

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

MANUELA KARLOH

**RESPOSTA FISIOLÓGICA INDUZIDA PELO TESTE DE AVD-
GLITTRE EM PACIENTES COM DPOC**

FLORIANÓPOLIS-SC

2011

MANUELA KARLOH

**RESPOSTA FISIOLÓGICA INDUZIDA PELO TESTE DE AVD-
GLITTRE EM PACIENTES COM DPOC**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências do Movimento Humano do Centro de Ciências da Saúde e do Esporte da Universidade do Estado de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano.

Orientadora: Prof^a Dra. Anamaria Fleig Mayer

FLORIANÓPOLIS – SC

2011

K18r

Karloh, Manuela

Resposta fisiológica induzida pelo teste de AVD-Glittre em pacientes com DPOC / Manuela Karloh. – 2011.

p. : il. ; 30 cm

Bibliografia

Orientadora: Anamaria Fleig Mayer.

Dissertação (mestrado)–Universidade do Estado de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, 2011.

1. Pulmões – Doenças obstrutivas. 2. Testes funcionais dos pulmões. I. Mayer, Anamaria Fleig. II. Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano. III. Título.

CDD – 616.24

Catálogo na publicação elaborada pela Biblioteca do CEFID/UEDESC

MANUELA KARLOH

**RESPOSTA FISIOLÓGICA INDUZIDA PELO TESTE DE AVD-
GLITTRE EM PACIENTES COM DPOC**

Dissertação aprovada como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano pelo Centro de Ciências da Saúde e do Esporte da Universidade do Estado de Santa Catarina.

Banca Examinadora:

Orientador:

Prof. Dra. Anamaria Fleig Mayer
Universidade do Estado de Santa Catarina

Membro:

Prof. Dr. Fabrizio Caputo
Universidade do Estado de Santa Catarina

Membro:

Prof. Dr. Marcos Amaral de Noronha
Universidade do Estado de Santa Catarina

Membro:

Prof. Dr. Marcelo Velloso
Universidade Federal de Minas Gerais

Florianópolis, 28/11/2011

Dedico este trabalho à minha família,
especialmente aos meus pais, meus
primeiros Mestres.

AGRADECIMENTOS

A toda a minha família que mesmo longe está sempre presente. Admiro cada um de vocês. Agradeço especialmente aos meus pais, Sônia e Carlos, que acreditaram e viveram este sonho comigo. Obrigada por, muitas vezes, doarem-se por inteiro e renunciarem os seus sonhos para que pudesse realizar os meus. Agradeço ao meu pai pelo exemplo de como lutar pela vida. Serei eternamente grata por tudo. Este título é para vocês.

Ao meu namorado Thiago, obrigada pelo amor incondicional, pela amizade, pelo companheirismo. Obrigada por amenizar a dor nos momentos difíceis, por me ensinar a viver a vida de uma forma melhor. Obrigada pelo simples fato de participar da minha vida. Obrigada por estar presente em mais esta conquista, você contribuiu muito para isso.

A minha Orientadora, professora Dra. Anamaria Fleig Mayer. Ana, obrigada pela oportunidade e por acreditar em mim mesmo depois de um começo pouco favorável. Obrigada por não desistir e lutar arduamente até o fim pelo direito de concluir essa orientação. Obrigada pelos exemplos, pela motivação constante, pelos conselhos. Tenha certeza que seus ensinamentos jamais serão esquecidos. Esta conquista também é sua.

A minha grande amiga Cintia, colega de graduação e de Mestrado, obrigada por estar sempre por perto, pelas conversas iluminadoras, pelas “conversas fiadas”. Agradeço também a todos os meus amigos que, de perto ou de longe, fazem com que a vida seja ainda mais divertida.

Aos integrantes do NuREAB, que se dedicaram a este projeto como se fosse deles. Este não é um trabalho meu, mas sim, de um grupo de pesquisa e amigos. O esforço de vocês está refletido em cada página deste trabalho. Meu agradecimento muito especial à Giovanna, Cintia, Andrea, Fernanda Pissaia, Karoliny, Iasmin, Fernanda Fonseca e Andrezza pelo auxílio nas coletas de dados.

