

**MICHELLI VITÓRIA SILVESTRE**

**UTILIZAÇÃO DO TESTE DO DEGRAU COM CADÊNCIA LIVRE  
EM PACIENTES COM DPOC ESTÁVEL**

**FLORIANÓPOLIS - SC**

**2009**

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO ESPORTE - CEFID**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM CIÊNCIAS**  
**DO MOVIMENTO HUMANO - PPGCHM**

**UTILIZAÇÃO DO TESTE DO DEGRAU COM CADÊNCIA LIVRE**  
**EM PACIENTES COM DPOC ESTÁVEL**

POR

**MICHELLI VITÓRIA SILVESTRE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

**Orientador:** Prof. Dr. Walter Celso de Lima

**Coorientadora:** Prof. Dra. Leila J. M. Steidle

**FLORIANÓPOLIS - SC**

**2009**

S587u Silvestre, Michelli Vitória  
Utilização do teste do degrau com cadência livre em pacientes com  
DPOC estável / Michelli Vitória Silvestre. – 2009.

f. ; 30 cm

Bibliografia

Orientador: Walter Celso de Lima.

Coorientadora: Leila J. M. Steidle.

Dissertação (mestrado)–Universidade do Estado de Santa Catarina,  
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano,  
Florianópolis, 2009.

1. Pulmões – Doenças obstrutivas. 2. Pulmões – Doenças –

Pacientes – Reabilitação. 3. Testes funcionais dos pulmões. 4. Aptidão  
Física - Testes. I. Lima, Walter Celso de. II. Steidle, Leila J. M. III.

Título.

CDD – 616.24062

Catálogo na Publicação (CIP) elaborada pela Biblioteca do CEFID/UEDESC

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM CIÊNCIAS**  
**DO MOVIMENTO HUMANO - PPGCHM**

A BANCA EXAMINADORA, ABAIXO ASSINADA,  
APROVA A DISSERTAÇÃO

**UTILIZAÇÃO DO TESTE DO DEGRAU COM CADÊNCIA LIVRE**  
**EM PACIENTES COM DPOC ESTÁVEL**

ELABORADA POR

**MICHELLI VITÓRIA SILVESTRE**

COMO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE  
EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

**Banca examinadora:**

---

Prof. Dr. Walter Celso de Lima - UDESC - Orientador

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Leila John Marques Steidle - UFSC - Coorientadora

---

Prof. Dr. Tales de Carvalho - UDESC

---

Prof. Dr. Magnus Benetti - UDESC

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Anamaria Fleg Mayer - UDESC

**Florianópolis, junho de 2009.**

Dedico este trabalho à minha mãe (*in memoriam*) que sempre me incentivou na busca dos meus sonhos ao longo destes anos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por guiar os meus caminhos mesmo nos momentos mais difíceis.

À minha família pelo incentivo à concretização deste estudo.

Ao meu orientador, por acreditar neste trabalho e pela paciência dedicada.

À minha coorientadora, pelas idéias, sugestões e auxílio na realização deste estudo.

Aos meus colegas de Mestrado, em especial o Roberto, pela paciência e disposição em auxiliar na realização da coleta de dados, e ao André, pela ajuda na análise estatística.

Aos meus alunos do Curso de Fisioterapia, os quais se dispuseram a participar deste estudo, auxiliando na coleta de dados e aprimorando seus conhecimentos.

Aos professores do CEFID, em especial o professor Darlan e os membros da banca examinadora, pelas sugestões que enriqueceram este trabalho.

Aos profissionais do Hospital Universitário - HU/UFSC que auxiliaram no desenvolvimento do estudo.

Aos meus colegas de trabalho pela compreensão nos momentos mais difíceis nesta reta final.

E aos pacientes que, sem a colaboração deles a realização deste estudo seria impossível.

## RESUMO

SILVESTRE, Michelli Vitória. **Utilização do teste do degrau com cadência livre em pacientes com DPOC estável.** 2009. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Movimento Humano - Área: Atividade Física e Saúde) - Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Florianópolis, 2009.

A avaliação da tolerância ao exercício é essencial para o acompanhamento ambulatorial dos pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Atualmente, existem diferentes protocolos de avaliação, entre eles o Teste do Degrau com Cadência Livre (TDCL). O objetivo deste estudo foi avaliar os resultados da tolerância ao exercício no TDCL em pacientes com DPOC estável. Esta pesquisa descritiva correlacional foi realizada entre fevereiro de 2008 e fevereiro de 2009 no Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina, aprovada previamente pelo Comitê de Ética local. A amostra casual sistemática ( $n=30$ ) foi composta por pacientes com diagnóstico clínico de DPOC há pelo um ano (GOLD II a IV), com história de tabagismo (30% tabagistas), de ambos os sexos ( $n= 25$  homens), idade média de  $61\pm 6$  anos e IMC igual a  $25(19-38)$   $\text{kg/m}^2$ , sem exacerbação da doença por pelo menos 30 dias. Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, os pacientes selecionados foram submetidos ao Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6) e ao TDCL alternadamente em dois dias consecutivos após sorteio da ordem de execução e de acordo com a padronização dos testes descrita na literatura. As variáveis analisadas foram os parâmetros cardiorrespiratórios (pressão arterial sistêmica, frequência cardíaca e saturação periférica de oxigênio), a percepção subjetiva de esforço (fadiga em membros inferiores e dispnéia) e o desempenho físico nos testes. Os resultados obtidos foram analisados através de estatística descritiva e inferencial para análise das variações ocorridas e a correlação entre os testes ( $p<0,05$ ). As análises evidenciaram variações significativas em todas as variáveis durante cada execução do TDCL e do TC6, confirmando a sobrecarga cardiovascular imposta pelo exercício submáximo em ambos os testes. Houve uma variação significativa entre as duas repetições de cada teste, demonstrando a existência do efeito aprendido no TDCL, e apresentando uma correlação positiva e significativa entre as mesmas. Os resultados evidenciaram também uma correlação moderada a forte do TDCL com o TC6 a partir do terceiro minuto nos parâmetros cardiorrespiratórios e no desempenho físico. Entretanto, a correlação da percepção subjetiva de esforço entre os testes foi mais evidente no sexto minuto. Os resultados confirmam que o TDCL é um teste válido, simples e de baixo custo para a avaliação da tolerância ao exercício na DPOC estável, recomendando-se a duração do teste de seis minutos para melhor sensibilidade na mensuração das alterações fisiológicas ocorridas no teste de esforço submáximo.

**Palavras-chave:** Teste de esforço. Tolerância ao exercício. Teste do degrau. DPOC.

## ABSTRACT

SILVESTRE, Michelli Vitória. **Use the step test with free cadence in patients with stable COPD.** 2009. 99 f. Dissertation (Master of Science in Human Movement - Area: Physical Activity and Health) - University of the Santa Catharina State. Program of Postgraduate in Sciences of Human Movement, Florianópolis, 2009.

The evaluation of exercise tolerance is essential for ambulatory monitoring patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Currently, there are different protocols for evaluation, including the Step Test with Free Cadence (STFC). The aim of this study was to evaluate the results of exercise tolerance in patients with stable COPD on STFC. This correlational descriptive study was conducted between February 2008 and February 2009 in the University Hospital of Federal University of Santa Catharina, and previously approved by the local Ethics Committee. A systematic random sample ( $n = 30$ ) consisted of COPD patients including those at least with one year with clinical diagnosis (GOLD II-IV), with a history of smoking (30% smokers) of both sexes ( $n=25$  men), mean age  $61\pm 6$  years and BMI equal to  $25(19-38)$   $\text{kg/m}^2$ , without disease exacerbation for at least 30 days. After signing the Informed Consent, patients were submitted to the Six Minute Walk Test (6MWT) and STFC alternately on two consecutive days after the draw order of application and according to the standardization of the tests described in literature. The analyzed variables included cardiorespiratory parameters (blood pressure, heart rate and peripheral oxygen saturation), the subjective perception of effort (fatigue in lower limbs and dyspnea) and physical performance tests. The results were analyzed using descriptive and inferential statistics for the changes analysis, and the correlation between tests ( $p < 0.05$ ). The analysis showed significant variations for all variables during each execution of the 6MWT and STFC, confirming the burden imposed by cardiovascular submaximal exercise in both tests. There was significant variation between the two repetitions of each test, demonstrating the learning effect of the STFC, and presenting a positive and significant correlation between them. The results also showed moderate to strong correlation with the 6MWT of STFC from the third minute in cardiorespiratory parameters and physical performance. However, the correlation of the subjective effort perception between the tests was more evident in the sixth minute. The results confirm that the STFC is a valid test, simple and low cost for the assessment of exercise tolerance in stable COPD, recommending the six minutes test duration for better sensitivity in measuring the physiological changes occurring in the submaximal test effort.

**Keywords:** Exercise test. Exercise tolerance. Step test. COPD.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fisiologia das manifestações sistêmicas e locais da doença pulmonar obstrutiva crônica .....	26
Figura 2 - Desenho esquemático do ergômetro tipo degrau .....	36
Figura 3 - Sequência de etapas relativas à coleta de dados deste estudo em cada dia de avaliação .....	38
Figura 4 - Distribuição da amostra quanto à gravidade da doença pulmonar obstrutiva crônica conforme a classificação proposta pela GOLD .....	43
Figura 5 - Distribuição da amostra quanto aos graus de morbidade da doença pulmonar obstrutiva crônica pelo Índice BODE, conforme o valor absoluto e o quartil .....	44
Figura 6 - Comparação dos valores médios ( $\bar{x}$ ) da pressão arterial sistólica (PAS) no pré-teste e no 6º minuto da 2ª repetição do Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6_2) e da 2ª repetição do Teste do Degrau com Cadência Livre (TDCL_2) .....	54
Figura 7 - Comparação dos valores médios ( $\bar{x}$ ) da frequência cardíaca (FC) no pré-teste e durante a 2ª repetição do Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6_2) e a 2ª repetição do Teste do Degrau com Cadência Livre (TDCL_2) .....	55
Figura 8 - Comparação dos valores médios ( $\bar{x}$ ) da saturação periférica de oxigênio (SpO <sub>2</sub> ) no pré-teste e durante a 2ª repetição do Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6_2) e a 2ª repetição do Teste do Degrau com Cadência Livre (TDCL_2) .....	55

Figura 9 - Comparação dos valores médios ( $\bar{x}$ ) da fadiga em membros inferiores (MMII) no pré-teste e durante a 2ª repetição do Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6_2) e a 2ª repetição do Teste do Degrau com Cadência Livre (TDCL_2) .....	57
Figura 10 - Comparação dos valores médios ( $\bar{x}$ ) da dispnéia no pré-teste e durante a 2ª repetição do Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6_2) e a 2ª repetição do Teste do Degrau com Cadência Livre (TDCL_2) .....	57
Figura 11 - Correlação entre os valores médios ( $\bar{x}$ ) dos desempenhos físicos obtidos durante a 2ª repetição do Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6_2) e a 2ª repetição do Teste do Degrau com Cadência Livre (TDCL_2) .....	58

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização clínico-funcional dos pacientes com DPOC estável .....	43
Tabela 2 - Comparação das médias dos parâmetros cardiorrespiratórios e da percepção subjetiva de esforço dos pacientes avaliados no pré-teste .....	44
Tabela 3 - Análise das variações nos parâmetros cardiorrespiratórios em cada repetição do Teste de Caminhada de Seis Minutos .....	45
Tabela 4 - Análise das variações nos parâmetros cardiorrespiratórios em cada repetição do Teste do Degrau com Cadência Livre .....	46
Tabela 5 - Análise das variações na percepção subjetiva de esforço em cada repetição do Teste de Caminhada de Seis Minutos .....	47
Tabela 6 - Análise das variações na percepção subjetiva de esforço em cada repetição do Teste do Degrau com Cadência Livre .....	48
Tabela 7 - Correlação das variações nos parâmetros cardiorrespiratórios entre as repetições do Teste de Caminhada de Seis Minutos nos diferentes tempos .....	49
Tabela 8 - Correlação das variações nos parâmetros cardiorrespiratórios entre as repetições do Teste do Degrau com Cadência Livre nos diferentes tempos .....	50
Tabela 9 - Correlação das variações na percepção subjetiva de esforço entre as repetições do Teste de Caminhada de Seis Minutos nos diferentes tempos .....	51
Tabela 10 - Correlação das variações na percepção subjetiva de esforço entre as repetições do Teste do Degrau com Cadência Livre nos diferentes tempos .....	52

Tabela 11 - Correlação entre os desempenhos físicos obtidos no TC6 e no TDCL no primeiro e no segundo dia de avaliação .....	53
Tabela 12 - Correlação entre as variações nos parâmetros cardiorrespiratórios no TC6 e no TDCL obtidos no segundo dia de avaliação de acordo com o tempo de execução dos testes .....	54
Tabela 13 - Correlação entre as alterações na percepção subjetiva de esforço no TC6 e no TDCL obtidos no segundo dia de avaliação de acordo com o tempo de execução dos testes .....	56
Tabela 14 - Correlação entre os desempenhos físicos no TC6 e no TDCL obtidos no segundo dia de avaliação de acordo com o tempo parcial e o tempo total de execução dos testes .....	58

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATS	<i>American Thoracic Society</i>
BODE	<i>Body mass index, obstruction, dyspnea and exercise capacity</i>
CR10	Escala de Borg modificada
DP	Distância total percorrida no teste de caminhada de seis minutos
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
GOLD	<i>Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease</i>
MMII	Membros inferiores
QP	Quantidade total de passos realizados no degrau
SBPT	Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia
SpO <sub>2</sub>	Saturação periférica de oxigênio
TDCL	Teste do degrau com cadência livre

TC6	Teste de caminhada de seis minutos
VAS	Escala análogo-visual
VEF <sub>1</sub>	Volume expiratório forçado no primeiro segundo
WHO	<i>World Health Organization</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
1.1 PROBLEMA .....	15
1.2 OBJETIVOS .....	16
1.2.1 Objetivo geral .....	16
1.2.2 Objetivos específicos .....	16
1.3 JUSTIFICATIVA .....	16
1.4 HIPÓTESES .....	18
1.4.1 Hipótese geral .....	18
1.4.2 Hipóteses específicas .....	18
1.5 VARIÁVEIS DO ESTUDO .....	18
1.5.1 Tolerância ao exercício .....	18
1.5.1.1 Teste de esforço submáximo em degrau .....	19
1.5.1.2 Teste de esforço submáximo de caminhada .....	19
1.5.2 Desempenho físico .....	19
1.5.3 Parâmetros cardiorrespiratórios .....	19
1.5.3.1 Pressão arterial .....	20
1.5.3.2 Frequência cardíaca .....	20
1.5.3.3 Saturação periférica de oxigênio .....	20
1.5.4 Percepção subjetiva de esforço .....	20
1.5.4.1 Fadiga em membros inferiores .....	20
1.5.4.2 Dispnéia .....	21
1.6 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO .....	21
1.7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	21
1.8 DEFINIÇÃO DE TERMOS .....	21
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	23
2.1 DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA .....	23
2.1.1 Definição, epidemiologia e etiologia da DPOC .....	23
2.1.2 Fisiopatologia, quadro clínico e diagnóstico da DPOC .....	25
2.1.3 Avaliação funcional do paciente com DPOC .....	28
2.1.3.1 Teste de Caminhada de Seis Minutos e Teste do Degrau na DPOC .....	30

<b>3 MATERIAL E MÉTODO</b> .....	33
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	33
3.2 SUJEITOS DA PESQUISA .....	33
3.3 INSTRUMENTOS DE MEDIDA .....	34
3.3.1 Formulário para coleta de dados .....	34
3.3.2 Teste do Degrau com Cadência Livre .....	36
3.3.3 Teste de Caminhada de Seis Minutos .....	36
3.3.4 Oximetria de Pulso .....	37
3.3.5 Esfignomanômetro .....	37
3.3.6 Escala de Borg .....	37
3.4 COLETA DE DADOS .....	37
3.5 TRATAMENTO ESTATÍSTICO .....	40
<b>4 RESULTADOS</b> .....	45
4.1 ANÁLISE DAS MODIFICAÇÕES INTRATESTES ANTES E APÓS O TC6 E O TDCL .....	49
4.1.1 Parâmetros cardiorrespiratórios .....	50
4.1.2 Percepção subjetiva de esforço .....	52
4.2 COMPARAÇÃO DA VARIAÇÃO DOS RESULTADOS ENTRE CADA REPETIÇÃO DO TC6 E DO TDCL .....	53
4.2.1 Parâmetros cardiorrespiratórios .....	54
4.2.2 Percepção subjetiva de esforço .....	57
4.2.3 Desempenho físico .....	59
4.3 CORRELAÇÃO DOS RESULTADOS ENTRE TC6 E TDCL .....	59
4.3.1 Parâmetros cardiorrespiratórios .....	54
4.3.2 Percepção subjetiva de esforço .....	57
4.3.3 Desempenho físico .....	59
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	60
<b>6 CONCLUSÕES</b> .....	70
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	71
<b>ANEXOS</b> .....	83
<b>APÊNDICES</b> .....	91



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 PROBLEMA

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é um distúrbio respiratório que vem merecendo destaque em razão de seu crescente índice de mortalidade (MANNINO e HOLGUIN, 2006). De acordo com os autores, a DPOC deverá ser a quinta causa de óbitos conforme expectativa para 2020. Barnes (2007) acredita que o impacto mundial da DPOC será mais drástico, projetando como a terceira causa de óbitos. Atualmente está entre as cinco principais causas de óbito nos Estados Unidos nos últimos anos, segundo dados da *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD, 2008).

A principal causa é o tabagismo (ATS, 1985; WHO, 2002; MANNINO e HOLGUIN, 2006; GOLD, 2008). Estudos recentes no Brasil apontam que aproximadamente 93% dos pacientes com DPOC apresentam história de tabagismo (YAKSIC *et al.*, 2003). Um aspecto importante é que os fumantes passivos, caracterizados pela exposição involuntária de não-fumantes aos produtos da combustão do tabaco, particularmente o monóxido de carbono, apresentam chances similares aos tabagistas de desenvolverem patologias respiratórias (ATS, 1995). A DPOC também pode ser causada por um distúrbio genético que leva à ausência de  $\alpha_1$ -antitripsina, porém apresenta uma ocorrência menor (MENEZES, 1997).

Atualmente a DPOC vem sendo analisada como uma doença sistêmica com repercussões orgânicas além do sistema pulmonar (DOURADO *et al.*, 2006a; CAZZOLA *et al.*, 2007). Baseados neste fato surgiram novas propostas de classificação da DPOC considerando outros fatores sistêmicos como o índice de massa corporal e a tolerância ao exercício físico de membros inferiores (MMII), conforme proposto por Celli *et al.* (2004), denominado Índice BODE. Através deste índice, é possível detectar a morbidade da doença e a prevalência de exacerbações (ONG *et al.*, 2005; COTE *et al.*, 2007a). Além disso, quanto mais grave o quadro de DPOC, maior é o impacto na qualidade de vida (ATS, 1995; BELLAMY *et al.*, 2006), refletindo entre outros fatores na redução da atividade física (LEMURA e VON DUVILLARD, 2006) e aumento no número de internações decorrentes de exacerbação do quadro sintomatológico (ONG *et al.*, 2005; RODRIGUES, 2007).

A avaliação da tolerância ao exercício é essencial para acompanhar os resultados terapêuticos da reabilitação pulmonar (VARELA *et al.*, 2006; JENKINS, 2007). Atualmente, existem diferentes protocolos de avaliação descritos na literatura (RIBEIRO *et al.*, 1994; PAZ *et al.*, 2000; ATS, 2002; SCHNAIDER e KARSTEN, 2006a). O Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6) é o método mais utilizado e recomendado pela ATS (2002). Entretanto, outros métodos de avaliação como o Teste do Degrau vem sendo difundidos como formas alternativas de avaliação da capacidade funcional (SCHNAIDER e KARSTEN, 2006a; MACHADO *et al.*, 2007).

Neste contexto, formulou-se a seguinte questão: O Teste do Degrau com Cadência Livre (TDCL) pode ser utilizado na avaliação da tolerância ao exercício em pacientes com DPOC estável?

## 1.2 OBJETIVOS

Os objetivos deste estudo consistiram em:

### 1.2.1 Objetivo geral

Avaliar a tolerância ao exercício através do Teste do Degrau com Cadência Livre em pacientes com DPOC estável.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- Analisar as variações cardiorrespiratórias e fisiológicas ocorridas no TC6 e no TDCL para cada dia de avaliação.
- Comparar a variação dos resultados encontrados entre as repetições do TC6 e do TDCL.
- Correlacionar os resultados do TC6 e do TDCL encontrados na segunda repetição.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

A doença pulmonar obstrutiva crônica é um dos alvos da saúde pública mundial, refletindo em vários estudos sobre o diagnóstico e o tratamento desta doença, enfatizando o trabalho multidisciplinar na reabilitação (ATS, 1995; GOLD, 2008). Estas entidades

preconizam a atividade física como um dos componentes essenciais no tratamento da DPOC, programada de acordo com avaliação da tolerância ao exercício do paciente.

A avaliação da tolerância ao exercício na DPOC vem sendo amplamente estudada. Nesse aspecto, diversos autores compararam diferentes protocolos de avaliação da tolerância ao exercício em função das modificações cardiorrespiratórias e fisiológicas que refletissem o estágio da doença (ROSA *et al.*, 2006; CARDOSO *et al.*, 2007; BENZO *et al.*, 2007).

Os protocolos atualmente recomendados apresentam limitações operacionais e fisiológicas que impedem avaliar adequadamente a tolerância ao exercício no paciente com DPOC (CARDOSO *et al.*, 2000; LEME, 2003; ROSA *et al.*, 2006). Em razão disto, outros autores propuseram métodos alternativos para avaliação da tolerância ao exercício, adequando ao espaço físico disponível e reduzindo os custos operacionais (LEME, 2003; DAL CORSO *et al.*, 2007). Por sua vez, alguns pacientes não se adaptam aos protocolos de teste devido ao nível de esforço exigido, impedindo a avaliação fidedigna do quadro (VAN HELVOORT, 2007). Marino *et al.* (2007) comentam que o Teste de Caminhada de Seis Minutos considerado como padrão-ouro na análise da tolerância ao exercício na DPOC (ATS, 2002) pode subestimar os resultados no estágio leve da doença. Além disso, o TC6 requer um espaço físico adequado para a execução (ATS, 2002) o qual dificulta a realização do mesmo em ambientes clínicos e hospitalares em algumas ocasiões conforme já relatado por alguns autores (MACHADO *et al.*, 2007).

Karsten (2003) propôs uma metodologia de avaliação da tolerância ao exercício adaptada aos idosos saudáveis. Estudos posteriores com o mesmo protocolo mostraram aplicabilidade do método em pacientes com DPOC exacerbado (SCHNAIDER e KARSTEN, 2006a). Os trabalhos existentes sugerem que o Teste do Degrau com Cadência Livre reproduz as modificações cardiorrespiratórias e fisiológicas do Teste de Caminhada de Seis Minutos (SCHNAIDER, 2003), porém existem poucos trabalhos publicados sobre o assunto e, inclusive com diferentes protocolos utilizados (OCA *et al.*, 2001; MACHADO *et al.*, 2007).

Considerando a praticidade e o baixo custo descrito por alguns autores (NEDER e NERY, 2002; KARSTEN, 2003; VILARÓ *et al.*, 2008), a avaliação dos resultados do Teste do Degrau com Cadência Livre em diferentes graus de severidade da doença em pacientes estáveis pode representar uma nova forma de abordagem da capacidade de exercício na DPOC.

## 1.4 HIPÓTESES

As hipóteses formuladas para este estudo foram:

### 1.4.1 Hipótese geral

O Teste do Degrau com Cadência Livre acarreta modificações nos parâmetros cardiorrespiratórios e na percepção subjetiva do esforço que, juntamente com o desempenho, refletem a tolerância ao exercício nos pacientes com DPOC estável.

### 1.4.2 Hipóteses específicas

H1 - O TDCL acarreta alterações nos parâmetros cardiorrespiratórios e na percepção subjetiva de esforço durante e após cada execução.

H2 - O desempenho, assim como as alterações nos parâmetros cardiorrespiratórios e na percepção subjetiva de esforço encontradas no TDCL apresentam variações entre as duas repetições em virtude do efeito aprendido.

H3 - O desempenho obtido e as alterações nos parâmetros cardiorrespiratórios e na percepção subjetiva de esforço encontradas no TDCL apresentam correlação positiva com os resultados encontrados no TC6.

## 1.5 VARIÁVEIS DO ESTUDO

As variáveis analisadas neste estudo consistiram em:

### 1.5.1 Tolerância ao exercício

Definida conceitualmente como a capacidade de um indivíduo para realizar uma determinada atividade, seja uma atividade esportiva ou uma atividade de vida diária (ÅSTRAND e RODAHL, 1992), foi representada operacionalmente pelas variáveis a seguir.

#### 1.5.1.1 Teste de esforço submáximo em degrau

Variável independente, definida operacionalmente como um teste de esforço submáximo aplicado com o uso de um banco (ergômetro) com dimensões fixas, em um período de tempo mínimo de três minutos e máximo de seis minutos, em quatro tempos (sobe-sobe-desce-desce) e com cadência livre (ritmo do paciente), no qual são avaliados parâmetros cardiorrespiratórios e a quantidade de passos realizados (KARSTEN, 2003).

#### 1.5.1.2 Teste de esforço submáximo de caminhada

Variável de controle, definida operacionalmente como a máxima distância em metros percorrida (DP) no plano pelo indivíduo no período de seis minutos (RODRIGUES, 2003), mensurada em metros e com avaliação simultânea dos parâmetros cardiorrespiratórios (ATS, 2002).

#### 1.5.2 Desempenho físico

Variável dependente, definida conceitualmente como um resultado representativo da função sensorio-motora do organismo, indicada pela capacidade do indivíduo de realizar atividades como andar, subir, entre outras (WEINECK, 2005; McARDLE, 2008).

Operacionalmente, esta variável foi representada pela distância total percorrida em metros no TC6 (ATS, 2002) e pela quantidade total de passos no TDCL (KARSTEN, 2003).

#### 1.5.3 Parâmetros cardiorrespiratórios

Variável dependente, definida conceitualmente como mecanismos de adaptação cardiovascular e respiratória de uma pessoa em resposta ao aumento do metabolismo aeróbio (GHORAYEB e BARROS NETO, 1999).

Operacionalmente, esta variável foi representada pela pressão arterial, frequência cardíaca (FC) e saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>), descritas a seguir conforme descrição de Guyton (1988) e Nahas (2003).

### 1.5.3.1 Pressão arterial

Consiste na pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD), que correspondem à pressão máxima e à pressão mínima respectivamente, e representa a pressão exercida pelo sangue nas paredes das artérias durante a sístole e a diástole, medida em milímetros de mercúrio, verificada antes e após o teste.

### 1.5.3.2 Frequência cardíaca

É o número de batimentos cardíacos por minuto que representa o número de ciclos cardíacos por minuto, verificado através de contagem manual do pulso periférico, por um monitor cardíaco ou de oxímetro de pulso e mensurada antes, durante e depois do teste.

### 1.5.3.3 Saturação periférica de oxigênio

Representa a porcentagem de saturação de oxigênio pelas hemoglobinas na circulação periférica, sendo medida através de oximetria de pulso antes, durante e após o teste.

### 1.5.4 Percepção subjetiva de esforço

Variável dependente, definida conceitualmente como sensação de esforço cardiorrespiratório e/ou de esforço localizado nos membros inferiores relacionado à atividade física (BORG, 2000) relacionada à percepção da intensidade do exercício físico realizado (HEYWARD, 2004), e representada operacionalmente pela fadiga em membros inferiores e dispnéia (NEDER e NERY, 2002; RODRIGUES, 2003).

#### 1.5.4.1 Fadiga em membros inferiores

É a sensação subjetiva de desconforto muscular (dor) ou cansaço geral mensurada pela aplicação da Escala de Borg modificada, que consiste em um quadro com graduação de zero a dez, onde o paciente indica o grau de desconforto nos membros inferiores antes, durante e imediatamente após o teste.

#### 1.5.4.2 Dispneia

É a sensação subjetiva de desconforto respiratório com variação na intensidade e na qualidade, mensurada também através da Escala de Borg modificada, onde o paciente indica o grau de falta de ar antes e imediatamente após o teste.

### 1.6 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo foi realizado com indivíduos adultos com doença pulmonar obstrutiva crônica estável da Grande Florianópolis, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão da amostra, atendidos no Ambulatório de Pneumologia do Hospital Universitário Prof. Ernani Polydoro São Thiago (HU/UFSC) no período de fevereiro de 2008 a fevereiro de 2009, e que foram submetidos ao protocolo de testes.

### 1.7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Embora o número de pacientes com DPOC seja significativo, o estudo foi limitado pelos critérios de inclusão e exclusão da amostra. Neste caso, todos os pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica atendidos no Ambulatório do Hospital Universitário Prof. Ernani Polydoro São Thiago (HU/UFSC) em Florianópolis foram encaminhados para triagem deste estudo.

Devido ao caráter voluntário da participação dos sujeitos da pesquisa e a área de abrangência na Grande Florianópolis, fatores externos intervenientes a este estudo, como mudanças climáticas, problemas de acesso ao local das coletas devido aos congestionamentos no trânsito durante o deslocamento ou a ausência no segundo dia de avaliação dificultaram a realização da coleta de dados em um intervalo de tempo menor.

Outro aspecto limitante deste estudo foi a impossibilidade da análise simultânea dos gases expirados devido a ausência do equipamento no local, o que não impediu a análise dos resultados baseados na literatura encontrada.

