saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) – por meio de um oxímetro de pulso portátil da marca NONIN – e, a sensação subjetiva de dispnéia – por meio da escala de percepção de esforço de Borg.

O TC6C consistiu de uma caminhada na qual o paciente foi orientado a percorrer a maior distância possível por um período de seis minutos, com incentivo padronizado a cada minuto [12]. Os pacientes foram acompanhados pelo avaliador durante os seis minutos, com monitorização contínua da SpO<sub>2</sub>, e os registros dos valores de FC e sensação subjetiva de dispnéia no 2º, 4º e 6º minutos. Após o término do teste foram realizadas as mesmas medidas no 2º, 4º e 6º de repouso, enquanto o paciente descansava na posição sentada.

### Teste de Caminhada de Seis Minutos na esteira rolante (TC6E)

O TC6E foi realizado em uma esteira rolante e as mesmas medidas empregadas no TC6, foram obtidas com o mesmo equipamento e pelo mesmo avaliador.

O TC6E consistiu de uma caminhada de seis minutos, sendo que a velocidade da esteira foi aumentada a pedido do paciente, o qual semelhante ao TC6C foi instruído a percorrer a maior distância possível por um período de seis minutos, com incentivo também padronizado a cada minuto.

Igualmente ao TC6C, a monitorização foi contínua e foram registrados os valores de FC, SpO<sub>2</sub> e sensação subjetiva de dispnéia no 2º, 4º e 6º minutos. Após o término do TC6E, as mesmas medidas foram realizadas no 2º, 4º e 6º minutos de repouso, enquanto o paciente descansava na posição sentada.

### Análise estatística

Tanto para análise estatística das variáveis fisiológicas quanto para comparar a distância percorrida entre os dois testes, foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon. O nível de significância utilizado foi de  $p < 0,05$ .

## Resultados

Na Tabela III estão contidos os valores das médias e desvio padrão das respostas fisiológicas (FC, SpO<sub>2</sub>) e a sensação subjetiva de dispnéia, assim como a distância percorrida em metros, tanto no TC6C quanto no TC6E.

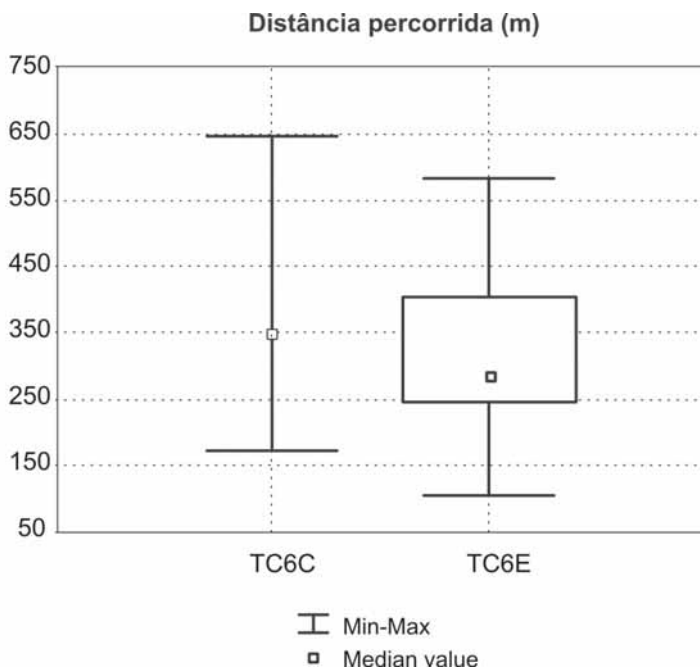
**Tabela III** – Valores das médias e desvio padrão dos valores das variáveis fisiológicas, distância percorrida e sensação de dispnéia no TC6C e no TC6E, bem como resultados estatísticos entre os dois testes.