Aos pneumologistas, Dra. Leila John Marques Steidle, Dr. Emilio Pizzichini, Dra. Renata Viana, Dra. Tatjana Almeida Prado, Dra. Fatima Saint Martin Almeida, Dr. Camilo Fernandes, Dr. Pablo Moritz e Dra Mariângela Pincelli, que acreditaram nesta proposta e encaminharam seus pacientes. Um agradecimento especial à Dra Leila, que participou ativamente deste projeto desde o início, obrigada pela prontidão e pelos socorros de última hora.

Ao Laboratório de Esforço Físico (LAEF/UFSC) em nome do Prof. Luiz Guilherme Antonacci Guglielmo, ao Laboratório de Lipídeos, Radicais Livres e Antioxidantes em nome do Professor Edson Luiz da Silva, e à Clínica Sonitec em nome do Dr. Ivo Sebastião Garzel Júnior, agradeço a todos pelo apoio e incentivo, por nos receberem de braços abertos e terem possibilitado a realização deste estudo.

À família GR ADIEE/UDESC, peço desculpas pela ausência e agradeço pelo apoio e pelo exemplo de dedicação, superação e trabalho em equipe.

Aos funcionários do HU Tania, Vado, Cristiane e Maira, aos colaboradores e amigos que diretamente ou indiretamente ajudaram no decorrer deste trabalho.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina - FAPESC pelo apoio financeiro para realização deste estudo.

E por fim, um agradecimento muito especial àqueles que realmente tornaram a realização deste estudo possível. Agradeço a cada um dos pacientes envolvidos e seus familiares, que gentilmente aceitaram participar deste estudo. Agradeço pela confiança, disposição e entusiasmo.

A todos vocês, o meu muito obrigada!

“No meio do caminho tinha uma pedra
Tinha uma pedra no meio do caminho
Tinha uma pedra
No meio do caminho tinha uma pedra.

Nunca me esquecerei desse acontecimento
Na vida de minhas retinas tão fatigadas.
Nunca me esquecerei que no meio do caminho
Tinha uma pedra
Tinha uma pedra no meio do caminho
No meio do caminho tinha uma pedra”

Carlos Drummond de Andrade

RESUMO

KARLOH, Manuela. **Resposta fisiológica induzida pelo teste de AVD-Glittre em pacientes com DPOC**. 2011. 141f. 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, 2011.

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) caracteriza-se por manifestações sistêmicas significativas que resultam na limitação da capacidade funcional e consequentemente, na capacidade do indivíduo de realizar as suas atividades de vida diária (AVD). Objetivo: investigar a resposta fisiológica induzida pelo teste de AVD-Glittre (TGlittre) bem como comparar à induzida pelo teste de caminhada de seis minutos (TC6min) em pacientes com DPOC. Método: participaram 15 pacientes com DPOC com idade de 66 ± 8 anos e volume expiratório forçado no primeiro segundo de $40,0 \pm 18,3\%$ do previsto. Os pacientes foram submetidos à espirometria pré e pós broncodilatador, avaliação antropométrica e de composição corporal, escala *London Chest Activity of Daily Living* (LCADL) e *Medical Research Council* (MRC). Em dois dias diferentes, separados por uma semana, dois protocolos de exercício foram realizados em ordem randomizada: TC6min e TGlittre. Os pacientes realizaram ainda a monitoração das atividades físicas na vida diária (AFVD) em dois dias consecutivos. O teste de normalidade Shapiro-Wilk foi utilizado para avaliar a distribuição dos dados. Para comparar a resposta fisiológica entre o TGlittre e o TC6min foi utilizado o teste T pareado ou Wilcoxon. O coeficiente de correlação de Pearson ou Spearman foi utilizado para verificar a associação entre as variáveis. O nível de significância adotado foi de 5%. Resultados: o tempo despendido no TGlittre correlacionou-se com a distância percorrida no TC6min ($r = -0,82$; $p < 0,01$). Os pacientes permaneceram $52,9 \pm 13,9\%$ do tempo monitorado na posição sentada, $19,6 \pm 5,7\%$ em pé, $14,6 \pm 12,4\%$ deitados e $12,9 \pm 4,7\%$ do tempo caminhando. O tempo sentado correlacionou-se tanto com o desempenho no TGlittre como no TC6min ($r = 0,56$ e $r = -0,60$, respectivamente; $p < 0,05$). Não foram observadas diferenças entre os parâmetros fisiológicos basais mensurados no TGlittre e no TC6min ($p > 0,05$). Os pacientes atingiram um VO_2 de $1258,2 \pm 317,8$ e $1176,5 \pm 364,8$ ml/min ao final do TGlittre e do TC6min, respectivamente ($p > 0,05$). O VO_2 estabilizou-se a partir da terceira volta no TGlittre e do terceiro minuto no TC6min. O VO_2 final do TGlittre correlacionou-se com o VO_2 final do TC6min ($r = 0,85$; $p < 0,01$). Todas as variáveis fisiológicas mensuradas no final do TGlittre foram similares e apresentaram correlação com as mensuradas no final do TC6min. Conclusões: o TGlittre é capaz de induzir uma resposta metabólica, ventilatória e cardiovascular similares às induzidas pelo TC6min