### 1.8 DEFINIÇÃO DE TERMOS

- Doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC): doença prevenível e tratável com alguns efeitos extrapulmonares importantes que podem contribuir para a gravidade em

pacientes individuais. Seu componente pulmonar é caracterizado por limitação no fluxo aéreo que não é totalmente reversível. Essa limitação no fluxo aéreo é geralmente progressiva e associada com uma resposta anormal inflamatória do pulmão a partículas ou gases nocivos (GOLD, 2008).

- Ergômetro: dispositivo capaz de gerar uma carga de trabalho (NEDER e NERY, 2002)

- Tabagismo: hábito de fumar causado por uma dependência física e psicológica à nicotina (CARMO *et al.*, 2005).

- Teste de esforço submáximo: teste de esforço contínuo em que o exercício é terminado em alguma carga de trabalho submáxima predeterminada (HEYWARD, 2004).

- Tolerância ao exercício: capacidade de um indivíduo para realizar uma determinada atividade, seja uma atividade esportiva ou uma atividade de vida diária (ÅSTRAND e RODAHL, 1992).



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo aborda uma breve revisão de literatura sobre doença pulmonar obstrutiva crônica, sua fisiopatologia e quadro clínico, assim como conceitos atuais sobre o diagnóstico da doença e sua severidade. Além disso, descreve resumidamente os testes de esforço submáximos frequentemente utilizados na avaliação da capacidade funcional na DPOC, em especial o Teste do Degrau.

### 2.1 DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA

Para entender o papel dos testes de esforço na avaliação da DPOC é essencial compreender seus aspectos conceituais e fisiopatológicos, bem como os principais grupos de risco e seu impacto mundial. Estes aspectos serão discutidos a seguir, a partir de estudos epidemiológicos recentes.

#### 2.1.1 Definição, epidemiologia e etiologia da DPOC

Em um primeiro momento, é necessário entender conceitualmente sua definição. Segundo a *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD, 2008), a doença pulmonar obstrutiva crônica ou simplesmente DPOC, é caracterizada por uma limitação no fluxo aéreo geralmente progressivo e associado a uma resposta anormal inflamatória pulmonar a partículas ou gases nocivos, sendo possível a sua prevenção e a sua recuperação quase total, apresentando ainda efeitos extrapulmonares importantes que podem contribuir para a gravidade em alguns pacientes. Oliveira *et al.* (2000) comentam que a origem desta limitação é uma combinação de bronquite crônica e enfisema pulmonar, sendo a predominância entre eles de difícil diagnóstico, fato ressaltado também por Jardim *et al.* (2004), que afirmam a coexistência em graus variados e com sintomas semelhantes como limitantes da distinção clínica. Para Lemura e Von Duvillard (2006), uma bronquite crônica decorrente do tabagismo pode progredir para um enfisema pulmonar mais tardiamente. Oliveira *et al.* (2000) comentam que a bronquite crônica é mais frequente, principalmente em

indivíduos com mais de 40 anos de idade, enquanto que o enfisema pulmonar, com menor incidência, ocorre com maior frequência após os 50 anos de idade. Entretanto, Yaksic *et al.* (2003) e a GOLD (2008) acrescentam que a bronquite crônica e o enfisema pulmonar não são fatores isolados na DPOC.

A GOLD (2008) salienta que a DPOC não é totalmente reversível devido à gravidade das alterações histopatológicas no tecido pulmonar e nas vias aéreas em casos mais avançados. Entretanto, afirma que é possível a sua prevenção a partir da abstenção dos fatores de risco e o controle da progressão da doença através de programas multidisciplinares de reabilitação pulmonar, ressaltado por diversos autores (BELLAMY *et al.*, 2006; GULINI, 2006; KUNIKOSHITA *et al.*, 2006).

A incidência da DPOC é maior em homens e aumenta acentuadamente com a idade (MENEZES, 1997; OLIVEIRA *et al.*, 2000; CATALUÑA e GARCIA, 2007). As diferenças em relação ao sexo podem ser relacionadas à maior prevalência do tabagismo e à maior exposição ocupacional dos homens. Contudo, estudos recentes demonstraram que a diferença entre os sexos vem diminuindo ao longo dos anos, já previsto anteriormente devido ao aumento do tabagismo e da exposição à fumaça entre as mulheres (OLIVEIRA *et al.*, 2000; CATALUÑA e GARCIA, 2007; GOLD, 2008). Nesse aspecto, um levantamento realizado em cidades brasileiras com mais de 200000 habitantes, constatou que em Santa Catarina 54,55% dos pacientes com DPOC eram do sexo masculino e 45,45% eram do sexo feminino (MENEZES *et al.*, 2005; JARDIM *et al.*, 2006).

Dados apontam para uma prevalência da DPOC em indivíduos com mais de 40 anos de idade (GOLD, 2008). Um estudo recente constatou que aproximadamente 25,7% dos pacientes tinham mais de 60 anos de idade (MENEZES *et al.*, 2005; JARDIM *et al.*, 2006). Entretanto, alguns autores observaram que a DPOC não estava relacionada ao sexo, mas sim à idade avançada e ao tabagismo (LOKKE *et al.*, 2006; GOLD, 2008). Cataluña e Garcia (2007) comentam que existe uma relação entre a idade do paciente e a morbidade da DPOC.

A incidência de DPOC entre tabagistas é elevada (MENEZES, 1997; ATS, 1995; CATALUÑA e GARCIA, 2007; GOLD, 2008). Na realidade, os autores sugerem que a exposição ao tabaco é a principal causa para o desenvolvimento de DPOC (ATS, 1996; YAKSIC *et al.*, 2003; MENEZES *et al.*, 2005; JARDIM *et al.*, 2006; GOLD, 2008). Entretanto, Mannino (2002) comenta que menos de 25% dos tabagistas desenvolvem a doença pulmonar obstrutiva crônica, indicando que existem outros fatores que podem estar correlacionados na patogênese da doença.

Outro fator de risco crescente atualmente diz respeito ao tabagismo passivo caracterizado pela exposição involuntária de não-fumantes aos produtos da combustão do tabaco, particularmente o monóxido de carbono (ATS, 1985; ATS, 1996; GOLD, 2008), aumentando a incidência em mulheres como foi descrito anteriormente e predispondo aos mesmos efeitos adversos do tabagismo ativo (SAMET, 2002).

Menezes (1997) cita também a exposição à poluição ambiental como causa da DPOC ocupacional, presente principalmente nos indivíduos residentes em grandes cidades ou trabalhadores de mineradoras. Destaca ainda, que a DPOC pode ainda apresentar um caráter genético e hereditário, decorrente da deficiência de  $\alpha_1$ -antitripsina, embora tal ocorrência seja rara, relatado também pela GOLD (2008).

Independente do fator causal ou da população acometida, esta doença merece destaque na atenção à saúde em virtude da fisiopatologia e do quadro clínico da DPOC, uma vez que a sua incidência vem aumentando nos últimos anos e a ausência de um tratamento precoce leva à morbidade na maioria dos casos.

### 2.1.2 Fisiopatologia, quadro clínico e diagnóstico da DPOC

Como relatado anteriormente, o tabagismo é uma das principais causas de DPOC devido às alterações inflamatórias e degenerativas ocasionadas nas vias aéreas (GOLD, 2008). Em razão disso, a fisiopatologia descrita a seguir se refere às alterações pulmonares decorrentes do tabagismo. Porém, vale ressaltar que a DPOC também acarreta em manifestações sistêmicas (FIGURA 1) como desnutrição e fraqueza muscular generalizada, em especial nos membros inferiores (ATS, 1999; DOURADO *et al.*, 2006b), o que leva às novas abordagens terapêuticas da DPOC.

Na bronquite crônica, o tabagismo é responsável pela irritação das vias respiratórias pelas substâncias da combustão do tabaco, causando diminuição da motilidade ciliar e acúmulo de muco nos brônquios (GOLD, 2008).

Lemura e Von Duvillard (2006) descrevem que o diagnóstico de bronquite se baseia na presença de tosse e produção de catarro por mais de três meses no período de dois anos consecutivos, fortalecido pelas provas de função pulmonar que mostram a presença de obstrução ao fluxo de ar. Segundo a GOLD (2008), essa obstrução é refletida por uma redução nas mensurações do fluxo respiratório máximo, representado pelo volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>) e pelo fluxo expiratório forçado entre 25% e 75% da curva da capacidade vital forçada (FEF<sub>25-75%</sub>), além do aumento na resistência das vias aéreas.

O aumento na produção de muco ocorre devido o aumento do número e do volume das glândulas secretoras de muco (células caliciformes) que revestem as paredes da traquéia e dos brônquios, contribuindo para o aumento da resistência nas vias aéreas.

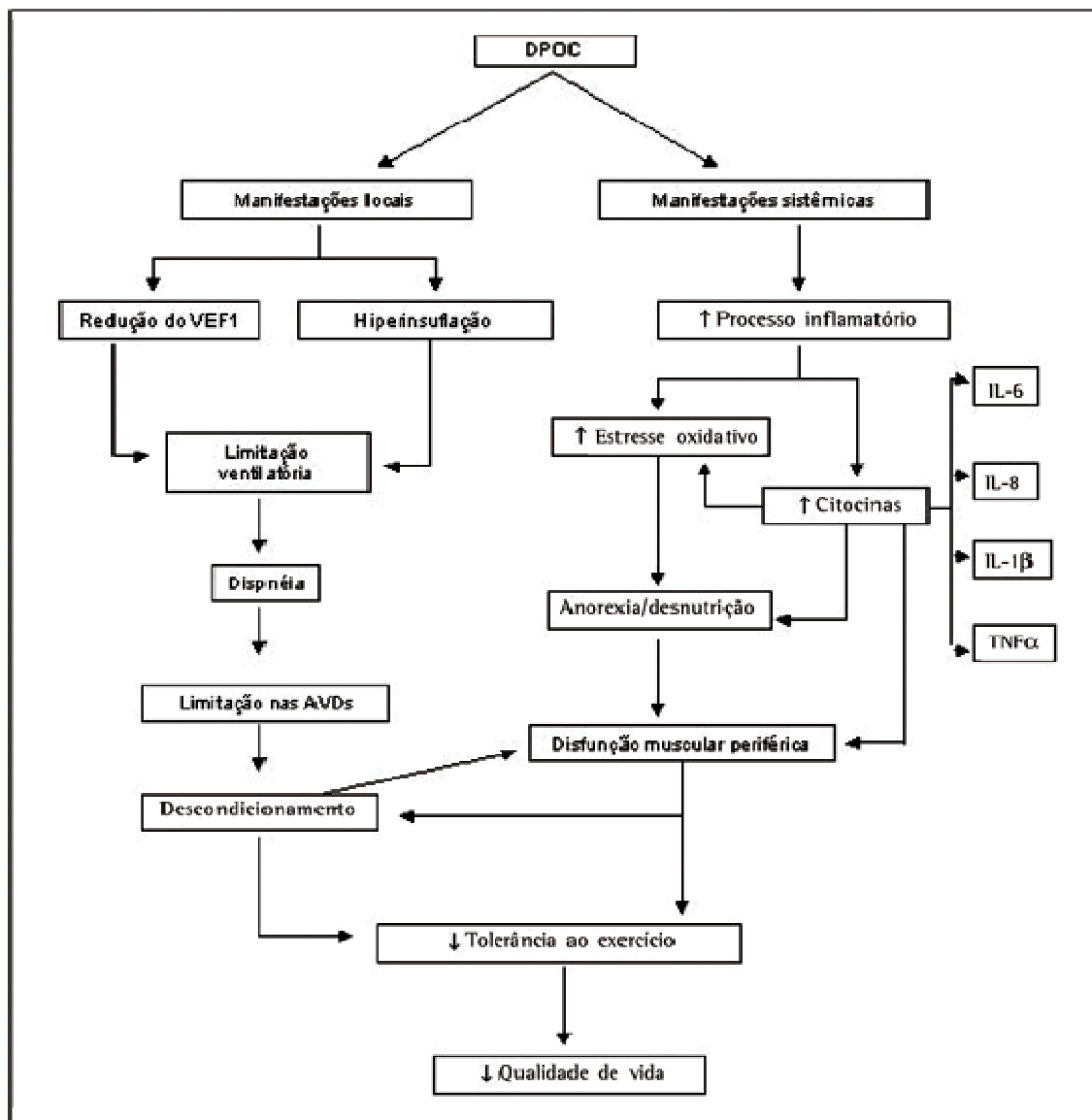


Figura 1 - Fisiologia das manifestações sistêmicas e locais da doença pulmonar obstrutiva crônica.

Fonte: Dourado *et al.* (2006a, p. 163)

O tabagismo no enfisema pulmonar acarreta na inibição das enzimas elastolíticas liberadas pelo processo inflamatório local, causando degeneração do parênquima pulmonar e aumento anormal dos espaços aéreos (GOLD, 2008). Este dano é permanente devido à destruição irreversível da elastina pulmonar (OLIVEIRA *et al.*, 2000). Outro aspecto

importante descrito por Lemura e Von Duvillard (2006), é que o aumento do espaço aéreo não significa melhora na troca gasosa alveolar. Como a parede alveolar está danificada, o espaço morto também aumenta, causando uma hiperinflação pulmonar, caracterizando uma diminuição na capacidade vital forçada (CVF). Além disso, a destruição alveolar acarreta em hipoxemia e hipercapnia em razão da alteração dos índices de ventilação-perfusão (GOLD, 2008).

O grau de severidade da DPOC é classificado de acordo com os sintomas apresentados e o resultado de testes funcionais (OLIVEIRA *et al.*, 2000; RODRIGUES, 2003). A ATS (1995) e a GOLD (2008) recomendam o estadiamento a partir da espirometria, bem detalhado na literatura existente, e adotado pela Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia ou simplesmente SBPT (JARDIM *et al.*, 2004). Segundo estas entidades, a maioria dos pacientes se encontra no estágio leve (GOLD I).

Entretanto, Pinto-Plata *et al.* (2007) esclarece que os resultados deste estadiamento são mais fidedignos nos graus moderado (GOL II) a grave (GOLD III) quando associado ao teste de esforço cardiopulmonar, não refletindo a real gravidade nos casos mais leves.

Recentemente, Celli *et al.* (2004) propôs um novo estadiamento da DPOC e que leva em consideração as manifestações sistêmicas atualmente descritas na literatura, determinando assim a severidade e a morbidade da DPOC. Este estadiamento denominado como Índice BODE é determinado a partir da combinação dos resultados do índice de massa corporal (IMC), grau de dispnéia, grau de obstrução das vias aéreas e capacidade de exercício. O resultado pode ser agrupado em quatro níveis (quartis) que determinam a morbidade da DPOC.

Dolan e Varkey (2005) e Watz *et al.* (2008) sugerem que o índice BODE é mais fidedigno devido ao fato de associar as manifestações sistêmicas da DPOC, com capacidade de prever o risco de exacerbação e internações hospitalares (ONG *et al.*, 2005; COTE *et al.*, 2007a; TANNI *et al.*, 2007) e o impacto na qualidade de vida do paciente (ONG *et al.*, 2006). Rodrigues (2007) sugere que a menor capacidade de exercício no dia-a-dia está diretamente relacionada com um alto índice BODE. Godoy (2007) comenta também que a dispnéia encontrada durante o exercício apresenta uma relação mais significativa com o índice BODE do que simplesmente com o VEF<sub>1</sub> preconizado pela classificação convencional.

Com base no que foi exposto, é importante ressaltar que o conhecimento correto da fisiopatologia e do quadro clínico da DPOC é fundamental para a determinação da conduta terapêutica adequada, facilitando inclusive a interpretação dos testes funcionais descritos a seguir.

### 2.1.3 Avaliação funcional do paciente com DPOC

Conforme descrito anteriormente, as alterações fisiopatológicas e os sinais e sintomas da DPOC podem ser mensurados em uma avaliação clínico-funcional. Esta envolve a análise de diferentes aspectos relacionados aos aspectos físicos e subjetivos da patologia. Van Den Bemt *et al.* (2008) comenta que a função pulmonar e a tolerância ao exercício devem ser monitoradas frequentemente na DPOC, evitando maiores impactos na qualidade de vida do paciente através do controle da doença.

Segundo a GOLD (2008), o diagnóstico clínico da DPOC envolve a presença de dispnéia, tosse crônica e produção de muco excessiva, associado à história de exposição aos fatores de risco. Este diagnóstico deve ser confirmado através da espirometria, sendo possível determinar o estadiamento da doença. Enquanto isso, o diagnóstico funcional envolve a análise da função pulmonar, força muscular respiratória, saturação periférica de oxigênio, capacidade funcional, nível de conforto e qualidade de vida (GOLD, 2008). Considerando o presente estudo, é interessante compreender alguns destes parâmetros, face à importância para determinação da tolerância ao exercício. Os demais parâmetros são amplamente descritos na literatura (ATS, 1995; SBPT, 1996; WEST, 1996; GOLD, 2008) e não constituem o foco deste estudo.

O principal parâmetro espirométrico na determinação do grau de severidade da DPOC é o volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ), que consiste na medida do fluxo de ar expiratório nas vias aéreas maiores que dois milímetros após uma inspiração completa, verificado a partir do valor máximo do volume expiratório no primeiro segundo durante a espirometria em repouso (LEMURA e VON DUVILLARD, 2006). Porém, Tavares *et al.* (2005) observaram em seus estudos que o  $VEF_1$  não é o único elemento para avaliar a resposta broncodilatadora na espirometria, sendo que em alguns casos não se observaram mudanças significativas nos seus valores após a administração de medicamentos broncodilatadores, sendo interessante correlacionar com outros parâmetros, concordando com as recomendações da SBPT (JARDIM *et al.*, 2006) e da GOLD (2008). Wise (2006) afirma ainda que este parâmetro tenda a sofrer um declínio natural com o envelhecimento, o que pode confundir com as alterações da DPOC.

A tolerância ao exercício no paciente com DPOC se refere à capacidade de realizar o exercício dinâmico, associado com diminuição da dispnéia nas atividades cotidianas, diminuição do nível de dependência do paciente em relação aos cuidados médicos, e melhora na qualidade de vida (NEDER *et al.*, 1997). Segundo Lemura e Von Duvillard (2006) e a

GOLD (2008), o teste de esforço ao exercício é realizado para avaliar a gravidade da doença, identificar *déficits* funcionais e acompanhar o resultado terapêutico. Silva *et al.* (2008) comentam que o paciente de DPOC apresenta uma diminuição na tolerância ao exercício físico, caracterizado por fadiga precoce e dispnéia. Trislitz *et al.* (2007) reforçam ao afirmar que o tabagismo em si também acarreta na diminuição da tolerância ao exercício de maneira significativa. Os fatores mais importantes que contribuem para esta limitação incluem as alterações da mecânica pulmonar, a anormalidade das trocas gasosas e a disfunção dos músculos respiratórios, entre outros, descritos anteriormente. Bauerle *et al.* (1998) também relataram a correlação entre a tolerância ao exercício e as respostas ventilatórias ocorridas durante o esforço. Os testes de esforço mais comumente utilizados na avaliação funcional da DPOC serão comentados resumidamente mais adiante.

É importante monitorar os níveis arteriais de oxigênio nos pacientes com DPOC durante o teste de esforço, uma vez que tais pacientes apresentam uma diminuição na captação de oxigênio de hemoglobina (MELO *et al.*, 2000), sujeitos à dessaturação de oxigênio importante durante o exercício submáximo (HADELI *et al.*, 2001; POULAIN *et al.*, 2003; TAKIGAWA *et al.*, 2007). Estas mudanças podem ser estimadas a partir da oximetria de pulso determinando o nível de saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) pela hemoglobina (FERREIRA, 2003; NAHAS, 2003; LEMURA e VON DUVILLARD, 2006). Para Takigawa *et al.* (2007), a dessaturação periférica de oxigênio significativa ocorrida nos testes de esforço serve como preditor da capacidade funcional do paciente e da severidade da DPOC, determinando o prognóstico da doença. Peruzza *et al.* (2003) encontraram menores valores na saturação de oxigênio durante o exercício em pacientes com DPOC quando comparados a indivíduos saudáveis. Em outro estudo, Rigueiro *et al.* (2006) observaram diferenças significativas entre os diferentes graus de DPOC na queda da oxigenação após atividades de vida diária.

A dispnéia, um dos sintomas mais freqüentes ao esforço na DPOC (STENDARDI *et al.*, 2005) e que apresenta relação com a qualidade de vida (HAJIRO *et al.*, 1999), é essencial para acompanhamento terapêutico (ATS, 1999; MARÍN, 2004). Durante o TC6, a mensuração da dispnéia pode ser realizada a partir da aplicação da Escala de Borg modificada, que quantifica o esforço físico, ou de uma escala analógica visual (VAS), onde o paciente demarca em uma linha a intensidade do desconforto respiratório (ATS, 1999; BRUNETTO *et al.*, 2000a; RODRIGUES, 2003; MAHLER, 2006). A ATS (2002) recomenda a utilização da Escala de Borg modificada (CR-10) durante o TC6, assim como Bausewein *et al.* (2007), pois os resultados são mais reprodutíveis do que a VAS. Quanto maior a

intensidade do exercício, maior é a intensidade da dispnéia relatada pelos pacientes (VON LEUPOLDT *et al.*, 2007), embora exista diferença entre os sexos em relação à causa desta dispnéia (TORRES, 2007). Além disso, Bestall *et al.* (1999) encontraram uma correlação significativa entre o grau de dispnéia e a tolerância ao exercício, principalmente nas intensidades maiores da escala *Modified Medical Research Council* (MMRC), utilizada na classificação pelo índice BODE. Fato comprovado por Cooper (2009) que comenta a dispnéia como o principal fator para a limitação funcional na DPOC.

Além disso, a fadiga nos membros inferiores também está presente na maioria dos pacientes com DPOC após o exercício (KILLIAN *et al.*, 1992; JONES, 2001; STENDARDI *et al.*, 2005). Um estudo constatou que a fadiga de membros inferiores era a queixa mais comum nos testes de esforço submáximo, ultrapassando a dispnéia (GUYATT *et al.*, 1987) e limitando a capacidade de exercício (DOURADO *et al.*, 2006b). Eisner *et al.* (2008) encontraram que os músculos dos membros inferiores são mais acometidos do que dos membros superiores na DPOC, levando à limitação funcional importante. Polkey (2002) explica que os pacientes com DPOC apresentam uma redução no número de fibras musculares do tipo I no quadríceps em resposta a baixa oxigenação. Rodrigues *et al.* (2008) encontraram forte correlação entre a hipoxemia moderada e a disfunção muscular periférica, especialmente no quadríceps, acarretando na diminuição da tolerância ao exercício. Nesse aspecto, Satta *et al.* (1997) acrescentam que existe um aumento no número de fibras do tipo IIb, levando a uma disfunção muscular periférica (RODRIGUES, 2007), em virtude do aumento da concentração do lactato durante o esforço (BRUNETTO *et al.*, 2000b). Porém, estes autores ressaltam em outro estudo que a saturação periférica de oxigênio retorna aos níveis basais antes da remoção completa do lactato conforme o grau de obstrução da doença (BRUNETTO *et al.*, 2000c).

Nesse aspecto, observa-se a importância da avaliação funcional na DPOC para acompanhamento da progressão da doença e dos resultados das condutas terapêuticas aplicadas, pois apresenta dados funcionais quantitativos mais fidedignos do que apenas observação e relato dos sinais e sintomas pelo paciente.

#### 2.1.3.1 Teste de caminhada de seis minutos e teste do degrau na DPOC

Considerando a importância da mensuração funcional descrita, é necessária a utilização de um teste de esforço para quantificar a capacidade cardiorrespiratória do paciente com DPOC, uma vez que a função pulmonar pode estar preservada em pacientes menos



graves (WEST, 1996; NICI *et al.*, 2006). Existem diferentes protocolos de avaliação cardiorrespiratória descritos na literatura, cada um indicado para uma população específica ou com variações na metodologia do teste e/ou ergômetro utilizado (HEYWARD, 2004; GROSS, 2005; BENZO *et al.*, 2007). Estes testes podem ser máximos ou submáximos; entretanto, geralmente são utilizados testes de esforço submáximos em pacientes com DPOC pela praticidade, menor custo e menor exposição do paciente ao esforço cardiorrespiratório, apresentando valores estimados do esforço máximo (FERNANDES FILHO, 2003; HEYWARD, 2004) através de cálculos indiretos do  $VO_{2máx}$  a partir da  $FC_{máx}$  ou do trabalho realizado no teste (NEDER e NERY, 2002; McARDLE *et al.* 2008).

Um dos testes para avaliar a capacidade de exercício na DPOC é o Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6), onde a capacidade aeróbia máxima é determinada a partir da distância total percorrida em um teste submáximo (RODRIGUES, 2003; ROSA *et al.*, 2006; LEMURA e VON DUVILLARD, 2006; JENKINS, 2007; TAKIGAWA *et al.*, 2007). Este teste é muito utilizado devido à simplicidade na sua execução, de acordo com Rodrigues e Viegas (2002) e Rodrigues (2003), além de apresentar dados significativos para determinar o prognóstico da DPOC (MARÍN, 2004; TAKIGAWA *et al.*, 2007). Outra vantagem é o tempo reduzido de realização do teste, recomendado principalmente para idosos (HEYWARD, 2004). Em outro estudo, Casas *et al.* (2005) e Van Helvoort *et al.* (2007) também demonstraram que o TC6 reflete a capacidade máxima de exercício na DPOC, principalmente quando realizado o estímulo verbal preconizado pela ATS (2002), embora Minati *et al.* (2000) não observaram alterações nos resultados com o incentivo verbal. Independente do incentivo, Rodrigues e Viegas (2002) encontraram em seus estudos uma correlação significativa entre os resultados das provas funcionais pulmonares e o TC6.

Diversos autores propuseram alternativas para a avaliação da capacidade de exercício na DPOC (LEUNG *et al.*, 2006; MOREIRA *et al.*, 2006; BENZO *et al.*, 2007; CARDOSO *et al.*, 2007). Uma alternativa é a utilização do banco ou degrau como ergômetro, uma vez que apresenta baixo custo, não ocupa espaço físico em demasia e não necessita de calibração (NOGUEIRA *et al.*, 2006). Existem diferentes protocolos de banco ou de degrau descritos na literatura (MAHLER *et al.*, 2000; HEYWARD, 2004), indicados para a avaliação cardiopulmonar na DPOC (MAHLER *et al.*, 2000). Um estudo realizado recentemente com o *Chester Step Test* em adultos jovens foi constatado que o mesmo não é capaz de prever o  $VO_{2máx}$ , mas serve para avaliação capacidade de exercício em protocolos de avaliação tipo teste-reteste (BUCKLEY *et al.*, 2004). Porém, em outro estudo realizado por Sykes e Roberts

(2004) com adultos jovens saudáveis, a correlação entre os resultados do teste e o  $VO_{2máx}$  foram superiores ( $r=0,92$ ).

Malaguti *et al.* (2006) também constataram uma correlação significativa entre o TC6 e o teste do degrau de seis minutos, onde foi possível observar maiores valores na dispnéia e na percepção de esforço subjetivo de membros inferiores no degrau. Fato observado também por Schnaider e Karsten (2006b), que constataram uma relação inversa entre a dispnéia e fadiga em relação ao desempenho. Em outro trabalho, Malaguti *et al.* (2007) constataram que o teste do degrau de seis minutos é um teste reproduzível na DPOC, no qual relataram valores de desempenho diretamente relacionados à função pulmonar.

Buscando alternativas para a realização dos testes de esforço submáximo na DPOC, Karsten (2003) propôs um teste do banco com cadência livre para idosos saudáveis, no qual observou que apresentava boa correlação com os resultados do TC6 ( $r=0,70$ ). Paralelamente, Schnaider (2003) aplicou o mesmo protocolo em pacientes com DPOC internados e observou resultados similares. Mais tarde, Schnaider e Karsten (2006a) constataram que o protocolo reproduzia as alterações cardiorrespiratórias do TC6, sendo facilmente adaptável às limitações funcionais do paciente, uma vez que a cadência do passo era livre e a altura do banco reduzida. Confirmando este fato, Karsten e Lima (2006) constataram também que a cadência realizada pelo indivíduo permaneceu constante, evidenciando a facilidade de aplicação do teste.

Rabinovich *et al.* (2004) comentam que os testes que simulam a subida de degraus devem levar em consideração o peso, a altura do paciente e a altura do degrau entre outros fatores. Considerando a possibilidade de mensuração indireta do  $VO_{2máx}$  no teste do degrau descrita por Neder e Nery (2002), isto leva a compreender que, diferentemente do TC6 que possui apenas um componente horizontal no trabalho realizado, os testes de degrau acrescentam um componente de deslocamento vertical, o que aumenta o nível de exigência no teste de esforço.

Os estudos sugerem que outros ergômetros, como o banco ou degrau podem ser utilizados em substituição do TC6 na avaliação da capacidade de exercício do paciente com DPOC com resultados equivalentes.

### 3 MATERIAL E MÉTODO

Este capítulo trata do material e métodos utilizados neste estudo, incluindo a descrição dos instrumentos de medida de cada variável analisada, o tratamento experimental utilizado e o tratamento estatístico dos resultados obtidos.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa descritiva correlacional segundo Thomas e Nelson (2002), com o objetivo de correlacionar o desempenho, os parâmetros cardiorrespiratórios e a percepção subjetiva de esforço entre o teste de caminhada de seis minutos e o teste do degrau com cadência livre.

A pesquisa foi realizada no Ambulatório de Pneumologia do Hospital Universitário Prof. Ernani Polydoro São Thiago (HU) na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), município de Florianópolis/Santa Catarina, entre fevereiro de 2008 a fevereiro de 2009.

Esta pesquisa foi aprovada previamente pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos - CEPESH/UFSC em 17 de dezembro de 2007, sob o protocolo nº 187/2007.