VARIÁVEIS	TC6C	TC6E	WILCOXON ( $p < 0,05$ )
FC (bpm)	119,2 ± 13,9	116,1 ± 12,3	NS
Dispnéia	1,4 ± 1,1	1,6 ± 1,4	NS
SpO <sub>2</sub> (%)	86,6 ± 7,1	91,3 ± 4,2	NS
Distância percorrida (m)	307,8 ± 94,3	235,0 ± 85,5	$p < 0,000047^*$

FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; SpO<sub>2</sub>: saturação periférica de oxigênio; m: metros.

Como pode ser observado nos dados da tabela III, apesar de não ter havido diferenças entre os valores fisiológicos e nem entre a sensação subjetiva de dispnéia, constatamos que os pacientes percorreram, em média, uma maior distância no TC6C que no TC6E, conforme ilustra o gráfico da Figura 1.

**Fig. 1** – Gráfico box plot da distância percorrida pelos pacientes no TC6C e no TC6E.



## Discussão

O TC6 tem sido considerado por alguns autores como um teste submáximo, que tem a finalidade de avaliar a tolerância aos esforços físicos em pacientes com DPOC [13]. Além disso, também é utilizado para avaliar efetividade de terapias como programa de RP, cirurgia redutora de volume pulmonar ou transplante de pulmão [19,20]. O TC6 é simples de realizar e não requer equipamentos sofisticados de alto custo [21].

Poucos são os estudos realizados para comparar o TC6C com o TC6E. Swerts *et al.* [16], demonstraram um aumento significativo na distância percorrida no TC6C quando comparado ao TC6E, e relatam que uma possível causa para esse achado é que os pacientes são mais familiarizados com caminhada em corredor do que em esteira.

Stevens *et al.* [17] também demonstraram um aumento significativo na distância percorrida no TC6C quando comparado ao TC6E, porém sugere que mais estudos sejam realizados.

Embora alguns estudos apontam para uma possível padronização do TC6C, ainda permanecem muitas diferenças nas técnicas de sua aplicação em diferentes centros clínicos e laboratórios de pesquisa. Além disso, a variação de um teste realizado em esteira, desde que o paciente seja livre para alterar a velocidade, pode apresentar compatibilidade com o TC6C [22]. Ainda assim, há estudos que demonstram uma menor distância percorrida no teste realizado na esteira [16,17], sem, contudo, referirem as condições fisiológicas de seus pacientes, especialmente no que se referem a  $SpO_2$  e FC,

e tão pouco a sensação de dispnéia relatada pelos pacientes que, apesar de tratar-se de um dado subjetivo, consiste de um importante fator limitante ao exercício físico nos pacientes com DPOC.

Não constatamos diferenças fisiológicas e nem na sensação de dispnéia em nossos pacientes, entre um teste e outro (TC6C e TC6E), o que indica que qualquer outra diferença, como é o caso da distância percorrida pode ser atribuído também a fatores técnicos do próprio teste.

De acordo com alguns autores, como, Stevens *et al.* [17] e Swerts *et al.* [16], os pacientes com DPOC conseguiram caminhar uma maior distância no TC6C do que no TC6E. Nossos dados estão de acordo com os achados desses autores, pois os mesmos pacientes apresentam, em média, mais de 60 metros percorridos no TC6C do que no TC6E.

Essa diferença pode ser atribuída ao fato de que os indivíduos são mais familiarizados com caminhada em solo do que em esteira, o que também foi relatado por Swerts *et al.* [16] e por Enright *et al.* [19]. Outro fator que pode estar relacionado a esse resultado é o fato do paciente ter que solicitar o aumento da velocidade na esteira, o que pode subestimar sua real capacidade de caminhada, apesar do encorajamento verbal recomendável nesse teste ter sido padronizado tanto no TC6C quanto no TC6E, e aplicado pelo mesmo examinador [14].