Palavras-chave: Atividades de vida diária. Capacidade funcional. Teste de AVD-Glittre. Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.

ABSTRACT

KARLOH, Manuela. **Physiological response to Glittre-ADL test in patients with COPD**. 2011. 141p. Dissertation (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, 2011.

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is characterized by systemic manifestations that result in significant limitation of functional capacity and hence the individual's ability to perform activities of daily living (ADLs). Objective: to investigate the physiological response induced by the Glittre-ADL test (TGlittre) and to compare with the physiological response induced by the six-minute walk (6MWT) in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Methods: 15 patients with COPD aged 66 ± 8 years and with forced expiratory volume in one second of $40.0 \pm 18.3\%$ predicted were evaluated. Patients underwent spirometry before and after bronchodilator, anthropometric and body composition, London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL) and Medical Research Council (MRC). On two different days, separated by one week, two exercise protocols were performed in random order: 6MWT and TGlittre. Patients had also their physical activity in daily life (AFVD) monitored on two consecutive days. The Shapiro-Wilk test of normality was used to assess data distribution. To compare the physiological response between 6MWT and TGlittre was used the paired t test or Wilcoxon. The coefficient of Pearson or Spearman was used to verify the association between variables. The level of significance was 5%. Results: The time spent in TGlittre correlated with the distance walked on 6MWT ($r = -0.82$, $p < 0.01$). Patients spent $52.9 \pm 13.9\%$ of the monitored time in sitting position, $19.6 \pm 5.7\%$ standing, $14.6 \pm 12.4\%$ lying and $12.9 \pm 4.7\%$ of the time walking. The time in sitting position was correlated with both the performance in TGlittre and in 6MWT ($r = 0.56$ and $r = -0.60$, respectively, $p < 0.05$). There were no differences between the physiological parameters measured at baseline of TGlittre and 6MWT ($p > 0.05$). Patients achieved a VO_2 of 1258.2 ± 317.8 and 1176.5 ± 364.8 ml/min at the end of TGlittre and 6MWT, respectively ($p > 0.05$). The VO_2 showed a plateau from the third lap in TGlittre and from the third minute in 6MWT. The VO_2 measured at the end of TGlittre correlated with the VO_2 measured at the end of 6MWT ($r = 0.85$, $p < 0.01$). All physiological variables measured at the end of TGlittre were similar and correlated with those measured at the end of 6MWT. Conclusions: TGlittre is able to induce a metabolic, respiratory and cardiovascular response similar to those induced by TC6min.