#### 3.2 SUJEITOS DA PESQUISA

A população deste estudo compreendeu todos os pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica, de ambos os sexos, com diagnóstico clínico há pelo menos um ano comprovado por espirometria pós-broncodilatador ( $VEF_1/CVF < 0,70$ ), atendidos pelo Ambulatório de Pneumologia do Hospital Universitário Prof. Ernani Polydoro São Thiago e que preencheram todos os critérios de inclusão abaixo descritos:

- a) Idade entre 45 a 75 anos;
- b) Residente na Grande Florianópolis;
- c) História de tabagismo;
- d) Boa compreensão;
- e) Quadro clínico estável da DPOC há pelo menos trinta dias;

e) IMC superior a 18 e inferior a 30.

Foram considerados critérios de exclusão deste estudo a existência de doenças limitantes do aparelho locomotor, presença de doenças cardiovasculares, respiratórias e metabólicas associadas não controladas e não preencher os critérios de inclusão propostos.

A amostra foi do tipo casual sistemática, segundo Lakatos e Marconi (1990), na qual foram selecionados por ordem cronológica de atendimento no Ambulatório de Pneumologia do Hospital Universitário Professor Ernani Polydoro São Thiago - HU/UFSC no período entre fevereiro a dezembro de 2008, constituindo um tamanho amostral ( $n$ ) de 30 pacientes. Os pacientes que concordaram em participar do estudo, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE 1) e do Consentimento para Fotografias, Gravações e Vídeos (APÊNDICE 2), foram submetidos a avaliação da tolerância ao exercício através dos dois testes de esforço submáximo descritos adiante.

### 3.3 INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Este estudo descritivo envolveu a utilização de instrumentos específicos para mensuração das variáveis envolvidas.

#### 3.3.1 Formulário para coleta de dados

Os dados pessoais, a história pregressa e atual da patologia e os resultados dos testes foram anotados em ficha própria de controle do tipo formulário (ANEXO 1), adaptada de Karsten (2003). Este formulário foi dividido em quatro partes, assim descrito: a) identificação, com sete questões abertas e uma questão fechada, além dos dados para identificação e controle da pesquisa; b) anamnese, com quatro questões abertas e dez fechadas; c) exame físico, composta por 16 questões abertas e uma fechada, preenchidas a partir de questionamento direto ao paciente e/ou obtenção dos dados no prontuário; e d) capacidade funcional, com duas questões fechadas e a tabela para coleta dos dados relativos aos testes de esforço.

Para o exame físico foi utilizado o Índice BODE para mensuração do grau de morbidade da DPOC (ANEXOS 2 e 3), proposto por Celli *et al.* (2004). É uma escala multidimensional de zero a dez, calculada a partir da soma da pontuação obtida nos seguintes parâmetros:

- a) grau de dispnéia (variando de zero a três pontos), através do índice de dispnéia do *Modified Medical Research Council* (MMRC), que determina o grau de desconforto respiratório (ANEXO 4). Consiste em uma tabela com graduação de 0 a 4 onde o paciente aponta o grau de desconforto respiratório (BESTALL *et al.*, 1999). A intensidade do desconforto respiratório é representada de forma crescente;
- b) índice de massa corporal (IMC), através da relação entre o peso corporal (em quilogramas) e o quadrado da altura corporal (em metros ao quadrado) -  $P/h^2$ , que determina o grau de comprometimento sistêmico e com pontuação variando de zero a um. As informações referentes ao peso e altura foram obtidas a partir do laudo espirométrico constante do prontuário do paciente;
- c) percentual do valor predito do volume expiratório forçado no primeiro segundo -  $\%VEF_{1predito}$  (zero a três pontos), obtido através de espirometria, que determina o grau de obstrução das vias aéreas, realizada conforme as orientações da SBPT (PEREIRA, 2002) e da ATS (MILLER *et al.*, 2005). Este dado foi coletado do laudo espirométrico, desde que a espirometria tivesse sido realizada em um período inferior a seis meses e conforme as recomendações da ATS (MILLER *et al.*, 2005); caso contrário, o exame era novamente realizado pela equipe médica da instituição para padronização;
- d) distância total percorrida (DP) em metros no teste de caminhada de seis minutos (TC6), realizado em superfície plana e antiderrapante, segundo protocolo da ATS (2002), que determina a capacidade de exercício físico, como descrito anteriormente, com pontuação variando de zero a três pontos.

Além disso, foi utilizada a Classificação proposta pela GOLD (2008) e amplamente utilizada (ANEXO 5), que serve para classificar a severidade da DPOC. Baseia-se nos seguintes valores espirométricos coletados do laudo da espirometria:

- a) percentual do valor predito do volume expiratório forçado no primeiro segundo -  $\%VEF_{1predito}$ , obtido através de espirometria, que determina o grau de obstrução das vias aéreas, descrito anteriormente;
- b) relação entre o volume expiratório forçado no primeiro segundo e a capacidade vital forçada -  $VEF_1/CVF$ , também obtido através da espirometria. A capacidade vital forçada (CVF) é a quantidade máxima de ar que pode entrar e sair dos pulmões, sendo mensurada através de uma expiração rápida e forte até

o nível do volume residual a partir da capacidade pulmonar total durante a espirometria em repouso (LEMURA e VON DUVILLARD, 2006).

### 3.3.2 Teste do Degrau com Cadência Livre

Para este teste foi utilizado um ergômetro do tipo degrau (FIGURA 2), proposto e validado por Karsten (2003). As dimensões do ergômetro são: 60 cm de comprimento x 40 cm de largura x 15 cm de altura. O material utilizado na construção do ergômetro foi lâmina de madeira do tipo “compensado naval” com 1,5 cm de espessura, revestido por material antiderrapante, conforme descrito nos estudos de Karsten (2003).

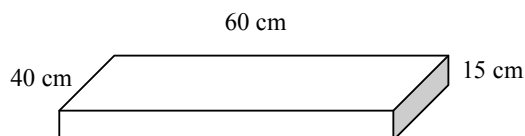


Figura 2 - Desenho esquemático do ergômetro tipo degrau

Fonte: Karsten (2003, p. 34)

O TDCL foi validado através de correlação com o TC6, apresentando um coeficiente igual a 0,70 na capacidade de exercício em estudos com idosos saudáveis (KARSTEN, 2003) e em pacientes com DPOC hospitalizados (SCHNAIDER, 2003).

### 3.3.3 Teste de Caminhada de Seis Minutos

Este teste, descrito a primeira vez por Butland *et al.* em 1982 (apud ENRIGHT e SHERRILL, 1998), consiste em caminhar durante seis minutos, sem correr, em um circuito plano, delimitado por dois cones, com uma distância entre eles de 30 metros, demarcado a cada metro (ATS, 2002). Neste estudo, optou-se por adotar uma distância de 20 metros entre os cones por questões operacionais sem prejuízo para o teste, considerando a variabilidade aceita nos estudos para padronização pela ATS (2002).

O TC6 foi validado através de alta correlação com cargas de trabalho, taxa cardíaca, SaO<sub>2</sub> e dispnéia quando comparado com protocolos de teste em bicicleta ergométrica e em esteira (OLIVEIRA e TRAZINSKY, 2007). Apresenta uma correlação igual a 0,5 entre a distância percorrida e o pico do VO<sub>2</sub> (COTE *et al.*, 2007b), aumentando para  $r > 0,7$  em pacientes com DPOC moderada a severa (JENKINS, 2007).

### 3.3.4 Oximetria de pulso

A saturação de oxigênio e a frequência cardíaca foram mensuradas através de um oxímetro de pulso, marca Nonin, modelo Onyx 9500, com display digital e que registra porcentagem de saturação de oxigênio pelas hemácias na polpa digital e a frequência cardíaca em batimentos por minuto (bpm). Este equipamento possui intervalo de saturação de 0% a 100% e de frequência de pulso de 18 a 321 batimentos por minuto. Sua precisão na saturação de oxigênio é de 70-100%  $\pm$  2 e na frequência de pulso de 20-250 bpm  $\pm$  3 dígitos (NONIN, 2007).

### 3.3.5 Esfignomanômetro

A pressão arterial foi mensurada em milímetros de mercúrio (mmHg) através de esfignomanômetro marca BD, modelo adulto, com auxílio de estetoscópio simples, também da marca BD, certificados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO).

### 3.3.6 Escala de Borg (CR-10)

A fadiga em membros inferiores (MMII) e a dispnéia foram mensuradas através da Escala de Borg Modificada - CR10 (ANEXO 6), que possui um índice de confiabilidade igual a 0,96 (BORG, 2000). Consiste em uma escala de relação de categorias de zero a dez, as quais representam categorias extremas de desconforto respiratório (BORG, 2000; RODRIGUES, 2003).

## 3.4 COLETA DE DADOS

Inicialmente, os pacientes selecionados foram contatados para receberem as orientações gerais do estudo, esclarecendo os objetivos da pesquisa e sua metodologia. Para os pacientes que concordaram em participar, foi agendado o primeiro dia de avaliação. Os pacientes que compareceram na data marcada foram apresentados à equipe e aos instrumentos para familiarização. Somente após este primeiro contato foi solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e do Consentimento para Fotografias, Gravações e Vídeos. As demais etapas da coleta de dados estão demonstradas na Figura 3.

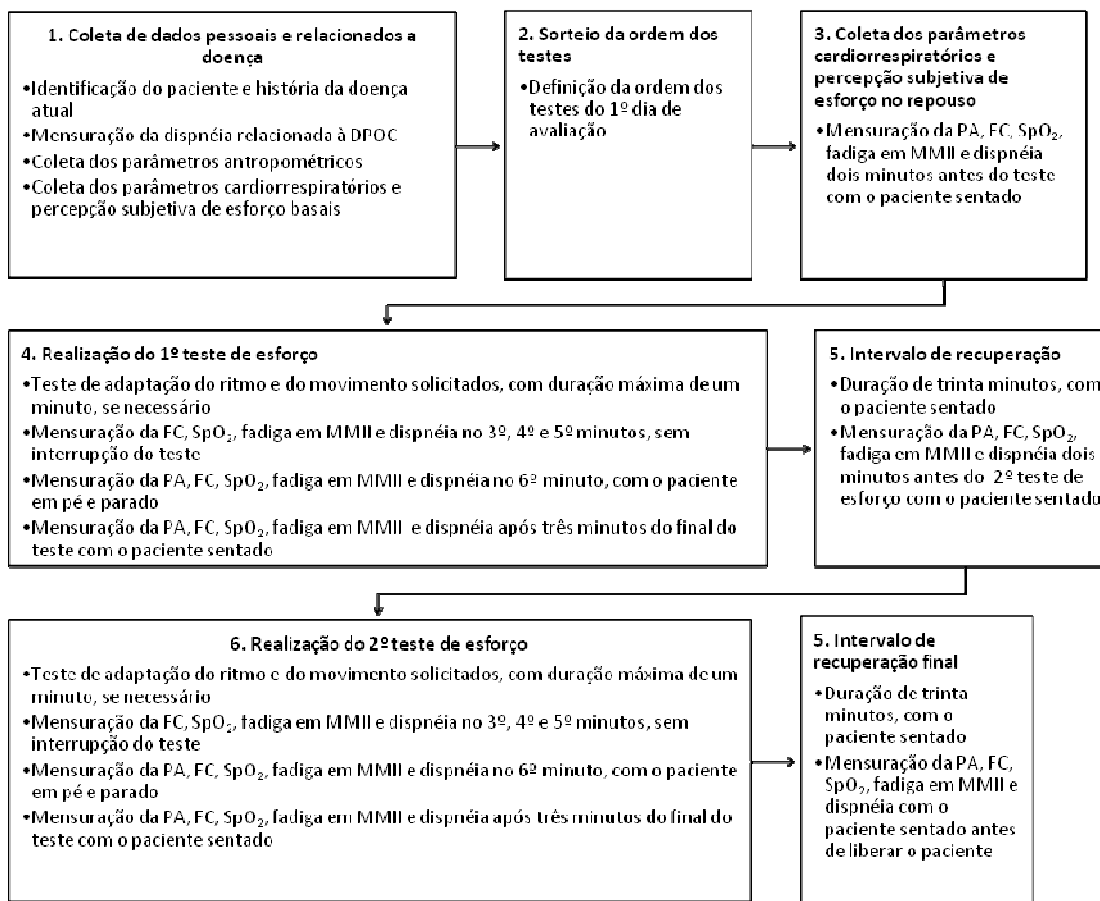


Figura 3 - Sequência de etapas relativas à coleta de dados deste estudo em cada dia de avaliação.

A ordem dos testes no primeiro dia de avaliação foi realizada através de sorteio de um cartão colorido pelo paciente, no qual o cartão azul representava o TC6 e o cartão amarelo representava o TDCL. O cartão sorteado indicava o primeiro teste de esforço do dia e no segundo dia de avaliação a ordem dos mesmos era automaticamente invertida.

Para a realização dos testes de esforço, foram adotadas as metodologias padronizadas de cada teste (ATS, 2002; KARSTEN, 2003). O paciente foi orientado a percorrer caminhando a maior distância possível em seis minutos no circuito estabelecido (TC6) ou subir e descer o maior número de vezes em seis minutos (TDCL). No caso do TDCL, o movimento do passo é definido como sobe-sobe-desce-desce. Durante o teste, foram utilizadas frases de incentivo padronizadas pela ATS (2002), buscando orientar o paciente a aumentar o ritmo da caminhada, sendo elas “Você está indo muito bem e já chegou à metade do teste” no terceiro minuto, e “Você está indo muito bem e falta(m) apenas ... minuto(s)” no



quarto e quinto minutos, buscando orientar o paciente a manter o ritmo do teste. Ao término do tempo determinado, foi utilizada a frase “Você chegou ao final e pode parar”.

O oxímetro de pulso foi posicionado de forma padronizada no dedo indicador direito e mantido junto ao paciente com auxílio de um cordão pendurado no pescoço. O paciente era orientado a manter o cotovelo fletido a 90° e o membro superior relaxado para assegurar confiabilidade e facilidade na leitura dos dados de FC e SpO<sub>2</sub>. A pressão arterial foi realizada sempre no membro superior esquerdo conforme apresentado na Figura 3.

Para indicação da fadiga em MMII e da dispnéia a cada intervalo de medida, o paciente realizou a indicação numérica na Escala de Borg Modificada impressa em folha A4 com tamanho de fonte maior para facilitar a leitura e posicionada à frente do paciente pelo monitor, sendo orientado a não interromper o teste quando coletado durante o mesmo.

Quanto à coleta da distância percorrida (DP) ou quantidade de passos (QP), foram anotados os valores obtidos do início do teste até o terceiro minuto, e os valores parciais no quarto, quinto e sexto minuto (final) do teste. O resultado total foi a somatória de todas as etapas.

No caso de ocorrência de alterações cardiorrespiratórias e/ou metabólicas significativas ou o não-restabelecimento dos parâmetros fisiológicos basais no intervalo de recuperação estabelecido, o teste era interrompido para suporte clínico do paciente (ATS/ACCP, 2003) e consequente exclusão do estudo.

Todos os resultados obtidos e as intercorrências na avaliação foram anotados no formulário do estudo. Os testes foram realizados em ambiente fechado, com condições ambientais consideradas agradáveis, próximo dos valores recomendados descritos por Fernandes Filho (2003) e aproximadamente no mesmo horário nos dois dias de avaliação em todos os pacientes. Os pacientes foram orientados a usar vestimentas e calçados apropriados para o teste de esforço e realizar uma refeição leve duas horas antes.

Para o estudo foi necessária a participação, além da pesquisadora, de dois monitores, sendo um profissional de Educação Física com formação em Fisiologia do Exercício, e um monitor voluntário selecionado entre os acadêmicos do curso de Fisioterapia da UDESC, para acompanhamento durante a recuperação entre os testes e auxílio na coleta das variáveis durante as execuções dos testes. Estes monitores foram previamente treinados em relação aos instrumentos de medida do estudo.

Todo o material necessário para as avaliações foi cedido pelo Ambulatório de Pneumologia do HU/UFSC. O ergômetro do tipo degrau foi fornecido pela pesquisadora e posteriormente doado ao Ambulatório de Pneumologia.

### 3.7 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

A partir dos dados coletados nas avaliações, foi realizada uma análise estatística dos resultados. Os dados foram tabulados no programa *Excel 2007* e posteriormente transferidos para o programa estatístico *PASW Statistics 17.0 for Windows* para a análise estatística descrita a seguir, baseada nas recomendações de Barros e Reis (2003) e Dancey e Reidy (2006). Com exceção da análise descritiva, foi considerado um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ) para rejeitar  $H_0$  e aceitar a hipótese alternativa em cada análise, de forma unilateral, inclusive nas análises prévias.

Foram desconsiderados na análise a PAD, uma vez que esta sofre pouca ou nenhuma modificação com o exercício (ANDRADE *et al.*, 2002), e os resultados do período de recuperação, que serviram apenas de parâmetros para determinação do retorno às condições basais após os testes.

Previamente, foi realizada a análise da normalidade dos dados obtidos ( $n=30$ ) através do teste de Shapiro-Wilk, onde se considerou que o desempenho físico, os parâmetros cardiorrespiratórios e a percepção subjetiva de esforço avaliados neste estudo apresentariam uma distribuição normal dos dados. Assim, os resultados encontrados demonstraram que:

- a) Os dados referentes à PAS e  $SpO_2$  apresentaram uma distribuição normal;
- b) Os dados referentes à FC, DP e QP apresentaram uma distribuição não-normal;
- c) Os dados referentes à PSE e Dispneia apresentaram uma distribuição normal; entretanto, por se tratarem de variáveis categóricas, foram utilizados testes não-paramétricos no estudo principal.

Para a caracterização do perfil clínico da DPOC dos pacientes do estudo foi realizada a estatística descritiva, com apresentação através de tabelas de frequência, porcentagem, média, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo.

Os valores pré-testes dos parâmetros cardiorrespiratórios e da percepção subjetiva de esforço foram comparados através da Análise da Variância para Medidas Repetidas (ANOVA) e teste de Friedman. Além disso, a determinação da frequência e da normalidade dos dados (Shapiro-Wilk) no sorteio dos cartões coloridos para escolha da ordem dos testes precedeu as demais análises estatísticas.

Para a análise dos objetivos específicos deste estudo, os testes estatísticos realizados foram:

- a) Análise da Variância para Medidas Repetidas (ANOVA) e/ou Correlação de Pearson para PAS e  $SpO_2$ ;

- b) Teste de Friedman e/ou Correlação de Spearman para FC, Fadiga em MMII e Dispneia;
- c) Teste não-paramétrico de Wilcoxon e/ou Correlação de Spearman para o desempenho físico (QP e DP).

## 4 RESULTADOS

Para este estudo foram avaliados 30 pacientes com DPOC estável, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão da amostra, como anteriormente descrito. Entretanto, dois pacientes não concluíram todos os testes propostos, que foram suspensos a critério da pesquisadora. No primeiro caso, o paciente não concluiu o primeiro teste do degrau com cadência livre (TDCL\_1) devido ao mal estar súbito apresentado durante a execução antes de concluir três minutos de teste. No segundo caso, o paciente apresentou câibras musculares em membros inferiores no quinto minuto do primeiro teste de caminhada de seis minutos (TC6\_1). Como ambas as situações ocorreram durante a execução do segundo teste do primeiro dia de avaliação, os pacientes não foram excluídos do estudo. Porém, em algumas análises estatísticas estes pacientes não foram incluídos na amostra analisada devido à ausência de dados relacionados aos respectivos testes. Os valores brutos dos variáveis estudadas se encontram nos Apêndices 3 a 7.

Entre os pacientes avaliados, a maioria foi do sexo masculino, conforme descrito na Tabela 1. Em relação à idade, observou-se um valor médio de 61 anos (TABELA 1). Apenas cinco pacientes apresentaram  $IMC \leq 21$ , com um valor da mediana igual a 25 (TABELA 1).

O tempo de diagnóstico da DPOC entre os pacientes variou de um a 20 anos, com um valor médio de oito anos (TABELA 1). Observou-se também que entre os pacientes avaliados, nove eram tabagistas (30%) e 21 ex-tabagistas (70%), com história de tabagismo superior a 20 anos como demonstrado na Tabela 1. Todos os pacientes relataram o consumo de cigarro comum e, em alguns casos, associado ao cigarro do tipo palheiro em menor quantidade. Entre os tabagistas, todos os pacientes relataram tentativas de cessação do tabagismo sem sucesso.

O uso de terapia farmacológica para o tratamento da DPOC foi relatado pela totalidade dos pacientes. Os valores basais dos parâmetros cardiorrespiratórios e da percepção subjetiva de esforço apresentados na Tabela 1 representaram as condições clínicas estáveis entre todos os pacientes avaliados.

TABELA 1  
Caracterização clínico-funcional dos pacientes com DPOC estável

Variáveis	Valores
Aspectos demográficos e antropométricos	
Homens/mulheres	25/5
Idade (anos) <sup>†</sup>	61±6
IMC (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>†</sup>	25(19-38)
História clínica e tabágica	
Tempo de diagnóstico (anos) <sup>†</sup>	8±5
Dispneia (MMRC)	2(1-4)
Tabagistas/ex-tabagistas	9/21
Carga tabágica (anos-maço)	53,75(1,5-192)
Parâmetros cardiorrespiratórios	
PAS basal (mmHg) <sup>†</sup>	132±12
PAD basal (mmHg) <sup>†</sup>	84±7
FC basal (bpm) <sup>†</sup>	83±11
SpO <sub>2</sub> basal (%) <sup>†</sup>	95±2
VEF <sub>1</sub> % pred. pós-bd (l)	40,17±16,895
VEF <sub>1</sub> /CVF	0,47(0,33-0,74)
Percepção subjetiva de esforço (BORG)	
Fadiga MMII	0(0-3)
Dispneia	0(0-3)

Nota: Dados expressos como frequência, média±desvio padrão ou mediana (mínimo-máximo). <sup>†</sup> Valores aproximados. IMC (índice de massa corporal); MMRC (*Modified Medical Research Council*); PAS (pressão arterial sistólica); PAD (pressão arterial diastólica); FC (frequência cardíaca); SpO<sub>2</sub> (saturação periférica de oxigênio); VEF<sub>1</sub> (volume expiratório forçado no primeiro segundo); % pred. pós-bd (percentual predito pós-broncodilatador); CVF (capacidade vital forçada); BORG (Escala de Borg Modificada - CR-10); MMII (membros inferiores).

Houve um predomínio de DPOC moderada e grave, ambas com 11 casos cada (36,67%), como demonstrado na Figura 4. Apenas oito pacientes tinham DPOC muito grave (26,66%) e nenhum com DPOC leve. Ainda relacionado ao quadro clínico do paciente, constatou-se que a metade (50%) dos pacientes relatou pelo menos um episódio de exacerbação dos sintomas nos últimos 12 meses.

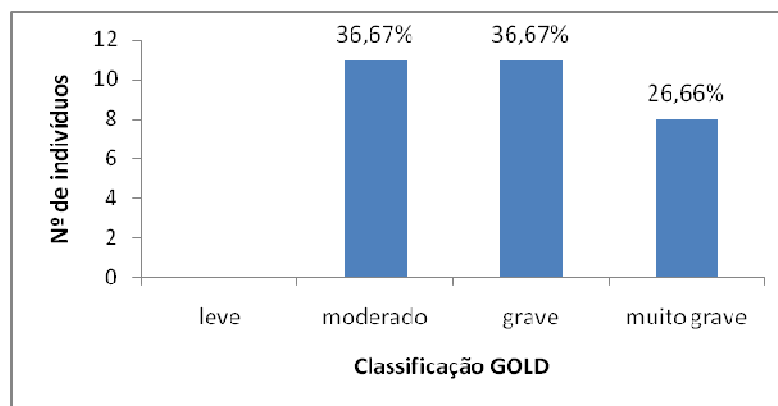


Figura 4 - Distribuição da amostra quanto à gravidade da doença pulmonar obstrutiva crônica conforme a classificação proposta pela GOLD (*Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*).

Quanto ao índice BODE (FIGURA 5), houve um predomínio de pacientes com escore intermediário (quartil 2 e quartil 3), sendo eles os índices 2 (20%), 3 (23,34%), 4 (20%) e 5 (23,34%).

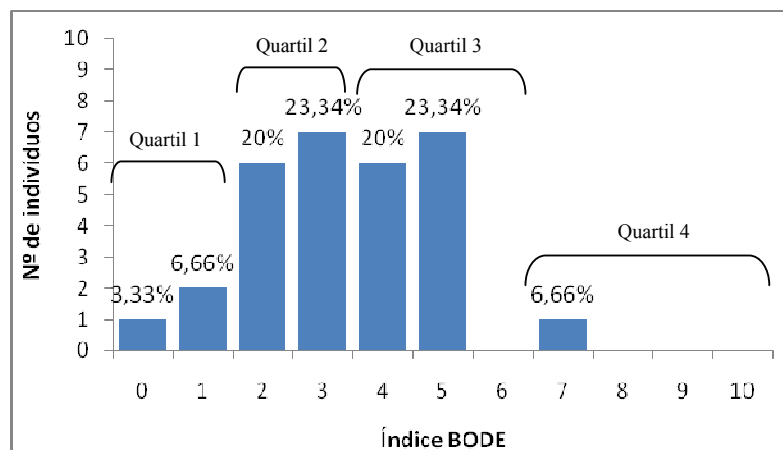


Figura 5 - Distribuição dos graus de morbidade da doença pulmonar obstrutiva crônica pelo Índice BODE (*Body Mass Index, Obstruction, Dyspnea and Exercise Capacity*), conforme o valor absoluto e o quartil.

Com relação ao sorteio da ordem de realização dos testes, observou-se que 16 pacientes (53,3%) sortearam a ficha azul e iniciaram com o teste de caminhada de seis minutos no primeiro dia, enquanto que 14 pacientes (46,7%) sortearam a ficha amarela e iniciaram com o teste do degrau com cadência livre. A análise estatística demonstrou que a distribuição da ordem dos testes foi normal entre os pacientes ( $p < 0,0001$ ).

A Tabela 2 apresenta os valores dos parâmetros cardiorrespiratórios e da percepção subjetiva de esforço dos pacientes avaliados no pré-teste.

TABELA 2  
Comparação das médias dos parâmetros cardiorrespiratórios e da percepção subjetiva de esforço dos pacientes avaliados no pré-teste

Variáveis	Valores				p
	TC6 1	TC6 2	TDCL 1	TDCL 2	
PAS (mmHg) <sup>†</sup>	133,00±11,861	132,00±14,657	132,33±12,981	131,17±11,194	0,675
FC (bpm) <sup>‡</sup>	82,93±11,480	86,43±14,616	83,50±11,788	85,90±16,206	0,475
SpO <sub>2</sub> (%) <sup>†</sup>	94,80±2,235	94,67±2,057	94,47±2,315	94,13±2,488	0,145
Fadiga MMII <sup>‡</sup>	0(0-7)	0(0-7)	0(0-7)	0(0-7)	0,109
Dispnéia <sup>‡</sup>	0(0-3)	0(0-2)	0(0-5)	0(0-4)	0,005*

Nota: Dados expressos como média±desvio padrão ou mediana (mínimo-máximo). Valor de p obtido: <sup>†</sup> Análise da Variância de Medidas Repetidas (ANOVA). <sup>‡</sup> Teste de Friedman. \* Nível de significância  $p < 0,05$ . TC6 (Teste de Caminhada de Seis Minutos); TDCL (Teste do Degrau com Cadência Livre); PAS (pressão arterial sistólica); FC (frequência cardíaca); SpO<sub>2</sub> (saturação periférica de oxigênio); MMII (membros inferiores).

Os valores de  $p$  apresentados na Tabela 2 evidenciam que as médias dos resultados pré-teste obtidos não apresentaram diferença significativa entre todas as execuções dos testes, independente da ordem de execução dos mesmos, aceitando a hipótese nula. Exceto em relação à dispnéia, onde foi observada diferença estatisticamente significativa entre os testes realizados em pacientes com diferentes graus de severidade da DPOC ( $p=0,005$ ).

#### 4.1 ANÁLISE DAS VARIAÇÕES CARDIORRESPIRATÓRIAS E FISIOLÓGICAS OCORRIDAS NO TC6 E NO TDCL PARA CADA DIA DE AVALIAÇÃO

Os parâmetros cardiorrespiratórios e a percepção subjetiva de esforço foram observados antes, durante e após cada repetição do TC6 e do TDCL. Com relação ao TC6\_1 e ao TDCL\_1, a maioria das análises realizadas considerou apenas os resultados obtidos em 29 pacientes, pois um paciente não concluiu o TC6\_1 e outro paciente não concluiu o TDCL\_1 como explicado anteriormente.

##### 4.1.1 Parâmetros cardiorrespiratórios

As modificações pré e pós-teste nos parâmetros cardiorrespiratórios durante as duas execuções do TC6 estão demonstradas na Tabela 3.

TABELA 3  
Análise das variações nos parâmetros cardiorrespiratórios em cada repetição do Teste de Caminhada de Seis Minutos

Variáveis	Valores			
	TC6_1	$p$	TC6_2	$p$
PAS (mmHg) <sup>†</sup>				
6º minuto	158,10±19,012	<0,0001*	155,00±24,140	<0,0001*
FC (bpm) <sup>‡</sup>				
3º minuto	105,00±12,180	<0,0001*	107,37±13,066	<0,0001*
4º minuto	107,83±13,107	<0,0001*	107,83±13,936	<0,0001*
5º minuto	99,93±27,936	0,014*	110,60±14,701	<0,0001*
6º minuto	107,93±14,697	<0,0001*	114,37±18,515	<0,0001*
SpO2 (%) <sup>†</sup>				
3º minuto	91,31±5,299	0,011*	90,90±4,901	<0,0001*
4º minuto	91,38±5,053	0,008*	90,93±5,051	<0,0001*
5º minuto	91,07±4,928	0,002*	91,03±5,034	<0,0001*
6º minuto	92,03±4,939	0,041*	91,10±5,142	0,001*

Nota: Dados expressos como média±desvio padrão. Valor de  $p$  obtido: <sup>†</sup> Análise da Variância de Medidas Repetidas (ANOVA). <sup>‡</sup> Teste de Friedman. \* Nível de significância  $p<0,05$ . TC6 (Teste de Caminhada de Seis Minutos); PAS (pressão arterial sistólica); FC (frequência cardíaca); SpO<sub>2</sub> (saturação periférica de oxigênio).