Nossos resultados indicam também que há necessidade de fazer uma avaliação longitudinal, envolvendo procedimentos tanto de avaliação quanto de treinamento, nos quais o uso da esteira possa ser mais adaptável para os nossos pacientes com DPOC e que possam garantir a similaridade entre os testes.

## Conclusão

Com base nos nossos resultados, podemos concluir que embora ambos os testes apresentem reprodutibilidade, o TC6C ainda oferece melhor desempenho de resultados. Contudo, há que se ressaltar que entre as limitações, de um lado o alto custo do teste na esteira e de outro a inviabilidade de um espaço físico adequado para o TC6C, especialmente em clínicas de fisioterapia, com pouco espaço físico, levam-nos a buscar novos estudos que permitam explorar com mais profundidade as diferenças e semelhanças técnicas dos TC6, reforçando a necessidade de padronização desse teste que vem sendo progressivamente utilizado na avaliação do desempenho físico do paciente respiratório.

## Referências

1. American Thoracic Society. Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;154:S77-S120.

2. Oliveira JCA, Jardim JRB, Rufino R. Consenso brasileiro de DPOC. *J Pneumol* 2000;26:2-525.
3. Costa D. Fisioterapia respiratória básica. São Paulo: Atheneu; 1999.
4. Ries AL, Kaplan RM, Limberg TM, Prewitt LM. Effects of pulmonary rehabilitation on physiologic and psychosocial outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Intern Med* 1995;122:823-32.
5. Gonzalez P, Menezes AM, Jardim JR. DPOC- O próximo milênio: da epidemiologia à reabilitação. Fascículo 1; 2000.
6. Casaburi R. Skeletal muscle disfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(7):625-705.
7. O'Donnell, D. Ventilatory limitations in chronic obstructive pulmonary disease. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(7):647-655.
8. Barbara JA, Roca J, Ramirez J. Gas exchange during exercise in mild chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 1991;144:520-5.
9. Dantzker DR, D'Alonzo GE. The effect of exercise on pulmonary gas exchange in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 1986;134:1135-9.
10. Sarmiento AR et al. Inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: structural adaptation and physiologic outcomes. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:1491-7.
11. Enright P, Sherrill D. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158:1384-7.
12. American Thoracic Society Statement – Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:111-7.
13. Silva A et al. Efeitos da suplementação oral de L-carnitina associada ao treinamento físico na tolerância ao exercício em pacientes com DPOC. *J Pneumol* 2003;29(6):379-85.
14. Mata RQ. Os benefícios e a utilização do exercício aeróbio na reabilitação de paciente com DPOC. *Jornal da Sociedade Brasileira de Cardiologia* 2000. [citado 2004 jan 20]. Disponível em URL: <http://www.sbcpc.com.br>.
15. Solway S, Brooks D, Lacasse Y, Thomas S. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest* 2001;119(1): 256-70.
16. Swerts P, Mostert R, Wouters E. Comparison of corridor and treadmill walking in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Phys Ther* 1990;70:439-42.
17. Stevens D, Elpern E, Sharma K, Szidon P, Ankin M, Kesten S. Comparison of hallway and treadmill six- minute walk tests. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;160:1540-3.
18. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. I Consenso brasileiro sobre espirometria. *J Pneumol* 1996;22:105-64.
19. Enright P et al. The 6-minute walk test – a quick measure of functional status in elderly adults. *Chest* 2003;123:387-98.
20. Marin J, Carrizo S, Gascon M, Sanches A, Gallego B, Celli B. Inspiratory capacity, dynamic hyperinflation, breathlessness, and exercise performance during the 6-minute- walk test in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:1395-9.
21. Carter R, Holiday D, Nwasuruba C, Stocks J, Grothues C, Tjep B. 6-Minute Walk work for assessment of functional capacity with COPD. *Chest* 2003;123:1408-15.
22. Sciruba F et al. Six- minute walk distance in chronic obstructive pulmonary disease- reproducibility and effect of walking course layout and length. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;167:1522-7. ■