Keywords: Activities of daily living. Functional capacity. Glittre-ADL test. Chronic Obstructive Pulmonary Disease.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Manifestações sistêmicas da DPOC.....	31
Figura 2 - Procedimento das coletas de dados	47
Figura 3 - teste de AVD-Glittre (TGlittre).....	50
Figura 4 - Correlação entre o tempo despendido no teste de AVD-Glittre (TGlittre) e a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6min).....	58
Figura 5 - tempo despendido nas atividades monitoradas	59
Figura 6 - Correlações entre o tempo sentado (minutos) e (A) tempo despendido no teste de AVD-Glittre e (B) distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos	62
Figura 7- (A) Correlação entre o tempo despendido no teste de AVD-Glittre (TGlittre) e o consumo de oxigênio final (VO_2/kg final) (B) e a liberação de dióxido de carbono final no teste (VCO_2 final).....	65
Figura 8 - (A) Correlação entre a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6min) e o consumo final de oxigênio (VO_2/kg final); (B) e a liberação de dióxido de carbono final no teste (VCO_2 final).....	67
Figura 9 - Valores individuais do consumo de oxigênio (VO_2) (A) durante o teste de AVD-Glittre (TGlittre) (B) e teste de caminhada de seis minutos (TC6min)	68
Figura 10- Variáveis fisiológicas mensuradas durante o teste de caminhada de seis minutos (TC6min) e teste de AVD-Glittre (TGlittre). (A) consumo de oxigênio em mililitros por minuto; (B) percentual do consumo máximo de oxigênio previsto; (C) liberação de dióxido de carbono em mililitros por minuto; (D) pulso de oxigênio; (E): frequência cardíaca em batimentos por minuto	71
Figura 11 – Variáveis fisiológicas mensuradas durante o teste de caminhada de seis minutos (TC6min) e teste de AVD-Glittre (TGlittre). (A) volume minuto em litros por minuto; (B) volume corrente em litros; (C) frequência respiratória em respirações por minuto; (D) demanda ventilatória; (E) relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente	72

Figura 12 - Variáveis fisiológicas mensuradas durante o teste de caminhada de seis minutos (TC6min) e teste de AVD-Glittre (TGlittre). (A) equivalente ventilatório para o oxigênio; (B) equivalente ventilatório para o dióxido de carbono; (C) saturação periférica de oxigênio; (D) dispneia dada pela escala de Borg.....	73
Figura 13 - Correlações entre as variáveis fisiológicas mensuradas no final do teste de AVD-Glittre (TGlittre) e do teste de caminhada de seis minutos (TC6min): (A) consumo de oxigênio, (B) liberação de dióxido de carbono, (C) volume minuto e (D) demanda ventilatória)	75
Figura 14 - Análise de Bland-Altman entre o consumo de oxigênio (VO_2) final do teste de caminhada de seis minutos (TC6min) e do teste de AVD-Glittre (TGlittre).....	75
Figura 15 - (A) Consumo de oxigênio em mililitros por minuto (VO_2) e liberação de dióxido de carbono em mililitros por minuto (VCO_2); (B) volume minuto em litros por minuto (VE); (C) frequência cardíaca em batimentos por minuto (FC) de um paciente da amostra durante o teste de caminhada de seis minutos (TC6min) e teste de AVD-Glittre (TGlittre)	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tratamento dos dados.....	54
Tabela 2 - Caracterização da amostra estudada.....	56
Tabela 3 - Desempenho nos testes de capacidade funcional, pontuação da escala LCADL, MRC e índice de mortalidade BODE	57
Tabela 4 - Correlações entre os testes de capacidade funcional (TGlittre e TC6min), escala LCADL, MRC e índice BODE	59
Tabela 5 - Tempo monitorado nas atividades físicas na vida diária	60
Tabela 6 - Número de vezes em períodos de caminhada contínua com duração menor que 1 minuto a maior que 30 minutos	61
Tabela 7 - Correlação entre os testes de capacidade funcional e as atividades físicas na vida diária (AFVD)	62
Tabela 8 - Valores iniciais, finais e diferença entre os valores iniciais e finais das variáveis fisiológicas durante o teste de AVD-Glittre (TGlittre).....	64
Tabela 9 - Valores iniciais, finais e diferenças entre os valores iniciais e finais das variáveis fisiológicas durante o teste de caminhada de seis minutos (TC6min).....	66
Tabela 10 - Valores iniciais, finais e diferenças entre os valores iniciais e finais das variáveis fisiológicas durante o teste de AVD-Glittre (TGlittre) e o teste de caminhada de seis minutos (TC6min)	69
Tabela 11 - Correlações entre as variáveis fisiológicas mensuradas no final do teste de AVD-Glittre (TGlittre) e do teste de caminhada de seis minutos (TC6min).....	74