Os valores obtidos referentes à PAS em ambas as repetições do TC6 demonstraram uma variação estatisticamente significativa, apresentando um valor de  $F_{(1,28)}93,981$  no TC6\_1 e  $F_{(1,29)}84,757$  no TC6\_2, ambos com um valor associado de  $p<0,0001$ , e com o valor médio da PAS no TC6\_2 ligeiramente menor do que o valor obtido no TC6\_1 (TABELA 3).

No que se referem à FC, as variações encontradas também foram estatisticamente significativas (TABELA 3). Ressalta-se que nos valores referentes ao terceiro e quarto minutos no TC6\_1 foi considerado um  $n=30$ , pois a interrupção do teste ocorreu após este período. A análise da variação da FC em cada repetição do TC6 apresentou um valor de  $\chi^2$  igual a 57,463 ( $p<0,0001$ ) para o TC6\_1 e  $\chi^2$  igual a 69,683 com um valor associado de  $p<0,0001$  para o TC6\_2.

Em relação à saturação periférica de oxigênio, os valores de  $p$  encontrados no terceiro, quarto, quinto e sexto minutos do TC6\_1 foram significativos para a variação (TABELA 3), apresentando um valor de  $F_{(1,38)}$  igual a 12,540 ( $p<0,0001$ ), enquanto que no TC6\_2 se obteve um valor de  $F_{(1,40)}$  igual a 22,122 com uma probabilidade associada inferior a 0,0001.

TABELA 4  
Análise das variações nos parâmetros cardiorrespiratórios  
em cada repetição do Teste do Degrau com Cadência Livre

Variáveis	Valores			
	TDCL_1	$p$	TDCL_2	$p$
PAS (mmHg) <sup>†</sup>				
6º minuto	162,24±19,484	<0,0001*	161,50±21,097	<0,0001*
FC (bpm) <sup>b</sup>				
3º minuto	111,93±18,088	<0,0001*	111,93±18,088	<0,0001*
4º minuto	116,13±20,228	<0,0001*	116,13±20,228	<0,0001*
5º minuto	118,80±23,255	<0,0001*	118,80±23,255	<0,0001*
6º minuto	118,67±24,092	<0,0001*	118,67±24,092	<0,0001*
SpO2 (%) <sup>†</sup>				
3º minuto	91,17±4,899	0,001*	90,83±4,843	0,002*
4º minuto	90,76±4,904	0,001*	90,83±4,387	0,001*
5º minuto	90,72±5,154	0,001*	91,23±4,666	0,004*
6º minuto	90,72±5,378	0,001*	91,13±4,614	0,003*

Nota: Dados expressos como média±desvio padrão. Valor de  $p$  obtido: <sup>†</sup> Análise da Variância de Medidas Repetidas (ANOVA). <sup>‡</sup> Teste de Friedman. \* Nível de significância  $p<0,05$ . TDCL (Teste do Degrau com Cadência Livre); PAS (pressão arterial sistólica); FC (frequência cardíaca); SpO<sub>2</sub> (saturação periférica de oxigênio).

Quanto às modificações pré e pós-teste na pressão arterial sistólica durante as duas execuções do TDCL (TABELA 4), os resultados obtidos foram similares ao TC6. As modificações na PAS ocorridas no TDCL também foram significativas, porém apresentando nas duas repetições os valores de  $F$ , respectivamente 136,595<sub>(1,28)</sub> e 125,143<sub>(1,29)</sub>, maiores do que no TC6. Assim como no teste anterior, a PAS no TDCL\_2 foi ligeiramente menor do que



o valor obtido no TDCL\_1. Assim, os resultados significativos em ambos os testes rejeitam a hipótese nula, confirmando a existência de variação crescente na PAS na execução dos testes.

A Tabela 4 apresenta ainda a análise da variação da FC que, durante o TDCL\_1 demonstrou um valor de  $\chi^2$  igual a 82,735 com uma probabilidade associada inferior a 0,0001. Enquanto isso, no TDCL\_2 os resultados encontrados evidenciam a variação crescente da FC durante o teste, um valor de  $\chi^2$  igual a 76,686 ( $p < 0,0001$ ). Os resultados rejeitam a hipótese nula nas duas repetições do TDCL.

Com relação à saturação periférica de oxigênio, os valores encontrados de  $p$  no terceiro, quarto, quinto e sexto minutos do TDCL\_1 também foram significativos para a variação, apresentando um valor de  $F_{(2,44)}$  igual a 17,114 com uma probabilidade associada inferior a 0,0001. Para o TDCL\_2, os valores encontrados também foram significativos, apresentando um valor de  $F_{(2,44)}$  igual a 15,182 ( $p < 0,0001$ ), rejeitando assim a hipótese nula.

Em síntese, os valores encontrados rejeitam a hipótese nula para todos os parâmetros cardiorrespiratórios estudados no TDCL.

#### 4.1.2 Percepção subjetiva de esforço

Em relação à percepção subjetiva de esforço durante o TC6, a Tabela 5 demonstra as modificações ocorridas durante cada repetição do teste.

TABELA 5  
Análise das variações na percepção subjetiva de esforço  
em cada repetição do Teste de Caminhada de Seis Minutos

Variáveis	Valores			
	TC6_1	$p$	TC6_2	$p$
Fadiga MMII				
3º minuto	1,5(0-9)	<0,0001*	2(0-9)	<0,0001*
4º minuto	2(0-9)	<0,0001*	3(0-9)	<0,0001*
5º minuto	3(0-9)	<0,0001*	4(0-10)	<0,0001*
6º minuto	3(0-9)	<0,0001*	4(0-10)	<0,0001*
Dispneia				
3º minuto	2(0-7)	<0,0001*	3(0-7)	<0,0001*
4º minuto	3(0-8)	<0,0001*	3(0,5-9)	<0,0001*
5º minuto	3(1-8)	<0,0001*	4(1-10)	<0,0001*
6º minuto	4(1-10)	<0,0001*	4,5(1-10)	<0,0001*

Nota: Dados expressos como mediana (mínimo-máximo). Valor de  $p$  obtido: Teste de Friedman.  
\* Nível de significância  $p < 0,05$ . TC6 (Teste de Caminhada de Seis Minutos); MMII (membros inferiores).

A análise da variação da fadiga em membros inferiores durante o TC6\_1, demonstrou um valor de  $\chi^2$  igual a 67,409 com um  $p < 0,0001$ . Quanto ao TC6\_2, a variação na fadiga em

MMII apresentou um valor de  $\chi^2$  igual a 88,300 com uma probabilidade associada inferior a 0,0001.

A dispnéia durante o TC6\_1 apresentou uma variação significativamente estatística (TABELA 5), no qual foi encontrado um valor de  $\chi^2$  igual a 90,656 com uma probabilidade inferior a 0,0001. No TC6\_2, o valor de  $\chi^2$  foi igual a 90,944 com uma probabilidade inferior a 0,0001 para um erro amostral.

Quanto ao TDCL\_1 (TABELA 6), os valores encontrados de  $p$  no terceiro, quarto, quinto e sexto minutos de teste para a fadiga em membros inferiores também foram significativos para a variação, apresentando um valor de  $\chi^2$  igual a 82,745 com uma probabilidade associada inferior a 0,0001. Enquanto isso, o TDCL\_2 apresentou um valor de  $\chi^2$  igual a 91,524 com uma probabilidade associada inferior a 0,0001 para a variação (TABELA 6). Em ambos os casos, os resultados significativos rejeitam a hipótese nula.

TABELA 6  
Análise das variações na percepção subjetiva de esforço  
em cada repetição do Teste do Degrau com Cadência Livre

Variáveis	Valores			
	TDCL_1	$p$	TDCL_2	$p$
Fadiga MMII				
3º minuto	3(0-10)	<0,0001*	3(0-10)	<0,0001*
4º minuto	4(0-10)	<0,0001*	4(1-10)	<0,0001*
5º minuto	5(1-10)	<0,0001*	6(1-10)	<0,0001*
6º minuto	5(2-10)	<0,0001*	6(1-10)	<0,0001*
Dispnéia				
3º minuto	4(0-10)	<0,0001*	2(0,5-8)	<0,0001*
4º minuto	5(0-10)	<0,0001*	4(1-9)	<0,0001*
5º minuto	5(1-10)	<0,0001*	5(1-10)	<0,0001*
6º minuto	7(1-10)	<0,0001*	5(1-10)	<0,0001*

Nota: Dados expressos como mediana (mínimo-máximo). Valor de  $p$  obtido: Teste de Friedman.  
\* Nível de significância  $p < 0,05$ . TDCL (Teste do Degrau com Cadência Livre); MMII (membros inferiores).

Em relação à dispnéia no TDCL\_1 (TABELA 6), foi encontrado um valor de  $\chi^2$  igual a 90,957 com uma probabilidade inferior a 0,0001, um pouco maior do que o TDCL\_2, onde foi encontrado  $\chi^2$  igual a 89,471 ( $p < 0,0001$ ). Assim, de forma similar à fadiga em membros inferiores, os resultados significativos para a variação em cada repetição rejeitam a hipótese nula.

## 4.2 COMPARAÇÃO DA VARIAÇÃO DOS RESULTADOS ENTRE AS REPETIÇÕES DO TC6 E DO TDCL

Para a comparação da variação dos resultados entre cada repetição dos testes foram considerados apenas os sujeitos que realizaram as duas repetições de cada teste, totalizando um  $n=29$  na maior parte das análises realizadas.

### 4.2.1 Parâmetros cardiorrespiratórios

O comportamento da PAS pré e pós em cada repetição do TC6 podem ser observados na Tabela 7, demonstrando que a PAS aumentou no sexto minuto nas duas repetições. A análise da variância dos resultados no TC6 demonstrou um valor de  $F$  igual a  $105,731_{(1,28)}$  com um  $p<0,0001$ . Os valores obtidos referentes à PAS em ambas as repetições do TC6 foram estatisticamente significativos, apresentando uma forte correlação ( $r=0,851$ ) para uma probabilidade associada inferior a  $0,0001$  (TABELA 7).

TABELA 7  
Correlação das variações nos parâmetros cardiorrespiratórios entre as repetições do Teste de Caminhada de Seis Minutos nos diferentes tempos

Variáveis	Valores			
	TC6_1	TC6_2	$r$	$p$
PAS (mmHg) <sup>†</sup>				
6º minuto	158,10±19,012	155,52±24,398	0,851	<0,0001*
FC (bpm) <sup>‡</sup>				
3º minuto	105,00±12,180	107,41±13,295	0,722	<0,0001*
4º minuto	107,83±13,107	107,93±14,172	0,454	0,006*
5º minuto	99,93±27,936	110,69±14,953	0,462	0,006*
6º minuto	107,93±14,697	114,55±18,814	0,598	<0,0001*
SpO2 (%) <sup>†</sup>				
3º minuto	91,31±5,299	91,07±4,898	0,941	<0,0001*
4º minuto	91,38±5,053	91,07±5,085	0,904	<0,0001*
5º minuto	91,07±4,928	91,17±5,064	0,944	<0,0001*
6º minuto	92,03±4,939	91,24±5,173	0,935	<0,0001*

Nota: Dados expressos como média±desvio padrão. Valor de  $r$  obtido: <sup>†</sup> Correlação de *Pearson* (unicaudal). <sup>‡</sup> Correlação de *Spearman* (unicaudal) \* Nível de significância  $p<0,05$ . TC6 (Teste de Caminhada de Seis Minutos); PAS (pressão arterial sistólica); FC (frequência cardíaca); SpO<sub>2</sub> (saturação periférica de oxigênio).

Quanto à frequência cardíaca, os resultados obtidos no TC6 foram estatisticamente significativos para a variação, apresentando um valor de  $\chi^2$  igual a  $127,947$  com um  $p<0,0001$ . Houve uma correlação positiva decrescente em relação ao tempo de duração dos testes, variando de forte a moderada (TABELA 7). A correlação foi mais evidente no terceiro minuto

de teste ( $r=0,722$ ), enquanto que no tempo restante dos testes a correlação foi estatisticamente menor (correlação moderada).

Em relação à saturação periférica de oxigênio durante o TC6, os valores encontrados de  $p$  no terceiro, quarto, quinto e sexto minutos de teste foram significativos, apresentando um valor de  $F_{(1,35)}$  igual a 17,837 com um  $p<0,0001$ . Os dados demonstram também uma forte correlação entre as duas repetições do TC6, com valor de  $r$  aproximado a 0,90 durante todo o tempo de execução dos testes, com  $p<0,0001$  (TABELA 7).

Em relação ao TDCL, a análise da variância demonstrou um valor de  $F$  igual a 151,750<sub>(1,28)</sub> com um  $p<0,0001$  e, assim como no TC6, a PAS no TDCL\_2 foi ligeiramente menor do que o valor obtido no TDCL\_1. Porém, os valores obtidos em ambas as repetições do TDCL também apresentaram uma forte correlação ( $r=0,809$ ) para uma probabilidade associada inferior a 0,0001 (TABELA 8). As análises demonstraram que houve diferenças significativas entre as repetições do TDCL, rejeitando  $H_0$  para a PAS.

TABELA 8  
Correlação das variações nos parâmetros cardiorrespiratórios entre as repetições do Teste do Degrau com Cadência Livre nos diferentes tempos

Variáveis	Valores			
	TDCL_1	TDCL_2	$r$	$p$
PAS (mmHg) <sup>†</sup>				
6º minuto	162,24±19,484	161,90±21,356	0,809	<0,0001*
FC (bpm) <sup>‡</sup>				
3º minuto	109,07±15,341	112,52±18,118	0,744	<0,0001*
4º minuto	113,83±19,028	116,79±20,254	0,745	<0,0001*
5º minuto	114,76±19,807	119,17±23,575	0,904	<0,0001*
6º minuto	118,69±21,034	119,66±23,892	0,935	<0,0001*
SpO <sub>2</sub> (%) <sup>†</sup>				
3º minuto	91,17±4,899	90,79±4,924	0,937	<0,0001*
4º minuto	90,76±4,904	90,79±4,459	0,860	<0,0001*
5º minuto	90,72±5,154	91,21±4,746	0,890	<0,0001*
6º minuto	90,72±5,378	91,07±4,682	0,907	<0,0001*

Nota: Dados expressos como média±desvio padrão. Valor de  $r$  obtido: <sup>†</sup> Correlação de *Pearson* (unicaudal). <sup>‡</sup> Correlação de *Spearman* (unicaudal) \* Nível de significância  $p<0,05$ . TC6 (Teste de Caminhada de Seis Minutos); PAS (pressão arterial sistólica); FC (frequência cardíaca); SpO<sub>2</sub> (saturação periférica de oxigênio).

A Tabela 8 também demonstra o comportamento da FC nas duas repetições do TDCL. Foi constatada uma forte correlação de maneira progressiva conforme o tempo de duração dos testes, com valores significativos. A correlação mais evidente ocorreu no sexto minuto de teste ( $r=0,935$ ), diferentemente do TC6. A análise da variação da FC durante as repetições do TC6 demonstrou um valor de  $\chi^2$  igual a 161,339 com um  $p<0,0001$ . Estes resultados rejeitam  $H_0$  também para a frequência cardíaca no TDCL.

Quanto à saturação periférica de oxigênio, os valores encontrados de  $p$  no terceiro, quarto, quinto e sexto minutos de teste também foram significativos para o TDCL, apresentando um valor de  $F_{(1,39)}$  igual a 18,263 ( $p<0,0001$ ). Assim como no TC6, foi observada uma forte correlação entre as duas repetições do TDCL, porém o valor de  $r$  foi mais evidente no terceiro minuto de teste ( $r=0,937$ ) com um  $p<0,0001$  (TABELA 8). Os resultados obtidos rejeitam  $H_0$  para a saturação periférica de oxigênio no TDCL também.

#### 4.3.2 Percepção subjetiva de esforço

Em relação à percepção subjetiva de esforço durante o TC6, a Tabela 9 demonstra as modificações ocorridas durante cada repetição do teste. A análise da variação da fadiga em MMII durante as repetições do TC6 demonstrou um valor de  $\chi^2$  igual a 145,423 com um  $p<0,0001$  e apresentaram uma correlação de moderada a forte, mais evidente no sexto minuto de teste ( $r=0,876$ ) com um  $p<0,0001$  (TABELA 9).

TABELA 9  
Correlação das variações na percepção subjetiva de esforço entre as repetições do Teste da Caminhada de Seis Minutos nos diferentes tempos

Variáveis	Valores			
	TC6_1	TC6_2	$r$	$p$
Fadiga MMII				
3º minuto	1(0-9)	2(0-9)	0,717	<0,0001*
4º minuto	2(0-9)	3(0-9)	0,672	<0,0001*
5º minuto	3(0-9)	4(0-10)	0,772	<0,0001*
6º minuto	3(0-9)	4(0-10)	0,876	<0,0001*
Dispneia				
3º minuto	2(0-7)	3(0-7)	0,470	0,004*
4º minuto	3(0-8)	3(0,5-9)	0,752	<0,0001*
5º minuto	3(1-8)	4(1-10)	0,776	<0,0001*
6º minuto	4(1-10)	4(1-10)	0,923	<0,0001*

Nota: Dados expressos como mediana (mínimo-máximo). Valor de  $r$  obtido: Correlação de Spearman (unicidual). \* Nível de significância  $p<0,05$ . TC6 (Teste de Caminhada de Seis Minutos); MMII (membros inferiores).

A análise da dispneia demonstrou que houve diferenças significativas entre as repetições, no qual foi encontrado um valor de  $\chi^2$  igual a 171,010 com um  $p<0,0001$  para um erro amostral. A correlação também variou de moderada a forte, sendo significativamente mais evidente no sexto minuto de teste ( $r=0,923$ ) para um  $p<0,0001$  (TABELA 9).

Quanto à fadiga de MMII no TDCL, foi obtido um valor de  $\chi^2$  igual a 195,550 com um  $p<0,0001$  para erro amostral. A correlação também variou de moderada a forte e foi mais evidente no sexto minuto de TDCL ( $r=0,854$ ) com um  $p<0,0001$  (TABELA 10), porém os

valores encontrados foram discretamente mais baixos do que no TC6. Mesmo assim, os resultados obtidos rejeitam H0 para percepção de esforço subjetivo no TDCL.

TABELA 10  
Correlação das variações na percepção subjetiva de esforço entre as repetições do Teste do Degrau com Cadência Livre nos diferentes tempos

Variáveis	Valores			
	TDCL_1	TDCL_2	<i>r</i>	<i>p</i>
Fadiga MMII				
3º minuto	3(0-10)	3(0-10)	0,583	<0,0001*
4º minuto	4(0-10)	4(1-10)	0,690	<0,0001*
5º minuto	5(1-10)	6(1-10)	0,849	<0,0001*
6º minuto	5(2-10)	6(1-10)	0,854	<0,0001*
Dispneia				
3º minuto	4(0-10)	4(0,5-8)	0,776	<0,0001*
4º minuto	5(1-10)	4(1-9)	0,803	<0,0001*
5º minuto	5(1-10)	5(1-10)	0,838	<0,0001*
6º minuto	7(1-10)	5(1-10)	0,824	<0,0001*

Nota: Dados expressos como mediana (mínimo-máximo). Valor de *r* obtido: Correlação de Spearman (unicaudal). \* Nível de significância  $p < 0,05$ . TDCL (Teste do Degrau com Cadência Livre); MMII (membros inferiores).

No TDCL, a dispnéia também apresentou uma variação durante as repetições demonstrada através do Teste de Friedman no qual foi encontrado um valor de  $\chi^2$  igual a 182,148 com um  $p < 0,0001$ . Os valores encontrados em ambas as repetições do TDCL apresentaram forte correlação (TABELA 10), especialmente do quarto ao sexto minuto de teste, sendo discretamente mais evidente no quinto minuto ( $r=0,838$ ) para um  $p < 0,0001$ , rejeitando H0 para a sensação de dispnéia no TDCL.

#### 4.2.3 Desempenho físico

Os dados apresentados na Tabela 11 demonstram que o valor médio do desempenho físico no segundo dia de avaliação é ligeiramente maior que no primeiro dia em ambos os testes de esforço. Através da análise estatística dos resultados do TC6, foi obtido o escore *Z* de -2,682 com uma probabilidade associada unilateral de 0,003, além de uma forte correlação ( $r=0,827$ ) entre as repetições (TABELA 11).

Em relação ao TDCL, foi obtido um escore *Z* de -2,542 com uma probabilidade associada unilateral de 0,004, rejeitando H0 para a variação no desempenho físico no TDCL. Houve uma forte correlação entre as repetições do TDCL, com um  $r=0,888$  (TABELA 11).

TABELA 11  
Correlação entre os desempenhos físicos obtidos no TC6 e no TDCL  
no primeiro e no segundo dia de avaliação

Teste	Variável	1º dia	2º dia <sup>†</sup>	<i>r</i>	<i>p</i>
TC6	DP total (m)	422,03±88,025	453,40±111,542	0,827	<0,0001*
TDCL	QP total (passos)	118,24±37,463	123,23±44,074	0,888	<0,0001*

Nota: Dados expressos como média±desvio padrão. Valor de *r* obtido: Correlação de Spearman. <sup>†</sup> *n*=30. \* Nível de significância *p*<0,05. TC6 (Teste de Caminhada de Seis Minutos); TDCL (Teste do Degrau com Cadência Livre), DP (distância percorrida); QP (quantidade de passos).

Considerando os resultados estatisticamente significativos para a variação no desempenho físico rejeita-se a hipótese nula, aceitando H2 para esta variável também.

Resumindo, a análise das variações nos parâmetros cardiorrespiratórios, na percepção subjetiva de esforço e no desempenho físico entre as repetições do TDCL demonstraram que houve diferenças significativas entre as duas repetições, rejeitando a hipótese nula e aceitando H2 para todas as variáveis analisadas.

#### 4.3 CORRELAÇÃO DOS RESULTADOS DO TC6 E DO TDCL ENCONTRADOS NO SEGUNDO DIA DE AVALIAÇÃO

Para a análise da correlação entre os testes, foram considerados apenas os resultados obtidos no segundo dia de avaliação (*n*=30).

##### 4.3.1 Parâmetros cardiorrespiratórios

A Tabela 12 mostra os valores médios dos parâmetros cardiorrespiratórios durante o TC6\_2 e o TDCL\_2. Com base nos resultados apresentados, foi possível observar que houve uma correlação forte e positiva entre os dois testes (*r*=0,901), com um valor de *p*<0,0001 (TABELA 12).

Analisando a Figura 6, é possível observar que a PAS aumentou em comparação ao pré-teste tanto no TC6 como no TDCL, com valores médios no TDCL no sexto minuto discretamente maiores que no TC6.

**TABELA 12**  
Correlação entre as variações nos parâmetros cardiorrespiratórios no TC6 e no TDCL obtidos no segundo dia de avaliação de acordo com o tempo de execução dos testes

Variável	Valores			
	TC6_2	TDCL_2	<i>r</i>	<i>p</i>
PAS (mmHg) <sup>†</sup>				
6º minuto	155,00±24,140	161,50±21,097	0,901	<0,0001*
FC (bpm) <sup>‡</sup>				
3º minuto	107,37±13,066	111,93±18,088	0,806	<0,0001*
4º minuto	107,83±13,936	116,13±20,228	0,799	<0,0001*
5º minuto	110,60±14,701	118,80±23,255	0,674	<0,0001*
6º minuto	114,37±18,515	118,67±24,092	0,771	<0,0001*
SpO <sub>2</sub> (%) <sup>†</sup>				
3º minuto	90,90±4,901	90,83±4,843	0,917	<0,0001*
4º minuto	90,93±5,051	90,83±4,387	0,890	<0,0001*
5º minuto	91,03±5,034	91,23±4,666	0,897	<0,0001*
6º minuto	91,10±5,142	91,13±4,614	0,903	<0,0001*

Nota: Dados expressos como média±desvio padrão. Valor de *r* obtido: † Correlação de *Pearson* (unicaudal). ‡ Correlação de *Spearman* (unicaudal) \* Nível de significância  $p<0,05$ . TC6 (Teste de Caminhada de Seis Minutos); TDCL (Teste do Degrau com Cadência Livre); PAS (pressão arterial sistólica); FC (frequência cardíaca); SpO<sub>2</sub> (saturação periférica de oxigênio).

As variações ocorridas na PAS nos dois testes se relacionam entre si e aceitam H3 ao rejeitar a hipótese nula, demonstrando o esforço cardiovascular nos testes.

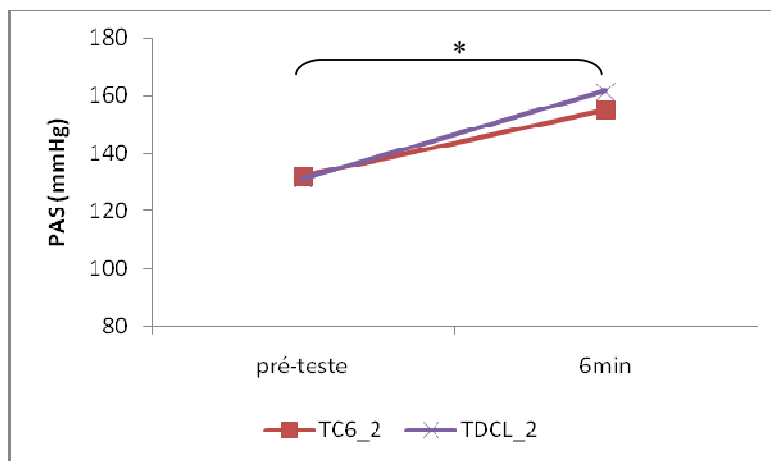


Figura 6 - Comparação dos valores médios ( $\bar{x}$ ) da pressão arterial sistólica (PAS) no pré-teste e no 6º minutos da 2ª repetição do Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6\_2) e da 2ª repetição do Teste do Degrau com Cadência Livre (TDCL\_2). \* Nível de significância  $p<0,05$ .

De forma similar, os valores da  $\bar{x}$  da frequência cardíaca (TABELA 12) nos dois testes mostraram uma correlação forte e positiva entre si, especialmente no terceiro minuto ( $r=0,806$ ). Observando Figura 7, é possível constatar que após o terceiro minuto de teste, as modificações são menos expressivas, especialmente no TDCL. Mesmo assim, o aumento da



FC durante e ao término do TDCL se correlaciona ao TC6, levando à rejeição da hipótese nula e aceitando H3.

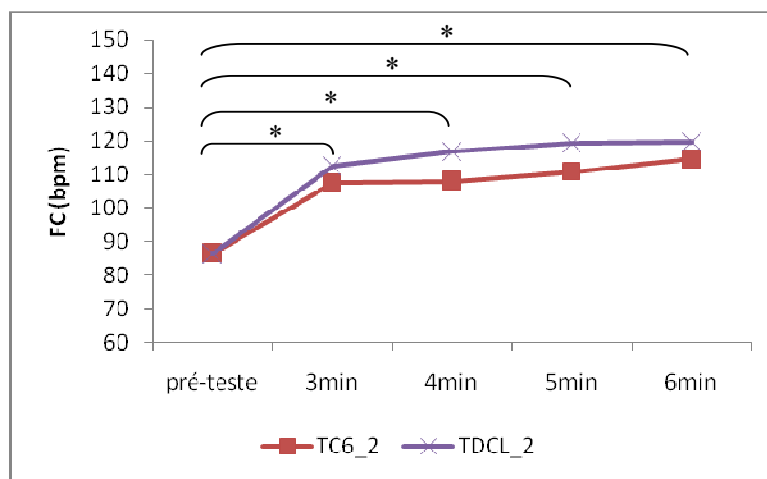


Figura 7 - Comparação dos valores médios ( $\bar{X}$ ) da frequência cardíaca (FC) no pré-teste e durante a 2ª repetição do Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6\_2) e a 2ª repetição do Teste do Degrau com Cadência Livre (TDCL\_2). \* Nível de significância  $p < 0,05$ .

Em relação à saturação periférica de oxigênio em ambos os testes (TABELA 12), os resultados encontrados foram significativos, apresentando uma forte correlação entre o TC6 e o TDCL, principalmente no terceiro minuto e no sexto minuto. Entretanto, os valores da SpO<sub>2</sub> se mostraram estáveis durante os diferentes estágios em ambos os testes (FIGURA 8).

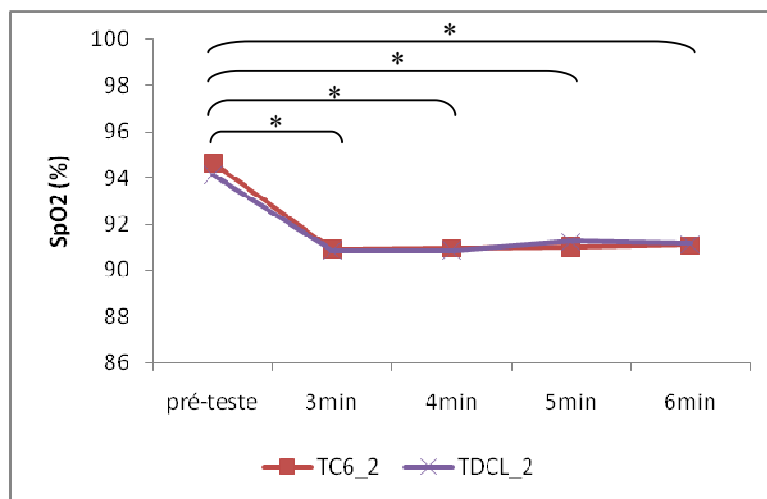


Figura 8 - Comparação dos valores médios ( $\bar{X}$ ) da saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) no pré-teste e durante a 2ª repetição do Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6\_2) e a 2ª repetição do Teste do Degrau com Cadência Livre (TDCL\_2). \* Nível de significância  $p < 0,05$ .