LISTA DE ANEXOS

Anexo A- Carta de Aprovação Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, UDESC.....	103
Anexo B - Carta de Aprovação Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, UFSC	105
Anexo C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	106
Anexo D – Ficha de Avaliação	109
Anexo E – Monitoração das Atividades de Vida Diária (AFVD).....	114
Anexo F – Média, desvio padrão e mediana das variáveis: idade, anos/maço, massa corpórea, estatura, IMC e circunferências	119
Anexo G – Média, desvio padrão e mediana das variáveis espirométricas e classificação segundo os estádios do GOLD	120
Anexo H – Média, desvio padrão e mediana das variáveis: pontuação no Índice BODE, quartil do índice BODE e escala MRC	121
Anexo I – Média, desvio padrão e mediana do escore total em pontos e percentual do total e dos domínios da escala LCADL	122
Anexo J – Valores individuais da amostra estudada, média, desvio padrão e mediana das variáveis: tempo sentado, tempo deitado, tempo em pé, tempo caminhando, número de passos e intensidade de movimento da marcha.	123
Anexo K – Valores individuais da amostra estudada, média, desvio padrão e mediana das variáveis: tempo despendido no teste de AVD-Glittre e sinais vitais durante o teste.	124
Anexo L – Valores individuais da amostra estudada, média, desvio padrão e mediana das variáveis: distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos e sinais vitais durante o teste.	125
Anexo M – Valores individuais da amostra estudada, média, desvio padrão e mediana das variáveis fisiológicas mensuradas durante o teste de AVD-Glittre (TGlittre).	126
Anexo N – Valores individuais da amostra estudada, média, desvio padrão e mediana das variáveis fisiológicas mensuradas durante o teste de caminhada de seis minutos (TC6min).	133

Anexo O – Correlações entre a resposta fisiológica ao final dos testes de AVD Glittre (TGlittre) e de caminhada de seis minutos (TC6min) e as atividades físicas na vida diária (AFVD)	141
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

[lac]	Concentração de lactato
ACMS	<i>American College of Sports Medicine</i>
AFVD	Atividades físicas na vida diária
ATS	<i>American Thoracic Society</i>
AVD	Atividade de vida diária
BD	Broncodilatador
BODE	Índice preditor de mortalidade
CCI	Coeficiente de correlação intraclasse
cm	Centímetro
CO ₂	Dióxido de carbono
CVF	Capacidade Vital Forçada
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
DP	Desvio padrão
FC	Frequência cardíaca
FR	Frequência respiratória
GOLD	Iniciativa Global para Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
IMC	Índice de massa corporal
kg	Quilograma
L	Litro
LCADL	<i>London Chest Activity of Daily Living</i>
LCADLtotal	pontuação total da escala <i>London Chest Activity of Daily Living</i>
LCADL%total	Percentual da pontuação total da escala <i>London Chest Activity of Daily Living</i>
m	Metro
min	Minuto
ml	Mililitro
mmHg	Milímetro de mercúrio
MRC	<i>Medical Research Council</i>
P	Nível de significância estatístico
PA	Pressão arterial
PaO ₂	pressão parcial de oxigênio no sangue arterial
PuO ₂	pulso de oxigênio (VO ₂ /FC)