Apesar disso, os resultados encontrados rejeitam a hipótese nula e demonstram uma evidente correlação entre o TC6 e o TDCL em relação à dessaturação de oxigênio ocorrida durante a realização dos testes, aceitando H3 como a hipótese verdadeira assim como nos demais parâmetros cardiorrespiratórios.

#### 4.4.2 Percepção subjetiva de esforço

Os valores relacionados à percepção subjetiva de esforço no TC6\_2 e no TDCL\_2, representados pela fadiga em MMII e pela sensação de dispnéia, estão demonstrados na Tabela 13.

TABELA 13  
Correlação entre as variações na percepção subjetiva de esforço no TC6 e no TDCL obtidos no segundo dia de avaliação de acordo com o tempo de execução dos testes

Variável	Valores			
	TC6_2	TDCL_2	<i>r</i>	<i>p</i>
Fadiga MMII				
3º minuto	2(0-9)	3(0-10)	0,798	<0,001*
4º minuto	3(0-9)	4(1-10)	0,744	<0,001*
5º minuto	4(0-10)	6(1-10)	0,840	<0,001*
6º minuto	4(0-10)	6(1-10)	0,797	<0,001*
Dispnéia				
3º minuto	3(0-7)	3,5(0,5-8)	0,846	<0,001*
4º minuto	3(0,5-9)	4(1-9)	0,816	<0,001*
5º minuto	4(1-10)	5(1-10)	0,773	<0,001*
6º minuto	4,5(1-10)	5(1-10)	0,731	<0,001*

Nota: Dados expressos como mediana (mínimo-máximo). Valor de *r* obtido: Correlação de Spearman (unicaudal).  
\* Nível de significância  $p < 0,05$ . TC6 (Teste de Caminhada de Seis Minutos); TDCL (Teste do Degrau com Cadência Livre); MMII (membros inferiores).

A fadiga em MMII no TC6\_2 e no TDCL\_2 apresentou uma forte correlação (TABELA 13). Entretanto, a correlação entre os dois testes foi mais evidente no quinto minuto de teste ( $r=0,840$ ), seguido pelos resultados do terceiro e sexto minutos respectivamente, os quais apresentaram pouca variação. A análise da Figura 9 mostra valores discretamente maiores na fadiga em MMII durante o TDCL.

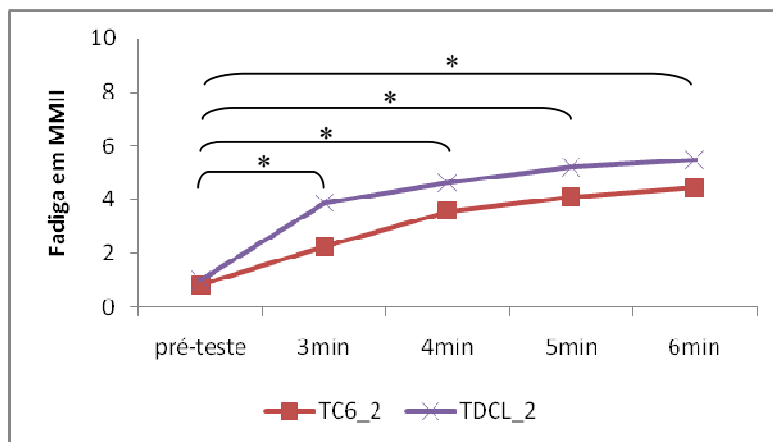


Figura 9 - Comparação dos valores médios ( $\bar{x}$ ) da fadiga em membros inferiores (MMII) no pré-teste e durante a 2ª repetição do Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6\_2) e a 2ª repetição do Teste do Degrau com Cadência Livre (TDCL\_2). \* Nível de significância  $p < 0,05$ .

No que se refere à sensação de dispnéia, os valores encontrados no TC6 e no TDCL mostrados mostram que, apesar da forte correlação encontrada na sensação de dispnéia no TC6 e TDCL, os resultados foram mais evidentes no terceiro minuto, com um  $r=0,846$  com um valor associado de  $p < 0,0001$  (TABELA 13). Além disso, houve um decréscimo gradual nos resultados da correlação entre os testes conforme a progressão na duração do teste. A sensação de dispnéia no sexto minuto apresentou o menor valor de correlação entre os testes ( $r=0,731$ ). Entretanto, a análise da Figura 10 demonstra valores maiores de dispnéia no TDCL do que o TC6. Os valores apresentados rejeitam  $H_0$  e aceitam  $H_3$  para esta variável.

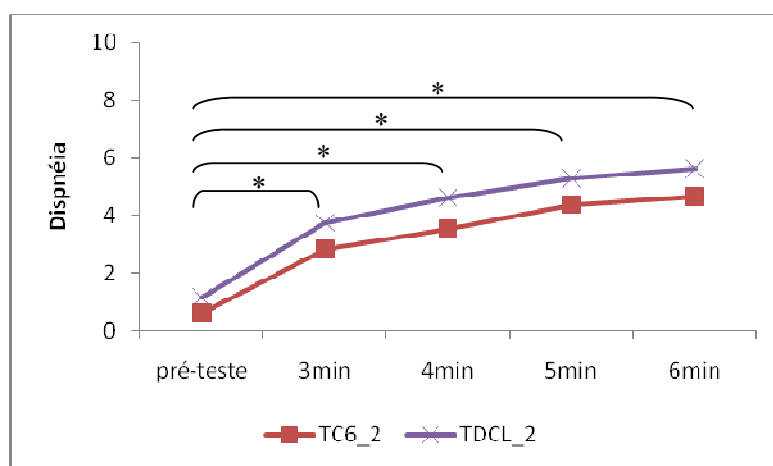


Figura 10 - Comparação dos valores médios ( $\bar{x}$ ) da dispnéia no pré-teste e durante a 2ª repetição do Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6\_2) e a 2ª repetição do Teste do Degrau com Cadência Livre (TDCL\_2). \* Nível de significância  $p < 0,05$ .

Assim, os resultados obtidos para fadiga em MMII e sensação de dispnéia no TDCL rejeitam a hipótese nula, aceitando H3 como a hipótese verdadeira para a percepção subjetiva de esforço.

#### 4.4.3 Desempenho físico

Os resultados parciais do desempenho físico no TC6 e no TDCL apresentaram uma boa correlação (TABELA 14).

TABELA 14  
Correlação entre os desempenhos físicos no TC6 e no TDCL obtidos no segundo dia de avaliação de acordo com o tempo parcial e o tempo total de execução dos testes

Tempo	Desempenho físico		<i>r</i>	<i>p</i>
	TC6_2 (em metros)	TDCL_2 (em passos)		
Parcial 3º minuto	227,90±57,556	62,33±20,285	0,871	<0,0001*
Parcial 4º minuto	40-120 (71,17±17,471)	20,37±8,720	0,870	<0,0001*
Parcial 5º minuto	29-100 (71,47±19,273)	19,47±8,901	0,817	<0,0001*
Total 6º minuto	453,40±111,542	123,23±44,074	0,732	<0,0001*

Nota: Dados expressos como média±desvio padrão. Valor de *r* obtido: Correlação de *Spearman* (unicaudal). \* Nível de significância  $p < 0,05$ . TC6 (Teste de Caminhada de Seis Minutos); TDCL (Teste do Degrau com Cadência Livre).

Os valores médios da velocidade alcançada no TC6\_2 se mantiveram constantes durante todo o teste, com valores aproximados de 71 metros/min. A cadência no TDCL\_2 também se manteve constante, com valores médios aproximados de 20 passos/min.

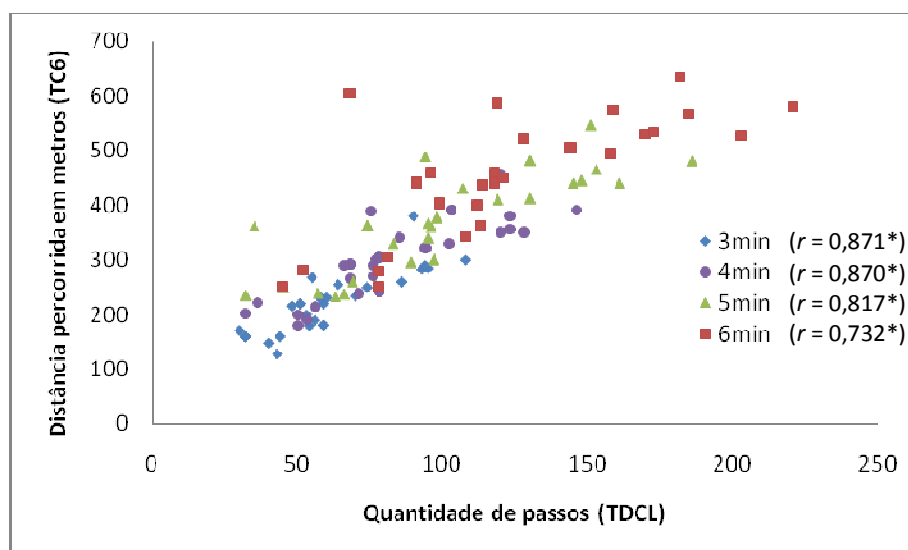


Figura 11 - Correlação entre os valores médios ( $\bar{x}$ ) dos desempenhos físicos obtidos durante a 2ª repetição do Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6\_2) e a 2ª repetição do Teste do Degrau com Cadência Livre (TDCL\_2). \* Nível de significância  $p < 0,05$ .

Apesar da forte correlação existente, observou-se que a mesma foi mais evidente no terceiro e quarto minutos de teste (Figura 11).

Quanto ao desempenho obtido em cada teste, foi encontrada uma forte correlação entre os testes após seis minutos, porém menos evidente do que nos tempos parciais (TABELA 14).

Os resultados rejeitam a hipótese nula e demonstram que o desempenho obtido se correlaciona entre os testes ao aceitar H3 como hipótese verdadeira para esta variável.

Por fim, os resultados encontrados para todas as variáveis dependentes deste estudo apresentaram valores estatisticamente significativos para as hipóteses testadas.

## 5 DISCUSSÃO

A partir da análise dos resultados obtidos, os quais foram estatisticamente significativos, é possível correlacionar com estudos relacionados e similares descritos previamente na literatura.

O presente estudo demonstrou uma importante predominância de DPOC no sexo masculino (83,3%), concordando com os resultados encontrados por diversos autores (MENEZES, 1997; OLIVEIRA *et al.*, 2000; YAKSIC *et al.*, 2003; MENEZES *et al.*, 2005; JARDIM *et al.*, 2006). Por outro lado, a GOLD (2008) ressalta que alguns estudos recentes apontam para certa igualdade entre homens e mulheres para o desenvolvimento da DPOC devido ao tabagismo, fato demonstrado também por Menezes *et al.* (2005), que encontraram inclusive um discreto predomínio entre as mulheres (55,8%). Porém, estas seriam mais suscetíveis aos efeitos do tabaco no organismo acarretando em quadros mais graves da doença (Laviolette *et al.*, 2007; GOLD, 2008). O estudo desenvolvido por Prescott *et al.* (2002) evidenciou esta situação ao constatar que as mulheres apresentam uma redução da função pulmonar decorrente do tabagismo mais pronunciada do que os homens, aumentando inclusive o risco de internação por exacerbação da doença. Kanner *et al.* (1994) já haviam observado anteriormente que o acometimento pulmonar nas mulheres com DPOC leve apresenta fatores anatômicos predisponentes, como o menor calibre das vias aéreas em comparação aos homens. Embora exista uma tendência mundial para o aumento da incidência de DPOC entre as mulheres devido às mudanças culturais relacionadas ao tabagismo, os resultados encontrados ainda sugerem um maior número de casos diagnosticados entre os homens.

Em relação à idade, foi observada no presente estudo uma média de 61 anos entre os pacientes avaliados, concordando com outros estudos realizados. Uma meta-análise realizada por Halbert *et al.* (2006) evidenciou uma prevalência maior em adultos com mais de 65 anos de idade, reforçados pela GOLD (2008). Por outro lado, Menezes *et al.* (2005) observaram uma prevalência de DPOC entre os 40-49 anos de idade (39%) e uma incidência menor em adultos com mais de 60 anos (29%). Outro fato importante ressaltado por Cataluña e García (2007) é que os pacientes idosos com DPOC apresentam taxas maiores de morbidade e

mortalidade, evidenciado neste estudo pelo percentual de pacientes com exacerbação nos últimos 12 meses, correspondendo à metade da amostra estudada.

A incidência de DPOC entre tabagistas é elevada e descrita por muitos autores (MENEZES, 1997; ATS, 1995). A amostra deste estudo foi constituída exclusivamente de indivíduos com história de tabagismo e, a partir disso, constatou-se que a maioria dos pacientes eram ex-tabagistas (70%) e apenas 30% eram tabagistas ativos. Em um estudo realizado no Brasil por Yaksic *et al.* (2003), 14,3% dos pacientes com DPOC eram fumantes e 78,8% eram ex-fumantes. Em Santa Catarina, 66,76% dos pacientes com diagnóstico de DPOC eram classificados como tabagistas em um estudo realizado em 2002 (JARDIM *et al.*, 2006). Em contrapartida, estes mesmos autores observaram que em 2005 na Grande São Paulo, a prevalência de DPOC em tabagistas foi de 24%, enquanto 33,1% eram ex-tabagistas e 42,9% foram considerados como não-fumantes (JARDIM *et al.*, 2006). Siafakas *et al.* (1995) comentam que muitos pacientes apresentam dificuldade na cessação do tabagismo ou, quando conseguem cessar, 30% apresentam recaídas em pouco tempo, fato constatado entre todos os pacientes tabagistas ativos do presente estudo. Observou-se também que os pacientes avaliados apresentaram história de tabagismo superior a 20 anos. Entretanto, a carga tabágica apresentou uma grande variação, demonstrando que o tempo de tabagismo e o consumo de cigarros por dia (o qual variou de dois a 80 cigarros ao dia) são fatores independentes para o desenvolvimento da DPOC nesta amostra. Similarmente, Cataluña e García (2007) comentam também que o tabagismo não é um fator preditivo de mortalidade na DPOC justamente pela grande variação na carga tabágica e no momento de cessação do tabagismo, que geralmente ocorre na fase mais crônica da DPOC.

O baixo índice de massa corporal também é considerado um preditor de mortalidade na DPOC e valores inferiores a 20 kg/m<sup>2</sup> tem sido encontrados em 20-30% dos pacientes com DPOC em estágios avançados (CATALUÑA e GARCÍA, 2007). Celli *et al.* (2004) considera  $IMC \leq 21$  como um preditor de morbidade na DPOC. No estudo atual foram encontrados apenas cinco pacientes com  $IMC \leq 21$ , nos quais a DPOC foi classificada como GOLD III ou IV, e o Índice BODE enquadrado no quartil 3 (BODE=5) em quatro destes pacientes.

Uma das principais alterações na função pulmonar em pacientes com DPOC é a diminuição do percentual do VEF<sub>1</sub> previsto (VEF<sub>1</sub>%) para o indivíduo. Este parâmetro é utilizado inclusive para classificar a gravidade pela classificação GOLD e a morbidade da DPOC pelo índice BODE. No estudo em questão, o valor médio do VEF<sub>1</sub>% encontrado foi de 40,17 %, considerado um valor baixo. Porém, é necessário ressaltar que neste estudo foram analisados diferentes graus da patologia, onde foi observada uma prevalência de pacientes

com DPOC moderada e grave na amostra estudada. Estes resultados discordam da ATS (1995), Jardim *et al.* (2004) e GOLD (2008), os quais afirmam que a maioria dos pacientes se encontra no estágio I (grau leve), não encontrado neste estudo. Vale ressaltar que considerando o tempo médio de diagnóstico da doença ( $8\pm 5$  anos) relativamente baixo em relação à idade média ( $61\pm 6$  anos), a ausência de pacientes neste estudo classificados como GOLD I possivelmente se justifica pelo diagnóstico da doença em fases mais avançadas da DPOC comumente na alta complexidade, além do  $n$  relativamente pequeno da amostra. Em contrapartida, observou-se neste estudo que a maioria dos pacientes apresentou valores intermediários do Índice BODE. Comparando com a classificação GOLD, os resultados foram semelhantes aos encontrados no estudo de Huijsmans *et al.* (2008), que também observaram escores intermediários do Índice BODE em pacientes GOLD II, III e IV.

Por outro lado, vale ressaltar que o  $VEF_1$  não deve ser considerado como um parâmetro isolado na avaliação da DPOC (Tavares *et al.*, 2005; JARDIM *et al.*, 2006; TEIXEIRA *et al.*, 2006; WISE, 2006; GOLD, 2008). Pinto-Plata *et al.* (2007) demonstraram que a associação dos achados da função pulmonar com o teste de esforço são mais fidedignos nos pacientes moderados a graves. Entretanto, Silva *et al.* (2008) não encontraram correlação entre o  $VEF_1$  e o desempenho no teste de esforço neste mesmo perfil de pacientes. Com base nestes aspectos, a escolha do TDCL para avaliação da tolerância ao exercício em pacientes com DPOC neste estudo foi reforçada pelos resultados obtidos no estudo de Swinburn *et al.* (1985), os quais observaram que o desempenho em teste de degrau foi o que melhor se correlacionou com o  $VEF_1$ , embora de forma fraca ( $r=0,25$ ).

As exacerbações apresentam um efeito negativo na progressão da doença e na mortalidade decorrente da DPOC (CATALUÑA e GARCÍA, 2007). Entretanto, Siafakas *et al.* (1995) ressaltam que a maioria das exacerbações são leves, podendo receber o tratamento em ambiente domiciliar. Relembrando, no presente estudo metade dos pacientes apresentou pelo menos um episódio de exacerbação nos últimos 12 meses, mas a maioria recebeu tratamento domiciliar com terapia farmacológica. Ressalta-se que todos os pacientes deste estudo faziam uso regular de terapia farmacológica específica para DPOC, incluindo medicamentos à base de corticóides. Isto pode ter influenciado na FC no pré-teste e durante ambos os testes de esforço, uma vez que foi o único parâmetro cardiorrespiratório que não apresentou uma distribuição normal dos dados. Além disso, o uso contínuo de corticóides no tratamento da DPOC pode desencadear efeitos colaterais sistêmicos como o aumento do catabolismo muscular, levando à diminuição da tolerância ao exercício (JAGOE e ENGELEN, 2003).



A escolha de um teste de esforço submáximo para avaliação da tolerância ao exercício na DPOC é justificada pela segurança que o teste oferece ao paciente, evitando possíveis descompensações frequentemente ocasionadas pelo esforço máximo (NOONAN e DEAN, 2000), principalmente nos parâmetros cardiorrespiratórios. Contudo, questiona-se atualmente se o TC6 pode representar um real impacto na tolerância ao exercício em diferentes graus de severidade da DPOC, embora seja amplamente difundido para tal (SIAFAKAS *et al.*, 1995).

No presente estudo, a PAS e a FC variaram significativamente durante o TDCL assim como ocorreu no TC6. Nesse sentido, Nikolić *et al.* (2008) em um estudo com protocolo de teste de esforço em escadas também encontraram um aumento da PAS e da FC como provável mecanismo de compensação da dessaturação periférica de oxigênio e do aumento da percepção subjetiva de esforço durante o teste. Porém, é necessário ressaltar que a terapia farmacológica da DPOC pode induzir ao aumento destes valores inclusive no repouso, não devendo ser considerado como um fator prognóstico isolado na avaliação da tolerância ao exercício nestes pacientes.

Em relação à PAS, foi encontrada uma forte correlação entre as duas repetições do TDCL ( $r=0,809$ ) e entre o TDCL e TC6 ( $r=0,901$ ). A variação entre o pré-teste e o sexto minuto foi significativa em ambas as repetições do TDCL ( $p<0,0001$  nas duas repetições), com valores médios mais elevados do que no TC6, demonstrando o esforço cardiovascular imposto pelo teste no degrau, concordando com Dreher *et al.* (2008), que observaram um aumento na PAS em pacientes graves e muito graves mais evidente ao subir escadas do que no TC6.

Probst *et al.* (2006) observaram que a frequência cardíaca durante o exercício em pacientes com DPOC foi similar em diferentes modalidades (caminhada, cicloergômetro e subir escadas), atingindo valores semelhantes do  $VO_{2máx}$ . A diferença encontrada pelos autores foi que os pacientes alcançavam o pico de resposta ao exercício mais rapidamente ao subir escadas em relação à caminhada e ao exercício no cicloergômetro. Similarmente, Dal Corso *et al.* (2007) ao avaliarem 31 pacientes com doença pulmonar intersticial não observaram diferenças estatisticamente significantes ( $p<0,05$ ) na FC durante um protocolo de degrau e um protocolo submáximo em cicloergômetro (carga constante). Turner *et al.* (2004) observaram que o aumento da frequência cardíaca durante o TC6 ocorre de forma não-linear, o que também foi observado de maneira significativa no presente estudo, inclusive durante o TDCL. Aliás, os valores encontrados da FC durante o TDCL neste estudo foram discretamente superiores ao TC6, mas apresentaram uma forte correlação entre eles principalmente no terceiro minuto ( $r=0,806$ ). Em seus estudos, Troosters *et al.* (2002)

observaram que a FC atinge um platô a partir do terceiro minuto do TC6, representando o estado estável do  $VO_{2m\acute{a}x}$ . Considerando que no presente estudo também foi observado uma estabilização da FC a partir do terceiro minuto e que neste intervalo foi encontrada a melhor correlação com o TC6, pode-se afirmar que o TDCL é uma medida válida para mensuração da capacidade funcional ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) do paciente com DPOC a partir da FC encontrada no teste. Isto poderia justificar a redução do protocolo de teste para intervalos menores de duração, mas perderia a sensibilidade do teste em detectar as alterações da doença nos casos mais leves.

Este estudo também evidenciou uma forte correlação com a dessaturação de oxigênio durante o TDCL e o TC6, sendo inclusive, o parâmetro que melhor se correlacionou entre os testes principalmente no terceiro minuto ( $r=0,917$ ). A dessaturação periférica de oxigênio atingiu valores mínimos próximos a 90% em ambos os testes. Porém, a dessaturação foi maior no TDCL em comparação ao TC6, mas na segunda repetição do TDCL foi demonstrado um discreto aumento a partir do quinto minuto do teste, embora a percepção subjetiva de esforço tenha aumentado neste mesmo intervalo. Rusanov *et al.* (2008) ao avaliarem pacientes com fibrose pulmonar idiopática com um protocolo de subir escadas também encontraram uma taxa de dessaturação discretamente maior do que no TC6. Marino *et al.* (2005) também observaram a correlação existente com os resultados da  $VO_{2m\acute{a}x}$  e da dessaturação de oxigênio durante o TC6 e outro protocolo similar do Teste de Degrau, sem diferenças significativas entre os valores obtidos. Resultados similares foram obtidos por Rejeski *et al.* (2000), Paz *et al.* (2000) e Leme (2003) ao compararem as respostas cardiorrespiratórias no TC6 com testes de subir escadas ou outros protocolos de testes de degrau.

Cardoso *et al.* (2000) encontraram variação significativa na  $SpO_2$  pré e pós-teste superior a 5% em 61,5% dos pacientes avaliados, representando a sobrecarga cardiorrespiratória do teste. Posteriormente, Rodrigues (2008) também encontrou uma correlação entre a força do quadríceps e o desempenho no TC6 mais evidente entre aqueles pacientes com  $PaO_2 < 60$  mmHg. Dreher *et al.* (2008) observaram que subir escadas acarreta no declínio da  $PaO_2$  de forma similar ao TC6, porém mais de forma mais pronunciada em pacientes GOLD III e IV (graves e muito graves). Os autores justificam que o ato de subir escadas pode vir a promover uma "inflamação pulmonar" mais acentuada bem como uma dispnéia mais evidente, levando ao declínio da  $PaO_2$  de maneira mais evidente. Isto concorda com os estudos de Schnaider e Karsten (2006c), que observaram que a  $SpO_2$  se relacionou diretamente com o desempenho físico no teste do degrau.

O esforço percebido aumenta exponencialmente em relação à duração do esforço em pacientes com DPOC (NEDER e NERY, 2002). Neste estudo, encontraram-se valores

crescentes na fadiga em MMII e na dispnéia ao longo do tempo de duração do teste, mas sem um aumento exponencial nestes valores. Contudo, a continuidade do TDCL até o sexto minuto evidenciou melhor as alterações na percepção subjetiva de esforço nos pacientes moderados, indicando a necessidade de realizar o TDCL durante seis minutos para maior confiabilidade na avaliação da tolerância ao exercício. Em um estudo de revisão, Garcia-Aymerich *et al.* (2009) observaram que a fadiga em MMII e a dispnéia tendem a ser a principal causa de limitação da capacidade de exercício na DPOC em comparação aos indivíduos saudáveis; porém, os autores frisam que nos pacientes mais graves a força muscular e a função pulmonar são as variáveis que mais se correlacionam com a diminuição na tolerância ao exercício. Ainda neste sentido, Moreira *et al.* (2008a) observaram que pacientes mais graves apresentam menor tolerância ao exercício, incluindo aumento do esforço percebido durante o Teste do Degrau de Seis Minutos (TD6M) quando comparados com pacientes leves a moderados.

Stendardi *et al.* (2005) comentam que estes sintomas estão correlacionados diretamente com a intensidade e a duração do esforço e acrescentam que o fator limitante na tolerância ao exercício é a fadiga da musculatura esquelética. Hamilton *et al.* (1996) observaram que a fadiga em MMII durante um teste de esforço em cicloergômetro é mais limitante do que a dispnéia em pacientes com doenças pulmonares devido a especificidade do movimento e recrutamento muscular. Schnaider e Karsten (2006a) relataram em seus estudos que a dispnéia e a fadiga em MMII foram semelhantes no TC6 e no TDCL, porém o TDCL foi discretamente menos confortável do que o TC6 devido ao componente vertical de deslocamento. Em seus estudos, Malaguti *et al.* (2006) também encontraram correlação significativa entre o TC6 e o TD6M. No estudo presente, os resultados também foram semelhantes, inclusive com maior desconforto durante o TDCL tanto para dispnéia como para fadiga em MMII, apresentando uma forte correlação em cada intervalo avaliado.

A fadiga em MMII foi mais evidente durante o TDCL devido à fadiga do músculo quadríceps durante o trabalho de deslocamento vertical. Estudos similares demonstraram que subir escadas exige mais do músculo quadríceps, aumentando de forma mais expressiva a concentração de lactato sanguíneo quando comparado ao caminhar (DREHER *et al.*, 2008). Silva *et al.* (2008) encontraram uma diminuição na força e na *endurance* muscular em pacientes com DPOC quando comparado aos indivíduos saudáveis, assim como Serres *et al.* (1998) que encontraram uma correlação ( $p < 0,05$ ) entre a diminuição da *endurance* muscular e a inatividade física na DPOC. Isto ocorre devido às modificações histológicas e metabólicas no músculo esquelético decorrentes das manifestações sistêmicas da DPOC (ATS/ERS, 1999;

COUILLARD *et al.*, 2003). Casaburi (2000) e Maltais *et al.* (2000) embasam os resultados encontrados sobre a fadiga em MMII durante o TDCL no presente estudo ao comentarem que existem evidências da modificação nos tipos de fibras musculares e da diminuição da capacidade oxidativa no quadríceps em pacientes com DPOC, levando à consequente intolerância ao exercício.

Outro aspecto interessante observado no presente estudo foi a intensidade da percepção subjetiva de esforço (fadiga em MMII e dispnéia) mais elevada no TDCL frente à dessaturação periférica de oxigênio similar aos valores do TC6. Rabinovich *et al.* (2001) comentam que a diminuição no número de capilares sanguíneos no músculo esquelético pode dificultar a captação do oxigênio pelo músculo, levando a hipóxia celular sem necessariamente uma hipóxia arterial, o que pode ter justificado tal achado no estudo atual.

Especificamente relacionado à análise da tolerância ao exercício em um teste submáximo, o desempenho no TDCL apresentou correlação significativa com os valores encontrados no TC6, em especial no terceiro minuto ( $r=0,871$ ). Os resultados encontrados concordam com a literatura (KARSTEN, 2003; SCHNAIDER, 2003; MALAGUTI *et al.*, 2006; MALAGUTI *et al.*, 2007). Inclusive, a correlação com o TC6 obtida no estudo original de Karsten (2003) com idosos saudáveis foi inferior ( $r=0,70$ ) à correlação obtida em pacientes com DPOC estável neste estudo. Em contrapartida, Swinburn *et al.* (1985) observaram uma maior correlação do teste de esforço em degrau com a cicloergometria ( $r=0,74$ ) do que com o Teste de Caminhada de 12 minutos ( $r=0,52$ ).

A capacidade de exercício em pacientes com DPOC, mensurada pela determinação do consumo máximo de oxigênio, apresenta causas multifatoriais e relacionadas aos graus de morbidade e mortalidade da doença, sofre um declínio gradual ao longo dos anos, principalmente em pacientes GOLD III e GOLD IV (CATALUÑA e GRACÍA, 2007). Entretanto, Teixeira *et al.* (2006) não encontraram correlação entre os graus de obstrução da DPOC e o desempenho no TC6. Por outro lado, Ghattás *et al.* (2006) observaram relação da distância percorrida com a gravidade da doença de acordo com a classificação GOLD. No presente estudo, observaram-se valores menores na capacidade funcional obtida no TC6 e no TDCL nos pacientes GOLD IV (muito grave), embora tenham sido encontrados resultados similares nos pacientes moderados e graves. Corroborando com os achados deste estudo, Silva *et al.* (2008) encontraram uma correlação direta do desempenho obtido no teste de esforço incremental em cicloergômetro com o IMC dos pacientes com DPOC. A perda de massa magra no quadríceps interfere diretamente no desempenho em atividades que recrutam este tipo de trabalho muscular. Bernard *et al.* (1998) encontraram uma forte correlação

( $r=0,73$ ) entre a área de secção transversa e a força do músculo quadríceps femoral. Observou-se no presente estudo que os pacientes que tiveram desempenho baixo no TDCL apresentaram valores do IMC mais baixos do que os demais pacientes, concordando com a literatura.

Neste estudo, a cadência se manteve constante durante o TDCL com valores médios aproximados de 20 passos/min, com pequena variação de acordo com a classificação GOLD, em uma relação inversa, refletindo no desempenho total do teste, reproduzindo proporcionalmente os resultados encontrados por Karsten e Lima (2006) em indivíduos saudáveis. Em um estudo similar, Moreira *et al.* (2008a) também encontraram uma variação semelhante na quantidade de degraus de escada subidos entre os pacientes com DPOC moderada, grave e muito grave (4,33 andares de escada, 5,8 e 6,24, respectivamente). A cadência livre no TDCL foi importante para respeitar as limitações impostas pelos diferentes graus da doença entre os pacientes avaliados. Karsten e Lima (2006) e Machado *et al.* (2007) reforçam que a cadência livre permite ao paciente ajustar o seu ritmo do exercício de acordo com suas limitações evitando um esforço máximo que acarretasse na interrupção precoce do teste de esforço.

O estudo em discussão evidenciou a existência do efeito aprendido no TDCL assim como ocorre no TC6. Em relação ao TC6, a ATS (2002) sugere a realização de duas repetições para melhor confiabilidade dos resultados obtidos, por causa do efeito aprendido que leva a um melhor desempenho na segunda repetição. Diversos autores constataram o efeito aprendido em seus estudos. Rodrigues *et al.* (2004) constatou um aumento significativo do desempenho na segunda repetição do TC6 em pacientes com DPOC ( $p<0,05$ ), porém sem variações significativas nos parâmetros cardiorrespiratórios e na percepção subjetiva de esforço. Ao contrário, no atual estudo o desempenho em ambos os testes foi melhor na segunda repetição, com menores aumentos na FC, PAS, fadiga de MMII e dispnéia e menor dessaturação periférica de oxigênio. Machado *et al.* (2007) ressaltaram que o paciente tende a alcançar um melhor desempenho quando já está familiarizado com o protocolo de teste. Contudo, Swinburn *et al.* (1985) concluíram em seus estudos que apenas duas repetições são suficientes para uma avaliação mais fidedigna, pois a partir da terceira repetição o aumento no desempenho não é expressivo, tanto em protocolo de degrau como na caminhada e no cicloergômetro.

Cataneo e Cataneo (2007) compararam um protocolo de subida de escada utilizando o  $VO_{2máx}$  como padrão-ouro e encontraram uma forte acurácia (86%) na variável tempo de subida com estímulo verbal. Para eles, o estímulo verbal foi tão importante no desempenho

como ocorre no estímulo verbal no TC6. No presente estudo, optou-se por realizar os mesmos estímulos verbais preconizados para o TC6 para garantir igualdade nas condições de avaliação dos pacientes em ambos os protocolos de teste, assim como realizado no estudo com protocolo de degrau na DPOC realizado por Machado *et al.* (2007).

Ainda em relação ao tempo de execução do TDCL, estudos similares optaram por protocolos de seis minutos para aumentar a sensibilidade do teste e facilitar a comparação dos resultados com o TC6 (MALAGUTI *et al.*, 2006; SCHNAIDER e KARSTEN, 2006a; DAL CORSO *et al.*, 2007; MACHADO *et al.*, 2007). No atual estudo foram encontradas uma forte correlação com TC6 durante todo o tempo de execução, sendo mais evidente no terceiro minuto ( $r=0,871$ ). Acrescenta-se que no quarto minuto do TDCL a correlação permaneceu praticamente a mesma ( $r=0,870$ ), indicando que o desempenho no TDCL já é significativo com apenas quatro minutos de teste. Mesmo apresentando uma correlação menor no sexto minuto ( $r=0,732$ ), recomenda-se a realização do TDCL durante seis minutos para melhor avaliação dos resultados em diferentes graus de severidade da doença na DPOC. Isto ficou evidenciado pela correlação com o TC6 mais evidente nos últimos minutos de teste com relação às variáveis da percepção subjetiva de esforço.

Entre as limitações encontradas no presente estudo, destaca-se a necessidade de um segundo avaliador para contagem do número de passos no degrau enquanto os parâmetros cardiorrespiratórios e de percepção subjetiva de esforço eram monitorados. Pensando nisso, Moreira *et al.* (2008b) desenvolveram um sistema portátil de biotelemetria para FC e SpO<sub>2</sub> sem fio para curtas distâncias com contagem automática de subidas de degraus aplicado a um protocolo de TD6, apresentando uma precisão de alta na mensuração dos parâmetros (FC  $\pm 3$  dígitos, SpO<sub>2</sub>  $\pm 3\%$  e 100% na contagem de subidas de degraus), com uma aceitação do sinal de 92,18%, mostrando ser um método eficaz e útil na avaliação da tolerância ao exercício em protocolos de degrau.

Outras limitações como o medo de quedas durante o TDCL também foram relatadas por outros autores (MACHADO *et al.*, 2007) também foram encontradas no presente estudo. Entretanto, o medo de quedas durante a primeira execução do TDCL que acarretou no baixo desempenho e/ou nas variações mais expressivas nos parâmetros cardiorrespiratórios e na percepção subjetiva de esforço entre os pacientes, foi compensado pelo efeito aprendido observado na segunda repetição, reforçando a necessidade da realização das duas repetições para melhor avaliação dos resultados. Machado *et al.* (2007) optaram por utilizar um apoio para os membros superiores durante o protocolo de degrau; entretanto, considera-se

necessário novos estudos para avaliar a interferência do apoio dos membros superiores na sobrecarga dos MMII durante o teste.

Outro fator ressaltado no estudo de Machado *et al.* (2007) foi a não realização de ambos os testes no mesmo dia devido às instabilidades cardiorrespiratórias apresentadas pelo paciente durante a execução do primeiro teste de esforço (TC6). No presente estudo, também se optou por realizar as avaliações em dias diferentes com intervalo de 24 horas, permitindo assim um período adequado de recuperação do paciente após o esforço. Entre as execuções em cada dia de avaliação optou-se por um intervalo de recuperação de 30 minutos, abaixo do tempo recomendado pela ATS (uma hora), mas que se mostrou suficiente para o restabelecimento dos valores basais nos parâmetros cardiorrespiratórios e na percepção subjetiva de esforço. Outro cuidado tomado neste estudo foram os sorteios aleatórios da ordem de execução dos testes (TC6-TDCL ou TDCL-TC6) no primeiro dia, com inversão da ordem automaticamente no segundo dia de avaliação. Isto foi essencial para descaracterizar qualquer tendência de fadiga acumulada em MMII entre os testes que pudesse interferir no desempenho subsequente do paciente.

Os resultados obtidos no presente estudo concordam com os achados de Bolton *et al.* (1987), Karsten (2003), Schnaider e Karsten (2006), Malaguti *et al.* (2007) e Machado *et al.* (2007). O TDCL é um teste de esforço submáximo válido, correlacionando-se fortemente com o TC6 na avaliação da tolerância ao exercício em pacientes com DPOC. No entanto ainda são necessárias novas investigações envolvendo um tamanho amostral maior e análise estratificada de acordo com a gravidade da DPOC visando uma melhor representatividade da população. No futuro, estudos envolvendo outras variáveis metabólicas, como a análise do lactato e dos gases expirados, ou ainda focados no melhor entendimento da correlação do desempenho obtido no TDCL com a área de secção transversa do quadríceps, poderiam esclarecer melhor a influência das manifestações locais e sistêmicas na tolerância ao exercício nestes pacientes.

## 6 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo foram estatisticamente significativos para todos os objetivos específicos propostos.

Conclui-se que o TDCL acarreta em alterações impostas pelo exercício para os parâmetros cardiorrespiratórios a partir do terceiro minuto de teste, mantendo-se relativamente constante até o sexto minuto. Entretanto, conclui-se também que o TDCL deve ser aplicado até o sexto minuto, para melhor visualização das alterações na percepção subjetiva de esforço que, neste estudo, mostraram-se estatisticamente mais significativas no sexto minuto de teste.

Conclui-se também que existe uma variação significativa entre as repetições do TDCL, com uma redução das modificações nos parâmetros cardiorrespiratórios e na percepção subjetiva de esforço e um aumento na capacidade funcional obtida, refletindo na existência do efeito aprendido no TDCL. Com isso, conclui-se também a necessidade da realização de duas repetições para melhor avaliação dos resultados obtidos no TDCL.

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que o TDCL se correlaciona com o TC6 no paciente com DPOC estável, devendo ser realizado também no período de tempo de seis minutos para maior fidedignidade dos resultados encontrados em pacientes com graus intermediários da DPOC.

Em síntese, conclui-se que o TDCL é uma alternativa válida simples e de baixo custo para a avaliação da tolerância ao exercício na DPOC, com a vantagem em relação ao TC6 de permitir a sua realização em ambientes com espaço reduzido, possibilitando a avaliação do paciente no próprio consultório durante o atendimento ambulatorial.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Thoracic Society. Cigarette smoking and health. *Am Review Respir Dis*. 1985;132(5):1133-6.
- American Thoracic Society. Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995;152:S77-120.
- American Thoracic Society. Cigarette smoking and health. *Am J Respir Crit Care Med*. 1996;153(5):861-5.
- American Thoracic Society. Dyspnea: mechanisms, assessment, and management - a consensus statement. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;159:321-40.
- American Thoracic Society. ATS Statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166:111-7.
- American Thoracic Society. American College of Chest Physicians. ATS/ACCP Statement on Cardiopulmonary Exercise Testing. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;167:211-77.
- American Thoracic Society. European Respiratory Disease. Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;159:S1-40.
- Andrade J, editor. II Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico. *Arq Bras Cardiol*. 2002;78(Supl II):1-18.
- Åstrand PO, Rodahl K. Fisiología del trabajo físico: bases fisiológicas del ejercicio. 3. ed. Buenos Aires: Panamericana; 1992.
- Barnes PJ. Chronic obstructive pulmonary disease: a growing but neglected global epidemic [Internet]. *Plos Med*. 2007 [acesso 10 Dez 2007];4(5):online. Disponível em: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/picrender.fcgi?artid=1865560&blobtype=pdf>.
- Barros MVG, Reis RS. Análise de dados em atividade física e saúde: demonstrando a utilização do SPSS. Londrina: Midiograf; 2003.
- Bauerle O, Chrusch CA, Younes M. Mechanics by which COPD affects exercise tolerance. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;157:57-68.
- Bausewein C, Farquhar M, Booth S, Gysels M, Higginson IJ. Measurement of breathlessness in advanced disease: a systematic review. *Respir Med*. 2007;101:399-410.

- Bellamy D, Bouchard J, Henrichsen S, Johansson G, Langhammer A, Reid J *et al*. International primary care respiratory group (IPCRG) guidelines: management of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Prim Care Respir J*. 2006;15:48-57.
- Bernard S, LeBlanc P, Whittom F, Carrier G, Jobin J, Belleau R *et al*. Peripheral muscle weakness in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;158(2):629-34.
- Bestall JC, Paul EA, Garrod R, Garnham R, Jones PW, Wedzicha JA. Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 1999;54:581-6.
- Benzo RP, Paramesh S, Patel SA, Slivka WA, Sciruba FC. Optimal protocol selection for cardiopulmonary exercise testing in severe COPD. *Chest*. 2007;132:1500-5.
- Bolton JW, Weiman DS, Haynes JL, Hornung CA, Olsen GN, Almond CH. Stair climbing as an indicator of pulmonary function. *Chest*. 1987;92:783-8.
- Borg G. Escalas de Borg para a dor e esforço percebido. São Paulo: Manole; 2000.
- Brunetto AF, Paulin E, Probst VS, Resqueti VR, Yamaguti WPS. Comparação entre a escala de Borg e a escala análogo visual (EAV) aplicadas em pacientes com dispnéia [Resumo]. *Rev Bras Fisioter*. 2000a;4(3):20.
- Brunetto AF, Paulin E, Resqueti VR, Alves LA. Análise do lactato e da SpO<sub>2</sub> em pacientes que dessaturam durante a DP 6 min [Resumo]. *Rev Bras Fisioter*. 2000b;4(3):20.
- Brunetto AF, Probst VS, Resqueti VR, Yamaguti WPS. Análise da velocidade de recuperação da saturação de oxigênio (VRSpO<sub>2</sub>) em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) [Resumo]. *Rev Bras Fisioter*. 2000c;4(3):21.
- Buckley JP, Sim J, Estons RG, Hession R, Fox R. Reliability and validity of measures taken during the Chester step test to predict aerobic power and to prescribe aerobic exercise. *Br J Sports Med*. 2004;38:197-205.
- Cardoso F, Machado MCLO, Leme MD, Tachibana KM, Togeiro S, Jardim JR. Comparação do teste do degrau versus a caminhada de seis minutos em relação à dessaturação de oxigênio durante exercícios em portadores de DPOC estável e normóxicos [Resumo]. *Rev Bras Fisioter*. 2000;4(3):25.
- Cardoso F, Tufanin AT, Colucci M, Nascimento O, Jardim JR. Replacement of the 6-min walk test with maximal oxygen consumption in the BODE index applied to patients with COPD: an equivalency study. *Chest*. 2007;132:477-82.
- Carmo JT, Andrés-Pueyo A, López EA. La evolución del concepto de tabaquismo. *Cad Saúde Pública* 2005;21(4):999-1005.
- Casaburi R. Skeletal muscle dysfunctions in chronic obstructive pulmonary disease. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33(7 Supl):S662-70.

- Casas A, Vilaro J, Rabinovich R, Mayer A, Barbera JA, Rodriguez-Roisin R, Roca J. Encouraged 6-min walking test indicates maximum sustainable exercise in COPD patients. *Chest*. 2005;128:55-61.
- Cataluña JJS, García MAM. Prognostics in chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Bronconeumol*. 2007;43(12):680-91.
- Cataneo DC, Cataneo AJM. Acurácia do teste de escada utilizando o consumo máximo de oxigênio como padrão-ouro. *J Bras Pneumol*. 2007;33(2):128-33.
- Cazzola M, Donner CF, Hanania NA. One hundred years of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Respir Med*. 2007;101:1049-65.
- Celli BR, Cote CG, Marin JM, Casanova C, Oca MM, Mendez RA *et al*. The body-mass Index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Eng J Med*. 2004;350:1005-12.
- Couillard A, Maltais F, Saey D, Debigaré R, Michaud A, Koechlin C *et al*. Exercise-induced quadriceps oxidative stress and peripheral muscle dysfunction in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;167:1664-9.
- Cooper CB. Airflow obstructive and exercise. *Respir Med*. 2009;103(3):325-34.
- Cote CG, Dordelly LJ, Celli BR. Impact of COPD exacerbations on patient-centered outcomes. *Chest*. 2007a;131:696-704.
- Cote CG, Pinto-Plata V, Kasprzyk K, Dordelly LJ, Celli BR. The 6-min walk distance, peak oxygen uptake, and mortality in COPD. *Chest*. 2007b;132(6):1778-85.
- Dal Corso S, Duarte SR, Neder JA, Malaguti C, Fuccio MB, Pereira CAC *et al*. A step test to assess exercise-related oxygen desaturation in interstitial lung disease. *Eur Respir J*. 2007;29:330-6.
- Dancey CP, Reidy J. Estatística sem matemática para psicologia: usando SPSS para Windows. 3. ed. Porto Alegre: Artmed; 2006.
- Dolan S, Varkey B. Prognostic factors in chronic obstructive pulmonary disease. *Curr Opinion Pulm Med*. 2005;11:148-52.
- Dourado VZ, Tanni SE, Vale AS, Faganello MM, Sanchez FF, Godoy I. Manifestações sistêmicas na doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Pneumol*. 2006a;32(2):161-71.
- Dourado VZ, Antunes LCO, Tanni SE, Paiva SAR, Padovani CR, Godoy I. Relationship of upper-limb and thoracic muscle strength to 6-min walk distance in COPD patients. *Chest*. 2006b; 129:551-7.
- Dreher M, Waltersbacher S, Sonntag F, Prettin S, Kabitz HJ, Windisch W. Exercise in severe COPD: is walking different from stair-climbing? *Respir Med*. 2008;102:912-8.

Eisner MD, Iribarren C, Yelin EH, Sidney S, Katz PP, Ackerson L *et al.* Pulmonary function and the risk of functional limitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Epidemiol.* 2008;167:1090-101.

Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;158:1384-7.

Fernandes Filho J. A prática da avaliação física. 2. ed. rev. Rio de Janeiro: Shape; 2003.

Ferreira IM. Chronic obstructive pulmonary disease and malnutrition: why are we not winning this battle? *J Pneumol.* 2003;29(2):107-15.

Garcia-Aymerich J *et al.* La heterogeneidad fenotípica de La EPOC. *Arch Bronconeumol.* 2009;45(3):129-38.

Ghattás V, Panizzi EA, Kerkoski E, Bilibiu J, Dagnoni CI, Marcos L. Comparação da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos nos diferentes estágios da DPOC [Resumo]. *Rev Bras Fisioter.* 2006;1(Supl 1):47.

Ghorayeb N, Barros Neto TL. O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos. São Paulo: Atheneu; 1999. Capítulo 1, Fisiologia do exercício; p. 3-13.

Godoy I. Avaliando a gravidade e o prognóstico da doença pulmonar obstrutiva crônica: a medida do VEF<sub>1</sub> ainda é suficiente? *J Bras Pneumol.* 2007;33(4):xxiii-xiv.

Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease [Internet]. New York: Medical Communications Resources; 2001 [update Nov 2008; acesso 10 Jan 2009]. Disponível em: <http://www.goldcopd.org/Guidelineitem.asp?l1=2&l2=1&intId=2003>.

Gross NJ. Chronic obstructive pulmonary disease outcome measurements: what's important? what's useful? *Proc Am Thorac Soc.* 2005;2:267-71.

Gulini JEHMB. Exercício físico em pacientes portadores de diferentes níveis de DPOC [Dissertação]. Florianópolis: UDESC; 2006.

Guyatt GH, Townsend M, Berman LB, Pugsley SO. Quality of life in patients with chronic airflow limitation. *Br J Dis Chest.* 1987;81:45-54.

Guyton AC. Fisiologia humana. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 1988.

Hadeli KO, Siegel EM, Sherrill DL, Beck KC, Enright PL. Predictors of oxygen desaturation during submaximal exercise in 8,000 patients. *Chest.* 2001;120:88-92.

Hajiro T, Nishimira K, Tsukino M, Ikeda A, Oga T, Izumi T. A comparison of the level of dyspnea vs disease severity in indicating the health-related quality of life of patients with COPD. *Chest.* 1999;116:1632-7.

Halbert RJ, Natoli JL, Gano A, Badamgarav E, Buist AS, Mannino DM. Global burden of COPD: systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J*. 2006;28:523-32.

Hamilton AL, Killian KJ, Summers E, Jones NL. Symptom intensity and subjective limitation to exercise in patients with cardiorespiratory disorders. *Chest*. 1996;110:1255-63.

Heyward VH. Avaliação física e prescrição de exercício: técnicas avançadas. 4. ed. Porto Alegre: Artmed; 2004.

Huijsmans RJ, De Haan A, Ten Hackenc NN, Straver RV, Van't Hul AJ. The clinical utility of the GOLD classification of COPD disease severity in pulmonary rehabilitation. *Respir Med*. 2008;102(1):162-71.

Jagoe RT, Engelen MPKJ. Muscle wasting and changes in muscle protein metabolism in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J*. 2003;22(Suppl 46):52s-63s.

Jardim JR, Oliveira JA, Nascimento O, editores. II Consenso Brasileiro de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. *J Pneumol*. 2004;30 Supl 5:S1-42.

Jardim JR, Oliveira JA, Nascimento O, editores. Consenso Brasileiro de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica: revisão de alguns aspectos de epidemiologia e tratamento da doença estável [Internet]. São Paulo: SBPT; 2006 [acesso em 3 Jul 2007]. Disponível em: [http://www.sbpt.org.br/downloads/arquivos/Consenso\\_DPOC\\_SBPT\\_2006.pdf](http://www.sbpt.org.br/downloads/arquivos/Consenso_DPOC_SBPT_2006.pdf).

Jenkins SC. 6-Minute walk test in patients with COPD: clinical applications in pulmonary rehabilitation. *Physiotherapy*. 2007;93:175-82.

Jones PW. Health status measurement in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 2001;56:880-7.

Kanner RE, Connett JE, Altose MD, Buist AS, Lee WW, Tashkin DP *et al*. Gender difference in airway hyperresponsiveness in smokers with mild COPD. The Lung Health Study. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994;150(4):956-61.

Karsten M. Proposta de um teste de exercício submáximo com a utilização de banco e cadência livre [Dissertação]. Florianópolis: UDESC; 2003.

Karsten M, Lima WC. Análise da cadência utilizada por idosos independentes funcionalmente durante o teste do banco com cadência livre [Resumo]. *Rev Bras Fisioter*. 2006;1(Supl 1):82.

Killian KJ, Summers E, Jones NL, Campbell EJ. Dyspnea and leg effort during incremental cycle ergometry. *Am Rev Respir Dis*. 1992;145:1339-45.

Kunikoshita LN, Silva YP, Silva TLP, Costa D, Jamami M. Efeito de três programas de fisioterapia respiratória (PFR) em portadores de DPOC. *Rev Bras Fisioter*. 2006;10(4):449-55.

Lakatos EM, Marconi MA. Técnicas de pesquisa. 2. ed. São Paulo: Atlas; 1990.

Laviolette L, Lacasse Y, Doucet M, Lacasse M, Marquis K, Saey D *et al.* Chronic obstructive pulmonary disease in women. *Can Respir J.* 2007;14(2):93-8.

Leme MDCO. Comparação do teste do degrau versus da caminhada de seis minutos com relação à dessaturação de oxigênio em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica [Dissertação]. São Paulo: UNIFESP-EPM; 2003.

Lemura LM, Von Duvillard SP. Fisiologia do exercício clínico: aplicação e princípios fisiológicos. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2006. Capítulo 11, Doença pulmonar obstrutiva crônica; p. 133-43.

Leung ASY, Chan KK, Sykes K, Chan KS. Reliability, validity and responsiveness of a 2-min walk test to assess exercise capacity of COPD patients. *Chest.* 2006;130:119-25.

Lokke A, Lange P, Scharling H, Fabricius P, Vestbo J. Developing COPD: a 25 year follow up study of the general population. *Thorax.* 2006;61:935-9.

Machado NC, Natali V, Squassoni SD, Santana VTS, Baldin AC, Fiss E *et al.* Estudo comparativo entre os resultados do teste de caminhada de seis minutos e do teste do degrau de seis minutos em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. *Arq Med ABC.* 2007;32(Supl 2):S47-50.

Mahler DA. Mechanisms and measurement of dyspnea in chronic obstructive pulmonary disease. *Proc Am Thorac Soc.* 2006;3:234-8.

Mahler DA, Froelicher VF, Miller NH, York TD. Manual do ASCM para teste de esforço e prescrição de exercício. 5. ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2000.

Malaguti C, Dal Corso S, Almeida RA, Tupinambá T, Battagin AM, Nogueira A. Comparação do trabalho metabólico nos testes da caminhada de seis minutos e do degrau em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica [Resumo]. *Rev Bras Fisioter.* 2006;1(Supl 1):6.

Malaguti C, Lattaro P, Rondelli RR, Nogueira A, Tupinamba T, Battagin AM *et al.* Reprodutibilidade do teste do degrau em DPOC [Resumo]. *Pneumol Paulista.* 2007;20(4):31.

Maltais F, LeBlanc P, Whittom F, Simard C, Marquis K, Bélanger M *et al.* Oxidative enzyme activities of the vastus lateralis muscle and the functional status in patients with COPD. *Thorax.* 2000;55:848-53.

Mannino DM. COPD. *Chest.* 2002;121:121S-6S.

Mannino DM, Holguin F. Epidemiology and global impact of chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med: COPD Update.* 2006;1:114-20.

Marín JM. Viejos y nuevos criterios para clasificar la EPOC. *Arch Bronconeumol.* 2004;40(Supl 6):9-15.

Marino DM, Marrara KT, Di Lorenzo VAP, Jamami M. Teste de caminhada de seis minutos na doença pulmonar obstrutiva crônica com diferentes graus de obstrução. *Rev Bras Med Esporte*. 2007;13(2):103-6.

Marino DM, Marrara KT, Di Lorenzo VAP, Mendes M, Jamami M, Sampaio LM. Consumo de oxigênio, ventilação pulmonar e oxigenação no teste do degrau e teste de caminhada em indivíduos com DPOC. *Reabilitar*. 2005;7(28):4-9.

McArdle WD, Katch FI, Katch VL. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2008.

Melo P, Minatti J, Jamami M, Costa D. Monitorização da saturação de oxigênio durante o teste de caminhada de seis minutos (TC6 min) [Resumo]. *Rev Bras Fisioter*. 2000;4(3):51.

Menezes AMB. Epidemiologia da bronquite crônica e do enfisema (DPOC): até onde sabemos? *J Pneumol*. 1997;23(3):153-7.

Menezes AMB, Jardim JR, Pérez-Padilla R, Camelier A, Rosa F, Nascimeto O *et al*. Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease and associated factors: the PLATINO Study in São Paulo, Brazil. *Cad Saúde Pública*. 2005;21(5):1565-73.

Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A *et al*. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26:319-38.

Minati J, Melo P, Jamami M, Costa D. Efeito do aprendizado e do incentivo no teste de caminhada de seis minutos [Resumo]. *Rev Bras Fisioter*. 2000;4(3):52.

Moreira RF, Tavares MM, Dias EL, Kelmer FCO, Kappaun NRC, Cabral LF. Comparação entre o teste de caminhada de 6 minutos e o teste de endurance em pacientes com DPOC [Resumo]. *Rev Bras Fisioter* 2006;1(Supl 1):30.

Moreira MAF, Hubner AA, Spader DL, Rigotti DB, Silva Junior DP, Sanches P *et al*. Avaliação da capacidade de esforço em pacientes com DPOC através do teste do degrau de 6 minutos (TD6M) [Resumo]. *J Bras Pneumol* 2008a;34(R):R206.

Moreira MAF, Hubner AA, Spader DL, Rigotti DB, Sanches P, Silva Junior DP *et al*. Tempo real de biotelemetria aplicada ao teste do degrau de seis minutos (TD6M). *J Bras Pneumol*. 2008b;34(R):R31.

Nahas MV. *Atividade física, saúde e qualidade de vida*. 3. ed. Londrina: Midiograf; 2003.

Neder JA, Nery LE, Cendon Filha SP, Ferreira IM, Jardim JR. Reabilitação pulmonar: fatores relacionados ao ganho aeróbio de pacientes com DPOC. *J Pneumol*. 1997;23(3):115-23.

Neder JA, Nery LE. Teste de exercício cardiopulmonar. *J Pneumol*. 2002;28(Supl 3):S166-206.

Neder JA, Nery LE. **Fisiologia clínica do exercício: teoria e prática**. São Paulo: Artes Médicas; 2002.

Nici L, Donner C, Wouters E, Zuwallack R, Ambrosino N, Bourbeau J *et al.* American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006;173:1390-413.

Nikolić I, Majerić-Kogler V, Plavec D, Maloča I, Slobodnjak Z. Stairs climbing test with pulse oximetry as predictor of early postoperative complications in functionally impaired patients with lung cancer and elective lung surgery: prospective trial of consecutive series of patients. *Croat Med J.* 2008;49:50-7.

Nogueira FR, Jardim JR, Santana C, Camelier A. Análise do comportamento da capacidade inspiratória nos testes da caminhada de seis minutos e no teste do degrau em pacientes portadores de DPOC [Resumo]. *Rev Bras Fisioter.* 2006;1(Supl 1):51.

Nonin Medical. Pulse oxymetry 9500 Onyx® [Internet]. Plymouth, USA: Nonin Medical, Inc; 2007 [acesso em 01 ago 2009]. Disponível em: <http://www.nonin.com/documents/Onyx%209500%20Brochure.pdf>.

Noonan V, Dean E. Submaximal exercise testing: clinical application and interpretation. *Phys Ther.* 2000;80(8):782-807.

Oca MM, Balza MO, Lezama J, López JM. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Evaluación de la tolerancia al ejercicio utilizando tres tipos diferentes de pruebas de esfuerzo. *Arch Bronconeumol.* 2001;37:69-74.

Oliveira JCA, Jardim JRB, Rufino R, editores. I Consenso Brasileiro de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. *J Pneumol.* 2000;26 Supl 1:S4-52.

Oliveira JL, Trazinsky FA. Estudo crítico sobre as equações de referência para o teste de caminhada de seis minutos em adultos saudáveis [Internet]. *Lecturas: EF y Deportes.* 2007 [acesso em 28 Jul 2007];12(109):*online*. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/edf109/teste-de-caminhada-de-seis-minutos-em-adultos-saudaveis.htm>.

Ong KC, Earnest A, Lu SJ. A multidimensional grading system (BODE Index) as predictor of hospitalization for COPD. *Chest.* 2005;128:3810-6.

Ong KC, Lu SJ, Soh CS. Does the multidimensional grading system (BODE) correspond to differences in health status of patients with COPD? *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2006;1(1):91-6.