PFSDQ-M	<i>Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire</i> - versão modificada
R	Taxa de troca gasosa
RVE	Reserva ventilatória
SBPT	Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia
s	Segundo
SpO ₂	Saturação periférica de oxigênio
TC6min	Teste de caminhada de seis minutos
TECP	Teste de exercício cardiopulmonar
TGlitre	Teste de AVD-Glittre
VC	Volume corrente
VCO ₂	Liberação de dióxido de carbono
V _D /V _T	Relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente
VE	Volume minuto
VEF ₁	Volume expiratório forçado no primeiro segundo
VEF ₁ %prev	Volume expiratório forçado no primeiro segundo em percentual do previsto
Vs	<i>Versus</i>
VO ₂	Consumo de oxigênio
VO ₂ máx	Consumo máximo de oxigênio
VO ₂ %prev	Consumo de oxigênio em percentual do previsto
VVM	Ventilação voluntária máxima
µg	Microgramas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA	19
1.2 OBJETIVO	21
1.2.1 <i>Objetivo Geral</i>	21
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	21
1.3 JUSTIFICATIVA	22
1.4 DEFINIÇÃO DE TERMOS	23
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	26
2.1 Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC).....	26
2.1.1 <i>Prevalência, Morbidade e Mortalidade</i>	26
2.1.2 <i>Fisiopatologia</i>	27
2.1.3 <i>Diagnóstico</i>	28
2.1.4 <i>Manifestações Sistêmicas</i>	30
2.1.4.1 <i>Processo Inflamatório Sistêmico</i>	31
2.1.4.2 <i>Anormalidades Nutricionais e Perda de Peso</i>	32
2.1.4.3 <i>Outros efeitos sistêmicos</i>	33
2.1.5 <i>Disfunção Muscular Periférica</i>	34
2.1.5.1 <i>Fisiopatologia da Disfunção Muscular Periférica</i>	34
2.1.5.2 <i>Etiologia da Disfunção Muscular Periférica</i>	36
2.1.6 <i>Limitação às Atividades de Vida Diária</i>	37
2.1.7 <i>Resposta fisiológica induzida pelo exercício</i>	41
2.1.8 <i>Resposta fisiológica induzida por atividades de vida diária</i>	43
3 MÉTODO.....	45
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	45
3.2 SUJEITOS DA PESQUISA	45
3.3 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS	45
3.3.1 <i>Variável Independente</i>	45
3.3.2 <i>Variável Dependente</i>	46
3.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA	46
3.5 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	46
3.5.1 <i>Avaliação antropométrica e da composição corporal</i>	47

3.5.2 Espirometria	48
3.5.3 Escala London Chest Activity of Daily Living (LCADL)	48
3.5.4 Escala Medical Research Council (MRC)	49
3.5.5 Teste de AVD-Glittre (TGlittre)	49
3.5.6 Teste de caminhada de seis minutos (TC6min)	50
3.5.7 Monitoração das atividades físicas de vida diária (AFVD)	51
3.5.8 Resposta Fisiológica	51
3.6 TRATAMENTO DOS DADOS	52
4 RESULTADOS	55
4.1 Caracterização da amostra	55
4.2 Avaliação do estado funcional e das atividades físicas na vida diária	57
4.3 Resposta fisiológica induzida pelo teste de AVD-Glittre	63
4.4 Resposta fisiológica induzida pelo teste de caminhada de seis minutos	65
4.5 Resposta fisiológica induzida pelo teste de AVD-Glittre <i>versus</i> resposta fisiológica induzida pelo teste de caminhada de seis minutos	68
5 DISCUSSÃO	77
6 CONCLUSÕES	92
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
ANEXOS	102

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) caracteriza-se pela limitação do fluxo aéreo que não é totalmente reversível. Apesar da DPOC comprometer primariamente os pulmões, ela produz também manifestações sistêmicas significativas (GOLD, 2010) que, conseqüentemente, resultam na diminuição do estado de saúde dos indivíduos acometidos pela DPOC (SKUMLIEN *et al.*, 2006). Este pode ser definido como o impacto que a saúde exerce na capacidade de executar com sucesso as atividades de vida diária (AVD) que, por sua vez, relaciona-se com a capacidade de exercício do indivíduo (CURTIS e PATRIK, 2003).

Nos indivíduos com DPOC, a redução na capacidade de exercício constitui-se em um problema comum, uma vez que os pacientes acabam adotando um estilo de vida sedentário, levando a redução na condição física geral (MONTES DE OCA *et al.*, 2005). O prejuízo na tolerância aos exercícios relaciona-se não somente à limitação ventilatória inerente a doença, como também aos seus efeitos sistêmicos (CASABURI *et al.*, 2005; HOUCHEM, STEINER e SINGH, 2009).

A presença da disfunção muscular periférica vem sendo descrita como um dos principais efeitos sistêmicos em pacientes com DPOC. Esta é demonstrada pela perda de massa muscular, diminuição na área de secção transversa do músculo, redução do metabolismo oxidativo, diminuição do número de capilares por fibra muscular, diminuição na proporção de fibras tipo I e aumento na proporção de fibras do tipo IIb (WHITTOM *et al.*, 1998; ENGELEN *et al.*, 2000; MONTES DE OCA *et al.*, 2006; HOPKINSON *et al.*, 2007). Funcionalmente, essas alterações promovem a diminuição da força e da resistência muscular, evidenciada principalmente nos grandes grupos musculares dos membros inferiores (BERNARD *et al.*, 1998; SERRES *et al.*, 1998; MADOR, BOZKANAT e KUFEL, 2003; ALLAIRE *et al.*, 2004).