Paz H, Oca MM, Lugli M, Lopez JM. Stair climbing is a better test than six minute walking distance in evaluating exercise tolerance after pulmonary rehabilitation in COPD patients. *Chest.* 2000;118(4 Supl):140S.

Pereira CAC. Espirometria. *J Pneumol.* 2002;28(Supl 3):S1-82.

Peruzza S, Sergi G, Vianello A, Pisent C, Tiozzo F, Manzan A *et al.* Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in elderly subjects: impact on functional status and quality of life. *Respir Med.* 2003;97:612-17.



Pinto-Plata VM, Celli-Cruz RA, Vassaux C, Torre-Bouscoulet L, Mendes A, Rassulo J *et al.* Differences in cardiopulmonary exercise test results by American Thoracic Society/European Respiratory Society-Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease stage categories and gender. *Chest*. 2007;132:1204-11.

Polkey MI. Muscle metabolism and exercise tolerance. *Chest*. 2002;121(5 Supl):131S-5S.

Poulain M, Durand F, Palomba B, Ceugniet F, Desplan J, Varray A *et al.* 6-minute walk testing is more sensitive than maximal incremental cycle testing for detecting oxygen desaturation in patients with COPD. *Chest*. 2003;123:1401-7.

Prescott E, Bjerg AM, Andersen PK, Lange P, Vestbo J. Gender difference in smoking effects on lung function and risk of hospitalization for COPD: results from a Danish longitudinal population study. *Eur Respir J*. 1997;10:822-7.

Probst VS, Troosters T, Pitta F, Decramer M, Gosselink R. Cardiopulmonary stress during exercise training in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2006;27:1110-8.

Rabinovich RA, Vilaró J, Roca J. Papel de los músculos periféricos en la tolerancia al ejercicio de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Arch Bronconeumol*. 2001;37:135-41.

Rabinovich RA, Vilaró J, Roca J. Evaluation exercise tolerance in COPD patients: the 6-minute walking test. *Arch Bronconeumol*. 2004;40(2):80-5.

Ribeiro AS, Jardim JRB, Nery LE. Avaliação da tolerância ao exercício em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica: teste de caminhada por seis minutos versus cicloergometria. *J Pneumol*. 1994;20:112-6.

Regueiro EMG, Di Lorenzo VAP, Parizotto APD, Negrini F, Sampaio LMM. Análise da demanda metabólica e ventilatória durante a execução de atividades de vida diária em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Rev Lat Am Enferm*. 2006;14(1):41-7.

Rejeski WJ, Foley KO, Woodard CM, Zaccaro DJ, Berry MJ. Evaluating and understanding performance testing in COPD patients. *J Cardiopulm Rehab*. 2000;20(2):79-88.

Rodrigues F. Os fenótipos da doença pulmonar obstrutiva crônica e a sua relevância clínica. *Rev Port Pneumol*. 2007;8(1):146-50.

Rodrigues SL. Reabilitação pulmonar: conceitos básicos. São Paulo: Manole; 2003.

Rodrigues SL, Viegas CAA. Estudo da correlação entre provas funcionais respiratórias e o teste de caminhada de seis minutos em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Pneumol*. 2002;28(6):325-8.

Rodrigues SL, Mendes HF, Viegas CAA. Teste de caminhada de seis minutos: estudo do efeito do aprendizado em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Bras Pneumol*. 2004;30(2):121-5.

Rodrigues SL. Influência da função pulmonar e da força muscular periférica na capacidade de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica [Tese]. Brasília: UnB; 2008.

Rodrigues SL, Melo e Silva CA, Amorim CF, Lima T, Ribeiro FA, Viegas CAA. Correlação entre hipoxemia moderada e função muscular esquelética periférica na doença pulmonar obstrutiva crônica - estudo piloto. *Rev Port Pneumol*. 2008;14(6):769-85.

Rosa FW, Camelier A, Mayer A, Jardim JR. Avaliação da capacidade de exercício em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica: comparação do teste de caminhada com carga progressiva com o teste de caminhada com acompanhamento. *J Bras Pneumol*. 2006;32(2):106-13.

Rusanov V, Shitrit D, Fox B, Arnital A, Peled N, Kramer MR. Used of the 15-steps climbing exercise oximetry test in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Respir Med*. 2008;102:1080-8.

Samet JM. Los riesgos del tabaquismo activo y pasivo. *Salud Pública Mex*. 2002;44(Supl. 1):S144-60.

Satta A, Migliori GB, Spanevello A, Neri M, Bottinelli R, Canepari M *et al*. Fibre types in skeletal muscles of chronic obstructive pulmonary disease patients related to respiratory function and exercise tolerance. *Eur Respir J*. 1997;10:2853-60.

Schnaider J. Avaliação da tolerância ao exercício em programa de fisioterapia hospitalar na exacerbação da doença pulmonar obstrutiva crônica [Monografia]. Curitiba: PUCPR; 2003.

Schnaider J, Karsten M. Testes de tolerância ao exercício em programa de fisioterapia hospitalar após exacerbação da doença pulmonar obstrutiva crônica. *Fisioter Mov*. 2006a;19(4):119-26.

Schnaider J, Karsten M. Correlação entre desempenho e índices de percepção de esforço (BORG) no teste de caminhada de seis minutos e teste do banco com cadência livre em portadores de DPOC [Resumo]. *Rev Bras Fisioter*. 2006b;1(Supl 1):84.

Schnaider J, Karsten M. Correlação entre desempenho e parâmetros cardiorrespiratórios durante o teste de caminhada de seis minutos e teste do banco com cadência livre em portadores de DPOC [Resumo]. *Rev Bras Fisioter* 2006c;1(Supl 1):84.

Serres I, Gautier V, Varray A. Impaired skeletal muscle endurance related to physical inactivity and altered lung function in COPD patients. *Chest*. 1998;113:900-05.

Stendardi L, Grazzini M, Gigliotti F, Lotti P, Sacano G. Dyspnea and leg effort during exercise. *Respir Med*. 2005;99(8):933-42.

Siafakas NM, Vermeire P, Pride NB, Paoletti P, Gibson J, Howard P *et al*. Optimal assessment and management of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Eur Respir J*. 1995;8:1398-420.

Silva KR, Marrara KT, Marino DM, Di Lorenzo VAP, Jamami M *et al.* Fraqueza muscular esquelética e intolerância ao exercício em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Rev Bras Fisioter.* 2008;12(3):169-75.

Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Consenso sobre espirometria. *J Pneumol.* 1996;22(3):105-64.

Swinburn CR, Wakefield JM, Jones PW. Performance, ventilation, and oxygen consumption in three different types of exercise test in patients with chronic obstructive lung disease. *Thorax.* 1985;40:581-6.

Sykes K, Roberts A. The Chester step test: a simple yet effective tool for the prediction of aerobic capacity. *Physiotherapy.* 2004;90(4):183-8.

Takigawa N, Tada A, Soda R, Date H, Yamashita M, Endo S *et al.* Distance and oxygen desaturation in 6-min walk test predict prognosis in COPD patients. *Respir Med.* 2007;101:561-7.

Tanni SE, Faganello MM, Sanchez FF, Pelegrino NRG, Lucheta PA, Godoy I. Índice BODE e exacerbação em pacientes com DPOC [Resumo]. *J Bras Pneumol.* 2007;33(Supl 4R):R68.

Tavares FMB, Silva LCC, Rubin AS. O volume expiratório forçado no primeiro segundo não é suficiente para avaliar resposta broncodilatadora em doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Bras Pneumol.* 20005;31(5):407-14.

Teixeira PJZ, Costa CC, Berton DC, Versa G, Bertoletti O, Canterle DB. O trabalho de caminhada dos seis minutos não se correlaciona com o grau de obstrução do fluxo aéreo em doentes portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). *Rev Port Pneumol.* 2006;12(3):241-53.

Thomas JR, Nelson JK. Métodos de pesquisa em atividade física. 3. ed. Porto Alegre: Artmed; 2002.

Torres JP, Casanova C, Garcini AM, Aguirre-Jaime A, Celli BR. Gender and respiratory factors associated with dyspnea in chronic obstructive pulmonary disease [Internet]. *Respir Research.* 2007 [acesso em 01 fev 2008], 8: *on line*. Disponível em: <http://respiratory-research.com/content/8/1/18>.

Troosters T, Vilaró J, Rabinovich R, Casas A, Barbera JA, Rodriguez-Roisin R *et al.* Physiological responses to the 6-min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J.* 2002;20:564-9.

Turner SE, Eastwood PR, Cecins NM, Hillman DR, Jenkins SC. Physiologic responses to incremental and self-paced exercise in COPD: a comparison of three tests. *Chest.* 2004;126:766-73.

Trisltz CM, Ruas G, Jamami LK, Jamamai M, Couto VF. Avaliação da tolerância ao esforço em indivíduos fumantes. *Fisioter Mov.* 2007;20(4):55-61.

Van den Bemt L, Schermer T, Smeele I, Bischoff E, Jacobs A, Grol R *et al.* Monitoring of patients with COPD: review of current guidelines' recommendations. *Respir Med.* 2008;102:633-41.

Van Helvoort HAC, Heijdra YF, Boer RCC, Swinkels A, Thijs HMH, Dekhuijzen PNR. Six-minute walking-induced systemic inflammation and oxidative stress in muscle-wasted COPD patients. *Chest.* 2007;131:439-45.

Varela MVLV, Anido T, Larrosa M. Estado funcional y supervivencia de los pacientes con EPOC tras rehabilitación respiratoria. *Arch Bronconeumol.* 2006;42(9):434-9.

Vilaró J, Resqueti VR, Fregonezi GAF. Avaliação clínica da capacidade do exercício em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Rev Bras Fisioter.* 2008;12(4):249-59.

Von Leupoldt A, Balewski S, Petersen S, Taube K, Schubert-Heukeshoven S, Magnussen H *et al.* Verbal descriptors of dyspnea in patients with COPD at different intensity levels of dyspnea. *Chest.* 2007;132:141-7.

Watz H, Waschki B, Boehme C, Claussen M, Meyer T, Magnussen H. Extrapulmonary effects of chronic obstructive pulmonary disease on physical activity: a cross-sectional study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2008;177:743-51.

Weineck J. **Biologia do esporte.** 7. ed. rev. ampl. São Paulo: Manole; 2005.

West JB. *Fisiologia respiratória moderna.* 5. ed. São Paulo: Manole; 1996.

Wise RA. The value of forced expiratory volume in 1 second decline in the assessment of chronic obstructive pulmonary disease progression. *Am J Med.* 2006;119(Supl 10A):S4-11.

World Health Organization. WHO strategy for prevention and control of chronic respiratory diseases [Internet]. Geneva: WHO; 2002 [acesso 10 Jan 2009]. Disponível em: [http://www.who.int/respiratory/publications/WHO\\_MNC\\_CRA\\_02.1.pdf](http://www.who.int/respiratory/publications/WHO_MNC_CRA_02.1.pdf)

Yaksic MS, Tojo M, Cukier A, Stelmach R. Profile of a Brazilian population with severe chronic obstructive pulmonary disease. *J Pneumol.* 2003;29(2):64-8.

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 - Formulário de registro de dados - DPOC .....	84
ANEXO 2 - Variáveis e pontuações utilizadas para o cálculo do Índice BODE .....	86
ANEXO 3 - Curvas de sobrevida (Kaplan-Meier) para os quatro quartis do Índice BODE .....	87
ANEXO 4 - Escala de Dispneia <i>Modified Medical Research Council</i> - MMRC .....	88
ANEXO 5 - Estadiamento da DPOC proposto pela GOLD com base nos valores espirométricos pós-broncodilatores .....	89
ANEXO 5 - Escala de Borg Modificada - CR10 .....	90

## ANEXO 1 - Formulário de registro de dados - DPOC

FORMULÁRIO DE REGISTRO DE DADOS – DPOC						
PARTE I – IDENTIFICAÇÃO						
Nome:					Nº de identificação:	
Data de nascimento: / /			Idade:		Nº do prontuário HU:	
Profissão:				Sexo: ( ) masculino ( ) feminino		
Endereço completo: _____						
Tel. contato:				E-mail:		
PARTE II – ANAMNESE						
Há quanto tempo teve o diagnóstico da DPOC?						
Com relação ao tabagismo: ( ) tabagista ( ) ex-tabagista						
Se tabagista, já tentou parar de fumar? ( ) sim ( ) não						
Há quanto tempo você fuma ou fumou (em anos)?						
O que você fuma ou fumou? ( ) cigarro ( ) charuto ( ) cachimbo ( ) palheiro ( ) outro. Qual?						
Quantos cigarros você fuma ou fumava ao dia?					Carga tabágica:	
Nos últimos 12 meses, quantas vezes você?						
( ) procurou emergência médica? ( ) foi internado? ( ) usou antibiótico? ( ) usou corticóide oral?						
Já praticou atividade física ou programa de reabilitação pulmonar regularmente (pelo menos três vezes por semana)? ( ) sim ( ) não						
Usa medicamentos para a DPOC? ( ) não ( ) sim. Qual(is)?						
Apresenta tosse? ( ) sim ( ) não				Com que frequência? ( ) nunca ( ) às vezes ( ) sempre		
Apresenta secreção? ( ) sim ( ) não				Em que quantidade? ( ) muito pouco ( ) pouco ( ) muito		
PARTE III – EXAME FÍSICO						
CFV:		CFV(%):		VEF <sub>1</sub> :		VEF <sub>1</sub> (%):
VEF <sub>1</sub> /CVF:		GOLD (gravidade da DPOC) ( ) leve ( ) moderada ( ) grave ( ) muito grave				
Estatura:			Peso:		IMC:	
MMRC:			DP (TC6):		BODE:	
FC Repouso:			PA Repouso:		SpO <sub>2</sub> Repouso:	
Dispnéia Repouso:				PSE Repouso:		
PARTE IV – TOLERÂNCIA AO EXERCÍCIO						
Ordem do sorteio: ( ) TC6 ( ) TDCL				Ficha: ( ) azul ( ) amarela		
Teste de caminhada de seis minutos (TC6) – Data: __/__/__ Hora: _____						
Umidade relativa do ar: _____ Temperatura: _____						
TC6-1	PA	FC	SpO <sub>2</sub>	PSE	dispnéia	DP
Pré-teste						
3						
4						
5						
6						
Recuperação						
Critérios para interrupção do teste: _____						
_____						
_____						
Teste de caminhada de seis minutos (TC6) – Data: __/__/__ Hora: _____						
Umidade relativa do ar: _____ Temperatura: _____						
TC6-2	PA	FC	SpO <sub>2</sub>	PSE	dispnéia	DP
Pré-teste						
3						
4						
5						
6						
Recuperação						
Critérios para interrupção do teste: _____						
_____						
_____						

Teste do degrau com cadência livre (TDCL) – Data: __/__/__ Hora: _____						
Umidade relativa do ar: _____ Temperatura: _____						
TDCL-1	PA	FC	SpO <sub>2</sub>	PSE	dispnéia	QP
Pré-teste						
3						
4						
5						
6						
Recuperação						
Critérios para interrupção do teste: _____						
_____						
_____						
Teste do degrau com cadência livre (TDCL) – Data: __/__/__ Hora: _____						
Umidade relativa do ar: _____ Temperatura: _____						
TDCL- 2	PA	FC	SpO <sub>2</sub>	PSE	dispnéia	QP
Pré-teste						
3						
4						
5						
6						
Recuperação						
Critérios para interrupção do teste: _____						
_____						
_____						

Fonte: Adaptado de Karsten (2003, p. 89).

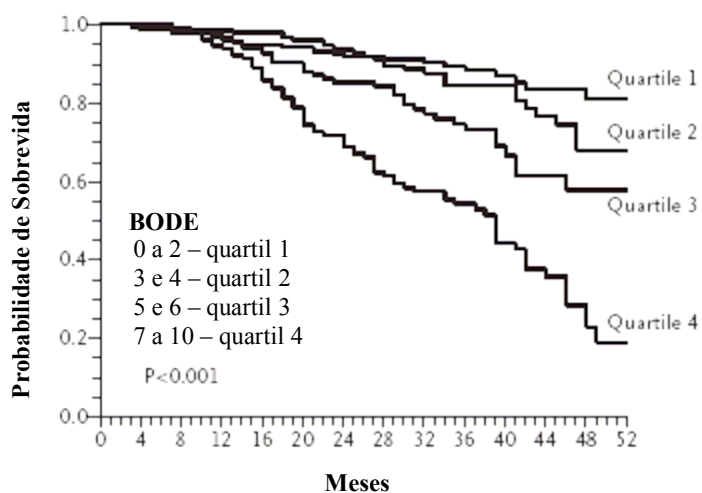
ANEXO 2 - Variáveis e pontuações utilizadas para o cálculo do Índice BODE

<b>VARIÁVEIS</b>	<b>ZERO</b>	<b>UM</b>	<b>DOIS</b>	<b>TRÊS</b>
VEF <sub>1</sub> (% previsto)	≥ 65	50 a 64	36 a 49	≤ 35
Distância caminhada 6 min (m)	≥ 350	250 a 349	150 a 249	≤ 149
MRC (escala de 0 a 4)	0 ou 1	2	3	4
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	> 21	≤ 21		

Fonte: Traduzido e adaptado de Celli *et al.* (2004, p. 1007).



ANEXO 3 - Curvas de sobrevivência (Kaplan-Meier) para os quatro quartis do Índice BODE  
(*Body Mass Index, Obstruction, Dyspnea and Exercise Capacity*)



Fonte: Traduzido e adaptado de Celli *et al.* (2004, p. 1010).

ANEXO 4 - Escala de Dispneia *Modified Medical Research Council* - MMRC

- 
- |   |  |
|---|--|
| 0 | Tenho falta de ar ao realizar exercício intenso  |
| 1 | Tenho falta de ar quando apresso o meu passo, ou subo escadas ou ladeira   |
| 2 | Preciso parar algumas vezes quando ando no meu passo, ou ando mais devagar que outras pessoas de minha idade             |
| 3 | Preciso parar muitas vezes devido à falta de ar quando ando perto de 100 metros, ou poucos minutos de caminhada no plano |
| 4 | Sinto tanta falta de ar que não saio de casa, ou preciso de ajuda para me vestir ou tomar banho sozinho                  |
- 

Fonte: Reproduzido de Jardim *et al.* (2004, p. S2).

ANEXO 5 - Estadiamento da DPOC proposto pela GOLD com base nos valores  
espirométricos pós-broncodilatores

<b>LEVE (GOLD I)</b>	<b>MODERADO (GOLD II)</b>	<b>GRAVE (GOLD III)</b>	<b>MUITO GRAVE (GOLD IV)</b>
			VEF <sub>1</sub> /CVF < 0,70
VEF <sub>1</sub> /CVF < 0,70	VEF <sub>1</sub> /CVF < 0,70	VEF <sub>1</sub> /CVF < 0,70	VEF <sub>1</sub> previsto < 30%
VEF <sub>1</sub> previsto ≥ 80%	VEF <sub>1</sub> previsto 50 a 80%	VEF <sub>1</sub> 30 a 50%	ou
			< 50% + insuficiência respiratória crônica

Fonte: Traduzido e adaptado de GOLD (2008, p. 3).

## ANEXO 6 - Escala de Borg Modificada - CR10


0	.....	Sem esforço
0,5	.....	Esforço muito, muito leve
1	.....	Esforço muito leve
2	.....	Leve
3	.....	Moderado
4	.....	Algo grave
5	.....	Grave
6		
7	.....	Muito grave
8		
9	.....	Muito, muito grave
10	.....	Esforço máximo

Fonte: Traduzido e adaptado da ATS (2002, p. 113).

## APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Termo de consentimento livre e esclarecido .....	92
APÊNDICE 2 - Consentimento para fotografias, gravações e vídeos .....	93
APÊNDICE 3 - Valores brutos das variáveis obtidos no estudo referente ao perfil clínico-funcional e aos valores basais dos pacientes .....	94
APÊNDICE 4 - Valores brutos das variáveis obtidos no estudo referente ao TC6_1 .....	94
APÊNDICE 5 - Valores brutos das variáveis obtidos no estudo referente ao TC6_2 .....	94
APÊNDICE 6 - Valores brutos das variáveis obtidos no estudo referente ao TDCL_1 .....	94
APÊNDICE 7 - Valores brutos das variáveis obtidos no estudo referente ao TDCL_2 .....	94

## APÊNDICE 1 - Termo de consentimento livre e esclarecido

	UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPPG <b>COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS - CEP SH</b>
---	---

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### **TÍTULO DO PROJETO: Utilização do teste do degrau com cadência livre em pacientes com DPOC estável**

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar de um estudo que fará uma avaliação da sua tolerância ao exercício. Serão previamente marcados a data e horário para a avaliação, em dois dias seguidos, utilizando uma entrevista sobre a sua doença, peso, altura e intensidade da falta de ar (dispnéia) e esforço físico. Não é obrigatório responder a todas as perguntas. Além disso, serão realizados dois testes físicos: um teste de caminhada por seis minutos, onde o(a) senhor(a) deverá caminhar a maior distância possível dentro do seu ritmo; e um teste de degrau, onde o(a) senhor(a) deverá subir e descer o degrau por seis minutos também no seu ritmo. Os testes são realizados em dois dias seguidos para que você não canse muito, por isso é importante que você compareça nos dois dias para que a avaliação seja completa. Estas medidas serão realizadas no Ambulatório de Pneumologia do HU/UFSC.

Os riscos destes procedimentos serão mínimos por envolver apenas medições não-invasivas.

A sua identidade será preservada, pois cada indivíduo será identificado por um número.

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão melhor identificação do comprometimento na sua capacidade de realizar exercício em virtude de sua doença, favorecendo assim uma melhor adequação do tratamento médico e fisioterapêutico necessários no seu caso.

As pessoas que estarão acompanhando serão a fisioterapeuta Michelli Vitória Silvestre (aluna do Mestrado), Prof. Dr. Walter Celso de Lima (orientador) e a Prof. Dra. Leila John Marques Steidle (coorientadora), além dos monitores.

O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento.

Solicitamos a vossa autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome.

Agradecemos a vossa participação e colaboração.

#### PESSOA PARA CONTATO:

Michelli Vitória Silvestre

Rua Atahualpa de Andrade, 606 Jardim Atlântico – Florianópolis – SC

CEP 88095-570 – Fone: (48) 99739327 - E-mail: michells@intergate.com.br

### TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado(a) sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim.

Declaro que fui informado(a) que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso \_\_\_\_\_ .

Assinatura \_\_\_\_\_ Florianópolis, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ .

## APÊNDICE 2 - Consentimento para fotografias, gravações e vídeos

Eu \_\_\_\_\_ permito que o grupo de pesquisadores relacionados abaixo obtenha fotografia, filmagem ou gravação de minha pessoa para fins de pesquisa, científico, médico e educacional.

Eu concordo que o material e informações obtidas relacionadas à minha pessoa possam ser publicados em aulas, congressos, palestras ou periódicos científicos. Porém, a minha pessoa não deve ser identificada por nome em qualquer uma das vias de publicação ou uso.

As fotografias, vídeos e gravações ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores pertinentes ao estudo e, sob a guarda dos mesmos.

Nome do paciente/indivíduo: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Nome do responsável: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Se o indivíduo é menor de 18 anos de idade, ou é incapaz, por qualquer razão de assinar, o consentimento deve ser obtido e assinado por um dos pais ou representante legal.

Equipe de pesquisadores:

Nomes: Michelli Vitória Silvestre

Walter Celso de Lima

Leila John Marques Steidle

Data e local onde será realizado o projeto: \_\_\_\_\_

APÊNDICE 3 - Valores brutos das variáveis obtidos no estudo referente ao perfil clínico-funcional e aos valores basais dos pacientes

numero	sort	idade	sexo	tabaco	tempo tabagismo	n° cigarros/dia	carga tabáca	tempo diag DP/OC	exacerb. ult 12m	peso	altura	IMC	MMRC	DP TC6	GOLD	BODE abs	BODE est	VEF <sub>1</sub> abs. pós-bd	VEF <sub>1</sub> % pós-bd	CVF abs. pós-bd	CVF % pós-bd	VEF <sub>1</sub> /CVF	SpO <sub>2</sub> basal	PAS basal	PAD basal	FC basal	fadiga MMH	dispneia basal
1	Am	52	M	T	35	40	70,0	4	S	81	1,16	26	3	460	4	5	3	1,09	28	2,61	54	0,42	90	140	90	90	3,0	0,0
2	Am	62	M	T	40	4	8,0	5	S	75	1,70	26	2	304	3	4	2	1,27	38	2,12	49	0,60	95	130	80	55	0,0	0,0
3	Am	64	M	T	57	25	71,2	7	N	75	1,72	25	1	361	3	2	1	1,27	38	2,12	50	0,60	95	160	100	92	1,0	0,0
4	Am	56	F	EX	34	40	68,0	3	N	70	1,61	27	2	486	2	1	1	1,72	72	3,01	107	0,57	98	120	80	80	0,0	0,0
5	Az	58	F	EX	30	2	1,5	10	S	50	1,55	20	2	342	3	5	3	0,43	36	1,74	71	0,42	95	120	80	78	0,0	0,0
6	Az	76	M	EX	65	20	65,0	10	S	60	1,60	23	2	317	3	5	3	0,70	29	1,84	60	0,38	96	120	80	85	0,0	0,0
7	Az	56	M	EX	40	30	60,0	3	S	64	1,65	23	2	441	2	4	2	0,62	22	1,56	45	0,40	97	130	80	81	0,0	0,0
8	Az	61	M	EX	35	40	70,0	6	N	97	1,80	29	1	319	3	3	2	1,54	43	2,65	58	0,58	97	140	80	69	0,0	0,0
9	Am	62	M	EX	35	20	35,0	1	N	69	1,68	24	1	585	3	2	1	1,56	49	2,94	74	0,53	96	130	80	65	0,0	0,0
10	Am	73	M	EX	35	30	52,5	10	N	75	1,68	26	1	505	2	0	1	1,74	74	3,13	102	0,56	96	160	80	80	0,0	0,0
11	Az	59	M	T	40	20	40,0	20	N	64	1,65	23	2	530	2	1	1	2,09	72	3,80	105	0,55	95	125	80	86	1,0	0,0
12	Am	63	M	EX	44	20	44,0	6	S	72	1,65	26	3	400	2	3	2	1,67	58	2,60	72	0,61	96	120	80	74	3,0	3,0
13	Az	63	M	EX	35	40	70,0	9	N	58	1,66	21	2	463	3	5	3	0,93	30	2,77	70	0,34	97	130	80	92	2,0	0,0
14	Am	57	M	EX	25	20	25,0	4	S	99	1,75	32	2	522	3	3	2	1,44	43	2,28	54	0,63	96	130	90	90	0,0	0,0
15	Az	66	M	EX	40	20	40,0	2	S	70	1,67	25	1	438	4	3	2	0,83	26	2,55	63	0,33	90	120	80	85	0,0	0,0
16	Am	57	M	EX	30	30	45,0	13	S	88	1,71	30	2	636	2	2	1	1,82	51	3,22	72	0,63	96	140	90	85	0,0	0,0
17	Az	75	M	T	55	20	55,0	5	N	90	1,66	32	2	325	2	3	2	1,68	64	2,25	67	0,74	91	110	70	65	0,0	0,0
18	Az	64	M	EX	20	22	22,0	10	S	82	1,70	28	2	574	4	4	2	0,73	25	1,57	43	0,46	96	140	80	75	1,0	1,0
19	Am	54	M	EX	40	60	120,0	10	N	63	1,78	19	2	450	4	5	3	0,83	26	2,55	63	0,33	90	140	100	109	3,0	0,0
20	Az	59	M	EX	48	80	192,0	8	S	98	1,60	38	4	325	4	7	4	0,69	23	1,89	51	0,37	96	125	80	78	1,0	0,0
21	Az	53	M	EX	43	30	64,5	3	N	84	1,62	32	2	580	2	2	1	1,97	61	3,44	87	0,57	95	130	90	93	0,0	2,0
22	Am	64	M	EX	23	20	23,0	8	N	59	1,65	21	4	542	3	5	3	1,26	50	2,60	82	0,48	93	130	95	83	1,0	2,0
23	Am	58	M	EX	27	60	81,0	12	N	100	1,68	35	1	588	4	3	2	0,69	23	1,89	51	0,37	95	130	90	94	0,0	0,0
24	Am	69	F	T	40	6	12,0	2	N	50	1,55	21	1	403	3	3	2	0,43	36	1,74	71	0,42	96	130	90	91	0,0	1,0
25	Az	56	M	EX	40	30	60,0	3	S	64	1,65	23	2	445	2	4	2	0,62	22	1,56	45	0,40	97	120	80	80	0,0	0,0
26	Az	59	M	T	40	20	40,0	15	N	64	1,65	23	2	535	2	2	1	1,67	58	2,60	72	0,61	95	130	80	90	1,0	1,0
27	Az	57	F	T	35	20	35,0	10	S	68	1,60	26	2	300	4	5	3	0,69	23	1,89	51	0,37	95	130	80	90	1,0	1,0
28	Az	58	F	EX	40	30	60,0	13	S	64	1,65	23	2	441	2	4	2	0,62	22	1,56	45	0,40	97	130	80	81	0,0	0,0
29	Am	66	M	T	60	25	75,0	10	N	75	1,72	25	1	361	3	2	1	1,27	38	2,12	50	0,60	95	160	100	92	1,0	0,0
30	Az	62	M	EX	20	20	20,0	18	S	82	1,70	28	2	574	4	4	2	0,73	25	1,57	43	0,46	96	140	80	75	1,0	1,0

Nota: Valores expressos: anos (idade, tempo); anos-maço (carga tabáca); quilogramas (peso); metros (altura, DP); kg/m<sup>2</sup> (IMC); litros (VEF<sub>1</sub>, CVF), % (VEF<sub>1</sub>, CVF, SpO<sub>2</sub>); mmHg (PAS, PAD); bpm (FC). Am (amarelo - TC6); Az (azul - TDCL); M (masculino); F (feminino); T (tabagista); EX (ex-tabagista).



APÊNDICE 4 - Valores brutos das variáveis obtidos no estudo referente ao TC6\_1

numero	PAS pré	PAD pré	FC pré	SpO <sub>2</sub> pré	fadiga pré	disp pré	FC 3min	SpO <sub>2</sub> 3min	fadiga 3min	disp 3min	DP 3min	FC 4min	SpO <sub>2</sub> 4min	fadiga 4min	disp 4min	DP 4min	FC 5min	SpO <sub>2</sub> 5min	fadiga 5min	disp 5min	DP 5min	PAS 6min	PAD 6min	FC 6min	SpO <sub>2</sub> 6min	fadiga 6min	disp 6min	DP 6min	DP total	PAS rec	PAD rec	FC rec	SpO <sub>2</sub> rec	fadiga rec	disp rec		
1	140	90	95	91	3,0	0,0	103	92	5,0	5,0	222	102	92	7,0	6,0	67	100	93	7,0	7,0	7,0	70	160	100	101	93	7,0	7,0	61	420	150	90	98	93	3,0	2,0	
2	120	50	57	96	0,0	0,0	74	95	0,0	0,5	160	75	96	0,0	2,0	50	74	95	1,0	3,0	3,0	50	140	80	77	96	1,0	3,0	44	304	120	80	66	96	0,0	2,0	
3	160	90	94	93	0,0	0,0	114	97	1,0	1,0	186	118	96	3,0	1,0	48	123	95	4,0	2,0	2,0	59	200	100	123	97	6,0	1,0	50	343	180	100	104	97	5,0	2,0	
4	120	80	89	98	0,0	0,0	103	90	2,0	2,0	245	115	90	2,0	3,0	78	116	95	2,0	3,0	3,0	81	130	80	120	94	2,0	3,0	82	486	120	80	92	98	0,0	0,0	
5	120	80	78	95	0,0	0,0	104	91	0,5	0,5	160	109	91	2,0	2,0	55	103	92	3,0	3,0	3,0	53	130	90	89	93	2,0	3,0	57	325	125	80	85	96	0,0	0,0	
6	120	80	85	96	0,0	0,0	108	92	8,0	2,0	205	108	92	8,0	2,0	55	103	88	8,0	2,0	2,0	60	160	80	106	92	9,0	6,0	57	317	130	80	90	98	0,0	0,5	
7	130	80	81	97	0,0	0,0	100	86	2,0	5,0	212	100	85	2,0	7,0	69	102	86	2,0	8,0	6,0	67	150	90	101	86	2,0	9,0	52	400	140	80	80	98	0,0	0,0	
8	140	80	69	97	0,0	0,0	98	96	0,0	0,0	145	93	95	0,0	0,0	55	98	93	0,0	2,0	7,5	150	90	93	95	0,0	1,0	44	319	130	90	76	97	0,0	0,0		
9	150	80	56	96	0,0	0,0	100	92	1,0	1,0	294	110	93	1,0	1,0	91	109	91	2,0	2,0	2,0	100	160	90	106	93	2,0	2,0	100	585	130	80	63	97	0,0	0,0	
10	150	80	80	93	0,0	0,0	103	93	0,0	2,0	213	102	94	0,0	2,0	57	107	94	0,0	2,0	2,0	70	170	90	119	94	0,0	2,0	60	400	150	80	91	95	0,0	0,0	
11	125	80	86	95	1,0	0,0	109	98	6,0	5,0	270	103	97	6,0	5,0	60	97	96	7,0	5,0	8,0	80	140	100	106	98	7,0	5,0	80	490	130	80	87	96	5,0	4,0	
12	120	80	74	96	7,0	3,0	84	96	9,0	5,0	190	84	95	9,0	6,0	45	83	96	9,0	7,0	7,0	55	140	80	83	97	9,0	8,0	52	342	120	80	71	98	7,0	2,0	
13	130	80	90	97	0,0	0,0	121	91	0,0	4,0	250	119	92	0,0	5,0	70	116	91	0,0	6,0	7,0	70	170	100	104	92	0,0	5,0	73	463	140	80	96	97	0,0	2,0	
14	130	90	93	96	0,0	0,0	116	92	7,0	3,0	267	117	92	7,0	5,0	73	122	92	7,0	7,0	7,0	80	180	100	118	93	9,0	7,0	80	500	160	100	78	96	3,0	3,0	
15	130	80	85	89	0,0	0,0	91	78	2,0	2,0	192	92	78	2,0	3,0	59	95	77	3,0	3,0	3,0	68	150	80	102	78	3,0	4,0	62	381	120	80	87	90	0,0	0,0	
16	140	90	84	96	0,0	0,0	112	94	1,0	2,0	264	115	95	1,0	3,0	80	120	95	1,0	3,0	3,0	96	160	100	116	96	2,0	4,0	66	502	140	85	90	96	0,5	0,0	
17	115	70	66	91	0,5	0,5	80	92	3,0	0,5	180	84	91	3,0	0,5	50	75	92	3,0	1,0	1,0	50	125	80	74	93	3,0	1,0	45	325	110	70	68	94	0,0	0,0	
18	140	80	76	96	2,0	0,0	105	91	1,0	1,0	233	107	91	1,0	1,0	83	11	89	1,0	1,0	1,0	87	180	90	102	91	3,0	3,0	92	495	140	90	88	95	2,0	0,0	
19	140	100	113	90	0,0	0,0	127	78	3,0	3,0	229	130	79	3,0	4,0	76	104	79	8,0	8,0	8,0	68	170	110	131	79	7,0	7,0	73	446	160	90	120	90	2,0	4,0	
20	120	80	78	95	1,0	0,0	120	91	7,0	7,0	200	119	95	6,0	7,0	30	114	93	6,0	6,0	6,0	40	170	100	123	92	6,0	5,0	55	325	130	80	102	95	4,0	2,0	
21	130	90	92	95	0,0	0,0	96	93	0,0	0,0	260	118	94	0,0	2,0	100	120	94	0,0	2,0	2,0	80	160	110	125	94	2,0	2,0	88	528	140	105	99	96	0,0	0,0	
22	140	95	90	95	0,0	2,0	103	93	0,0	6,0	270	106	92	0,0	8,0	90	108	93	8,0	8,0	8,0	90	150	100	110	92	8,0	10,0	92	542	135	100	92	94	0,0	8,0	
23	140	90	86	93	0,0	0,0	116	95	1,0	1,0	265	125	95	3,0	3,0	117	123	94	4,0	4,0	4,0	98	150	90	121	95	5,0	5,0	96	576	150	80	95	97	0,0	0,0	
24	130	90	89	95	0,0	0,0	110	80	1,0	1,0	200	118	81	2,0	0,5	60	111	82	2,0	2,0	2,0	63	150	90	113	86	3,0	2,0	69	392	130	90	95	94	0,0	0,0	
25	130	80	85	97	0,0	0,0	100	86	2,0	5,0	212	105	86	2,0	7,0	69	105	86	2,0	7,0	6,0	67	150	80	109	85	2,0	8,0	52	400	140	80	80	98	0,0	0,0	
26	130	80	86	95	1,0	1,0	109	98	6,0	5,0	270	103	96	6,0	5,0	60	105	95	6,0	6,0	5,0	80	140	100	106	96	9,0	5,0	85	495	130	80	90	97	5,0	3,0	
27	120	85	80	95	1,0	1,0	120	90	6,0	6,0	200	125	90	6,0	6,0	30	120	91	6,0	7,0	7,0	30	170	90	127	91	6,0	7,0	40	300	130	80	100	96	2,0	2,0	
28	130	80	81	97	0,0	0,0	100	86	2,0	5,0	212	100	85	2,0	7,0	69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	160	90	94	93	0,0	0,0	114	97	1,0	1,0	186	118	96	3,0	1,0	48	123	95	4,0	2,0	2,0	59	200	100	123	97	6,0	1,0	50	343	180	100	104	97	5,0	2,0	
30	140	80	76	96	2,0	0,0	105	91	1,0	1,0	233	107	91	1,0	1,0	83	11	89	1,0	1,0	1,0	87	180	90	102	91	3,0	3,0	92	495	140	90	88	95	2,0	0,0	

Nota: Valores expressos: metros (DP); % (SpO<sub>2</sub>); mmHg (PAS, PAD); bpm (FC).

APÊNDICE 5 - Valores brutos das variáveis obtidos no estudo referente ao TC6\_2

numero	PAS pré	PAD pré	FC pré	SpO2 pré	fadiga pré	disp pré	FC 3min	SpO2 3min	fadiga 3min	disp 3min	DP 3min	FC 4min	SpO2 4min	fadiga 4min	disp 4min	DP 4min	FC 5min	SpO2 5min	fadiga 5min	disp 5min	DP 5min	PAS 6min	PAD 6min	FC 6min	SpO2 6min	fadiga 6min	disp 6min	DP 6min	DP total	PAS rec	PAD rec	FC rec	SpO2 rec	fadiga rec	disp rec	
1	140	80	87	92	2,0	0,0	100	93	3,0	4,0	231	101	93	5,0	4,0	75	106	94	5,0	7,0	74	180	100	107	94	7,0	80	460	150	100	93	93	93	93	4,0	3,0
2	120	70	59	95	0,0	0,0	77	96	1,0	3,0	148	75	97	1,0	3,0	43	74	97	1,0	3,0	47	130	80	74	97	3,0	41	279	120	80	66	98	98	0,5	2,0	
3	160	90	102	95	0,0	0,0	124	95	1,0	0,0	181	125	94	3,0	0,5	60	132	96	4,0	2,0	60	200	100	134	95	4,0	60	361	170	90	115	96	1,0	0,0		
4	120	85	85	98	0,0	0,0	108	92	2,0	3,0	250	115	93	2,0	3,0	79	115	93	2,0	3,0	83	135	85	120	91	2,0	83	495	120	80	92	98	0,0	0,0		
5	130	90	97	95	0,0	0,0	111	91	0,0	2,0	180	108	91	0,0	3,0	58	115	91	0,0	3,0	58	150	90	110	94	0,0	46	342	140	80	95	96	0,0	0,0		
6	120	80	83	92	0,0	0,0	101	87	4,0	2,0	171	102	87	8,0	2,0	71	102	88	10,0	5,0	29	140	80	99	89	10,0	30	280	130	70	83	95	0,0	0,0		
7	120	80	85	95	0,0	0,0	106	86	0,0	7,0	220	105	87	0,0	8,0	72	140	87	0,0	8,0	72	140	80	109	87	0,5	78	441	130	80	90	96	0,0	5,0		
8	130	80	71	98	0,0	0,0	89	96	0,0	1,0	160	93	96	1,0	1,0	54	95	95	1,0	1,0	47	140	80	99	96	1,0	44	305	125	80	77	98	0,0	0,0		
9	130	80	64	95	0,0	0,0	90	95	2,0	1,0	290	102	98	2,0	1,0	90	101	95	3,0	1,0	85	150	80	101	96	3,0	103	568	120	80	67	96	0,0	0,0		
10	160	90	80	95	0,0	0,0	114	92	0,0	2,0	234	123	92	0,0	4,0	89	132	92	0,0	4,0	89	180	100	135	92	0,0	95	505	160	80	92	95	0,0	1,0		
11	120	80	84	97	2,0	1,0	112	97	5,0	3,0	283	106	97	6,0	4,0	67	108	97	7,0	4,0	90	135	80	107	95	7,0	90	530	120	80	89	96	5,0	1,0		
12	120	80	79	95	7,0	2,0	90	95	9,0	6,0	190	89	95	9,0	7,0	80	95	95	9,0	7,0	70	130	80	89	96	9,0	80	400	120	80	83	97	7,0	2,0		
13	130	85	94	96	0,0	2,0	110	90	0,0	0,0	210	110	91	0,0	2,0	71	112	90	0,0	2,0	71	130	80	112	91	0,0	99	460	120	80	92	96	0,0	2,0		
14	140	90	74	96	2,0	0,0	121	93	8,0	6,0	255	126	93	9,0	9,0	85	125	93	10,0	10,0	90	180	100	129	94	10,0	92	522	170	100	77	98	3,0	3,0		
15	120	80	73	88	0,0	0,0	104	79	2,0	2,0	230	105	80	4,0	3,0	70	108	79	5,0	5,0	67	140	80	100	78	6,0	71	438	130	80	75	90	1,0	0,0		
16	150	100	93	96	1,0	0,5	128	93	3,0	3,0	380	126	96	4,0	4,0	76	125	96	5,0	5,0	90	160	100	128	96	5,0	90	636	140	100	93	96	2,0	1,0		
17	100	70	51	93	1,0	2,0	79	94	2,0	5,0	128	78	93	4,0	2,0	52	77	94	3,0	2,0	60	110	70	75	92	3,0	65	605	110	70	66	94	5,0	2,0		
18	150	110	115	95	0,0	0,0	118	89	2,0	2,0	302	129	87	3,0	3,0	88	130	86	3,0	3,0	91	200	100	145	89	3,0	93	574	160	110	130	95	1,0	0,5		
19	140	90	107	91	1,0	2,0	130	78	2,0	5,0	232	91	78	6,0	6,0	70	106	79	7,0	7,0	75	170	100	108	78	8,0	73	450	150	95	119	90	2,0	2,0		
20	120	90	82	94	3,0	1,0	106	91	4,0	3,0	160	108	91	6,0	3,0	42	117	91	7,0	5,0	34	160	100	140	92	6,0	14	250	130	80	97	95	5,0	3,0		
21	140	90	99	96	0,0	0,0	103	92	3,0	3,0	300	102	92	3,0	3,0	90	99	93	5,0	3,0	90	150	100	117	92	5,0	100	580	140	95	101	96	0,0	0,0		
22	140	95	87	93	0,0	1,0	102	91	0,0	2,0	260	103	91	6,0	6,0	90	106	91	8,0	8,0	100	150	100	108	91	8,0	88	528	140	100	90	93	0,0	2,0		
23	130	90	90	95	0,0	0,0	115	94	1,0	1,0	268	120	94	4,0	4,0	120	120	95	4,0	4,0	100	150	90	125	95	5,0	100	588	135	90	100	97	0,0	0,0		
24	130	80	93	93	1,0	0,0	110	81	1,0	1,0	200	112	81	2,0	2,0	65	112	82	2,0	2,0	65	150	80	113	80	3,0	73	403	130	80	93	93	0,0	0,0		
25	125	80	85	95	0,0	1,0	105	90	0,0	7,0	220	105	87	0,0	7,0	70	108	87	0,0	8,0	70	140	90	109	87	1,0	81	441	130	80	90	96	0,0	5,0		
26	120	80	85	97	2,0	1,0	115	96	4,0	3,0	285	109	96	5,0	4,0	70	110	95	6,0	5,0	90	140	80	110	95	6,0	90	535	120	80	89	96	5,0	1,0		
27	125	90	87	95	3,0	1,0	105	91	4,0	3,0	260	108	91	5,0	3,0	40	115	91	5,0	5,0	34	170	95	140	90	7,0	16	250	130	95	98	95	5,0	3,0		
28	120	80	85	95	0,0	2,0	106	86	0,0	7,0	220	105	87	0,0	7,0	71	108	87	0,0	8,0	72	140	80	109	87	0,5	78	441	130	80	90	96	0,0	5,0		
29	160	90	102	95	0,0	0,0	124	95	1,0	0,0	181	125	94	3,0	0,5	60	132	96	4,0	2,0	60	200	100	134	95	4,0	60	361	170	90	115	96	1,0	0,0		
30	150	110	115	95	0,0	0,0	118	89	2,0	2,0	302	129	87	3,0	3,0	88	130	86	3,0	3,0	91	200	100	145	89	3,0	93	574	160	110	130	95	1,0	0,5		

Nota: Valores expressos: metros (DP); % (SpO2); mmHg (PAS, PAD); bpm (FC).

APÊNDICE 6 - Valores brutos das variáveis obtidos no estudo referente ao TDCL\_1

1	140	90	90	3,0	0,0	103	91	4,0	2,0	54	120	92	5,0	5,0	18	160	100	112	92	9,0	7,0	17	107	150	100	98	92	5,0	2,0
2	130	80	55	0,0	0,0	76	97	0,0	0,0	42	76	97	1,0	2,0	12	140	100	80	97	3,0	4,0	10	76	140	90	65	96	0,0	0,5
3	160	100	92	1,0	0,0	124	96	2,0	0,5	56	132	95	5,0	3,0	18	200	120	143	97	10,0	7,0	18	108	180	100	114	95	5,0	0,0
4	120	80	83	0,0	0,0	123	94	7,0	4,0	74	125	92	7,0	4,0	25	140	80	135	92	5,0	5,0	28	155	120	80	94	98	0,0	2,0
5	130	90	79	0,0	0,0	106	92	3,0	1,0	49	107	92	3,0	2,0	19	160	90	110	92	2,0	3,0	17	102	130	85	83	96	0,0	0,0
6	120	80	91	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	130	80	83	0,0	0,0	102	86	1,0	5,0	59	102	84	2,0	7,0	17	104	100	105	85	2,0	9,0	19	115	130	90	82	98	1,0	0,0
8	130	80	78	0,0	0,0	90	97	2,0	2,0	36	99	96	2,0	3,0	12	140	90	96	96	3,0	3,0	11	70	130	90	77	98	0,0	0,0
9	130	75	61	0,0	0,0	96	90	2,0	1,0	88	104	91	3,0	2,0	30	170	90	123	91	5,0	2,0	32	180	130	80	70	96	0,0	0,0
10	160	80	78	0,0	0,0	115	91	2,0	2,0	60	112	97	3,0	3,0	18	180	100	131	92	2,0	4,0	18	115	160	80	97	95	0,0	0,5
11	115	75	87	0,0	0,0	117	98	8,0	6,0	86	113	90	8,0	7,0	23	145	80	115	95	8,0	7,0	24	155	125	80	93	95	6,0	5,0
12	130	80	70	0,0	0,0	91	97	10,0	10,0	34	89	98	10,0	10,0	12	150	80	90	97	10,0	10,0	10	62	120	80	77	98	8,0	4,0
13	140	80	85	0,0	2,0	116	88	3,0	5,0	50	120	88	3,0	5,0	17	160	100	130	87	3,0	6,0	17	101	120	80	100	97	0,0	2,0
14	130	90	69	0,0	0,0	109	92	7,0	9,0	66	113	91	8,0	9,0	22	180	110	119	92	9,0	9,0	23	133	170	100	74	98	7,0	4,0
15	120	80	84	0,0	1,0	100	80	5,0	5,0	46	96	80	7,0	7,0	15	140	80	92	79	7,0	7,0	10	87	130	80	91	90	0,0	0,0
16	140	85	78	0,0	2,0	130	93	3,0	5,0	73	132	93	4,0	5,0	21	180	80	131	93	6,0	5,0	27	148	140	90	105	98	2,0	2,0
17	110	65	65	0,0	0,0	74	92	3,0	0,5	38	72	92	4,0	2,0	9	125	80	78	94	4,0	2,0	17	73	110	70	65	95	4,0	3,0
18	130	90	80	0,0	0,0	113	91	2,0	2,0	75	116	91	2,0	2,0	22	117	90	121	90	3,0	3,0	24	145	140	85	88	94	0,0	0,0
19	150	100	109	0,0	2,0	138	78	8,0	8,0	55	141	78	7,0	7,0	20	200	110	149	76	6,0	6,0	19	114	170	110	120	91	3,0	3,0
20	120	80	90	0,0	0,0	130	91	3,0	4,0	35	139	93	7,0	8,0	7	170	100	135	90	7,0	7,0	15	70	125	90	106	94	2,0	2,0
21	135	95	107	0,0	0,0	100	92	0,0	5,0	90	158	92	0,0	5,0	38	160	105	172	92	8,0	8,0	38	204	150	90	129	96	0,0	0,0
22	130	95	85	0,0	2,0	111	93	4,0	6,0	90	113	93	8,0	8,0	39	160	100	118	94	10,0	10,0	31	191	145	100	91	94	0,0	0,0
23	130	95	96	0,0	0,0	107	94	0,0	2,0	52	106	95	0,5	3,0	19	160	100	109	95	3,0	1,0	22	115	140	100	89	96	0,0	0,0
24	150	100	95	0,0	0,0	108	85	3,0	1,0	43	110	87	3,0	1,0	15	160	90	117	83	3,0	3,0	18	86	140	80	98	93	0,0	0,0
25	130	85	85	0,0	0,0	100	86	1,0	5,0	59	102	84	2,0	7,0	17	104	95	105	84	2,0	9,0	20	116	130	90	85	98	1,0	0,0
26	120	75	85	0,0	1,0	115	96	8,0	6,0	86	115	90	8,0	7,0	22	117	94	117	94	8,0	7,0	24	155	125	80	91	96	6,0	5,0
27	120	80	90	0,0	0,0	130	91	6,0	7,0	35	139	91	6,0	7,0	15	170	100	140	90	7,0	7,0	15	78	125	90	100	95	2,0	2,0
28	130	80	83	0,0	0,0	102	86	1,0	5,0	59	102	84	2,0	7,0	17	104	85	105	85	2,0	9,0	19	115	130	90	82	98	1,0	0,0
29	160	100	92	0,0	0,0	124	96	2,0	0,5	56	132	95	5,0	3,0	18	137	96	143	97	10,0	7,0	18	108	180	100	114	95	5,0	0,0
30	130	90	80	0,0	0,0	113	91	2,0	2,0	75	116	91	2,0	2,0	22	117	90	121	90	3,0	3,0	24	145	140	85	88	94	0,0	0,0

Nota: Valores expressos: % (SpO<sub>2</sub>); mmHg (PAS, PAD); bpm (FC).

APÊNDICE 7 - Valores brutos das variáveis obtidos no estudo referente ao TDCL\_2

numero	PAS pré	PAD pré	FC pré	SpO <sub>2</sub> pré	fadiga pré	disp pré	FC 3min	SpO <sub>2</sub> 3min	fadiga 3min	disp 3min	QP 3min	FC 4min	SpO <sub>2</sub> 4min	fadiga 4min	disp 4min	QP 4min	FC 5min	SpO <sub>2</sub> 5min	fadiga 5min	disp 5min	QP 5min	PAS 6min	PAD 6min	FC 6min	SpO <sub>2</sub> 6min	fadiga 6min	disp 6min	QP 6min	QP total	PAS rec	PAD rec	FC rec	SpO <sub>2</sub> rec	fadiga rec	disp rec	
1	140	80	87	91	2,0	0,0	104	89	5,0	4,0	60	104	90	7,0	5,0	18	104	94	7,0	7,0	7,0	20	170	100	105	93	7,0	7,0	20	118	160	100	93	91	4,0	2,0
2	130	80	57	94	0,0	0,0	74	97	2,0	2,0	40	76	96	3,0	3,0	13	78	97	3,0	3,0	3,0	12	140	80	78	96	3,0	3,0	12	78	130	80	63	97	0,0	0,0
3	150	80	100	92	0,0	0,0	140	94	3,0	0,5	59	146	95	4,0	1,0	19	154	96	6,0	3,0	3,0	19	200	120	162	97	8,0	5,0	16	113	180	100	124	96	5,0	1,0
4	120	85	80	98	0,0	0,0	120	94	7,0	4,0	74	125	92	7,0	4,0	28	130	92	7,0	5,0	5,0	28	145	85	130	92	7,0	5,0	28	158	125	85	95	98	0,0	2,0
5	120	80	95	94	0,5	0,0	114	91	2,0	2,0	54	111	91	3,0	3,0	17	112	91	3,0	3,0	3,0	18	150	90	114	91	4,0	4,0	19	108	120	80	88	96	0,5	0,5
6	130	80	77	93	0,0	3,0	95	92	8,0	3,0	7,0	97	92	8,0	3,0	6	108	92	9,0	7,0	9,0	9	150	80	90	93	10,0	2,0	7	52	130	80	84	96	6,0	2,0
7	135	80	86	97	0,0	4,0	108	87	3,0	7,0	51	109	88	3,0	9,0	17	99	91	3,0	9,0	3,0	17	160	100	107	90	3,0	9,0	17	91	140	90	90	96	2,0	6,0
8	140	80	68	98	0,0	0,0	91	94	2,0	2,0	44	93	94	3,0	2,0	12	94	97	3,0	3,0	3,0	13	160	80	97	95	3,0	3,0	12	81	130	80	77	98	2,0	2,0
9	130	80	57	96	0,0	0,0	111	92	3,0	1,0	94	112	91	4,0	1,0	29	113	90	5,0	1,0	3,0	30	160	80	116	90	6,0	1,0	32	185	140	80	74	97	0,0	0,0
10	160	80	70	95	0,0	0,0	128	91	0,0	2,0	70	128	91	1,0	3,0	24	131	90	1,0	3,0	3,0	25	190	90	129	90	1,0	4,0	25	144	160	80	88	95	0,0	0,0
11	120	80	86	92	4,0	2,0	126	95	8,0	6,0	93	114	93	8,0	7,0	25	112	93	8,0	7,0	7,0	25	140	75	116	92	8,0	7,0	25	170	125	80	94	94	6,0	4,0
12	115	70	80	94	7,0	1,0	84	95	10,0	8,0	56	92	95	10,0	9,0	20	94	95	10,0	10,0	10,0	19	140	80	91	95	10,0	10,0	17	112	120	80	77	95	7,0	3,0
13	130	80	95	94	0,0	2,0	117	91	0,0	3,0	40	123	91	1,0	4,0	18	122	90	1,0	5,0	5,0	17	145	80	126	90	3,0	5,0	13	96	130	80	99	97	2,0	2,0
14	140	80	77	96	0,0	0,0	113	93	7,0	4,0	64	114	93	7,0	5,0	21	116	93	9,0	5,0	5,0	22	190	110	117	93	9,0	7,0	21	128	160	100	80	98	1,0	0,0
15	125	80	78	88	0,0	0,0	87	79	4,0	4,0	58	111	79	6,0	5,0	19	106	79	6,0	6,0	6,0	18	150	80	84	78	8,0	8,0	19	114	135	80	67	90	2,0	2,0
16	140	90	112	97	0,0	0,0	122	95	3,0	3,0	90	139	95	3,0	3,0	30	142	95	5,0	5,0	5,0	31	150	90	147	95	6,0	6,0	31	182	150	90	99	97	2,0	2,0
17	110	60	50	93	4,0	3,0	67	91	7,0	4,0	43	72	92	5,0	2,0	7	69	93	6,0	4,0	4,0	7	130	90	71	94	7,0	4,0	11	68	130	80	57	95	5,0	2,0
18	130	100	101	93	0,5	0,0	130	91	2,0	2,0	77	136	90	3,0	3,0	26	139	89	3,0	3,0	3,0	27	200	150	142	89	3,0	4,0	29	159	180	120	128	97	1,0	0,0
19	145	90	106	90	2,0	2,0	120	76	7,0	7,0	58	137	78	8,0	8,0	20	138	77	8,0	8,0	8,0	20	190	110	141	78	9,0	9,0	23	121	160	110	140	89	4,0	4,0
20	120	80	77	95	4,0	3,0	123	93	7,0	4,0	32	108	94	6,0	4,0	0	138	92	6,0	4,0	4,0	0	150	90	120	92	5,0	3,0	13	45	130	80	99	95	3,0	2,0
21	130	90	123	96	0,0	0,0	126	91	5,0	5,0	108	166	91	8,0	8,0	38	178	92	10,0	8,0	8,0	40	160	100	166	93	5,0	5,0	35	221	140	100	125	94	0,0	0,0
22	130	100	83	95	0,0	2,0	103	92	0,0	3,0	86	111	91	5,0	8,0	42	114	91	8,0	10,0	10,0	33	160	95	117	92	8,0	10,0	42	203	140	95	91	95	0,0	0,0
23	130	90	98	95	0,0	0,0	106	94	1,0	2,0	55	109	94	1,0	3,0	20	109	95	2,0	3,0	3,0	19	160	90	110	94	3,0	3,0	25	119	140	90	91	97	0,0	0,0
24	125	80	91	90	0,0	0,0	115	81	0,5	2,0	53	116	82	2,0	2,0	15	116	82	3,0	2,0	2,0	15	145	80	114	82	3,0	2,0	16	99	125	80	94	94	0,0	0,0
25	135	80	86	97	0,0	4,0	105	87	3,0	7,0	59	109	88	3,0	9,0	17	109	90	3,0	9,0	9,0	20	160	100	109	90	3,0	9,0	22	118	140	90	90	96	2,0	6,0
26	120	80	90	93	3,0	2,0	126	95	8,0	6,0	95	115	93	8,0	7,0	28	112	92	8,0	7,0	7,0	25	140	75	115	92	8,0	7,0	25	173	125	80	91	94	6,0	5,0
27	120	80	80	95	3,0	2,0	125	93	6,0	5,0	32	120	93	6,0	5,0	18	135	93	6,0	5,0	5,0	13	150	80	135	92	6,0	5,0	15	78	130	80	100	95	3,0	2,0
28	135	80	86	97	0,0	4,0	108	87	3,0	7,0	51	109	88	3,0	9,0	17	99	91	3,0	9,0	6	6	160	100	107	90	3,0	9,0	17	91	140	90	90	96	2,0	6,0
29	150	80	100	92	0,0	0,0	140	94	3,0	3,0	0,5	146	95	4,0	1,0	19	154	96	6,0	3,0	3,0	19	200	120	162	97	8,0	5,0	16	113	180	100	124	96	5,0	1,0
30	130	100	101	93	0,5	0,0	130	91	2,0	2,0	77	136	90	3,0	3,0	26	139	89	3,0	3,0	3,0	27	200	150	142	89	3,0	4,0	29	159	180	120	128	97	1,0	0,0

Nota: Valores expressos: % (SpO<sub>2</sub>); mmHg (PAS, PAD); bpm (FC).