Esta disfunção contribui com a perda na capacidade de exercício, que se traduz em limitação para realizar as AVD (MONTES DE OCA *et al.*, 2005;

SKUMLIEN *et al.*, 2006). Tais alterações relacionam-se ainda a uma maior mortalidade desses doentes (MARQUIS *et al.*, 2002; CELLI *et al.*, 2004).

As AVD são atividades submáximas que o indivíduo desempenha habitualmente na vida cotidiana. Nos pacientes com DPOC, a capacidade de execução das AVD são melhores preditas por meio de testes globais do que por testes focados em componentes isolados da atividade funcional (PITTA *et al.*, 2005).

O teste de caminhada de seis minutos (TC6min) é capaz de gerar um requerimento metabólico alto, e é considerado um teste submáximo, porém intenso para pacientes com DPOC uma vez que, comparado ao teste de exercício cardiopulmonar (TECP) incremental, gera um consumo de oxigênio (VO_2) similar. Entretanto, o volume minuto (VE), a liberação de dióxido de carbono (VCO_2), a taxa de troca gasosa (R) e a concentração de lactato [Lac] são inferiores durante o TC6min (TROOSTERS *et al.*, 2002; LUXTON *et al.*, 2008). Além de ser um teste simples e fácil de ser incorporado à prática clínica, o TC6min também tem se mostrado capaz de refletir a limitação para realizar as AVD (PITTA *et al.*, 2005; VAN HELVOORT *et al.*, 2007). Pitta *et al.* (2005) demonstraram que a distância percorrida no TC6min é a variável que apresenta maior correlação com o tempo de caminhada e o tempo de permanência em pé monitorados durante as AVD desses pacientes.

Van Helvoort *et al.* (2007) evidenciaram que o TC6min foi capaz de induzir a liberação de marcadores inflamatórios e de estresse oxidativo em níveis similares ao de um teste incremental máximo. Postularam, a partir desse resultado, que durante a execução das AVD os indivíduos com DPOC são regularmente expostos a disparos de inflamação sistêmica e estresse oxidativo, o que parece estar relacionado com a disfunção muscular periférica observada nesses pacientes.

A perda da capacidade de exercício e a consequente limitação para realizar as AVD parecem também estar relacionadas, principalmente quando se tratam de atividades que requerem a utilização dos membros superiores, à dissincronia tóraco-abdominal, que ocorre quando os músculos acessórios da inspiração são recrutados para manter a atividade motora dos braços em elevação, resultando em uma piora precoce da dispneia e em um menor consumo de oxigênio comparado à demanda requerida para exercícios com os membros inferiores (CELLI, RASSULO e MAKE, 1986).

Velloso *et al.* (2003) demonstraram que pacientes com DPOC apresentam um VO_2 e VE maior que indivíduos saudáveis durante a execução de AVD em um

circuito que envolvia as atividades de varrer o chão, levantar objetos, apagar um quadro e trocar lâmpadas. Dessa forma, a execução de atividades corriqueiras representa, para o paciente com DPOC, o maior aumento da demanda de oxigênio e acarreta o uso de grande parte da reserva ventilatória, o que pode explicar intenso o cansaço e falta de ar apresentados pelos pacientes.

Entretanto, o TC6min, por se tratar de uma atividade de caminhada apenas, pode perder a capacidade de avaliar a limitação às AVD que envolvem os membros superiores. O Teste de AVD-Glittre (TGlittre), comparado com o TC6min, parece ser um teste mais completo na avaliação do estado funcional dos pacientes com DPOC. Este teste é capaz de fornecer informações complementares relacionadas à capacidade de execução de AVD, principalmente nos pacientes mais graves, uma vez que envolvem atividades como sentar e levantar de uma cadeira, subir e descer degraus e movimentos dos braços com sustentação de pesos, além da atividade de caminhada (SKUMLIEN *et al.*, 2006).

Apesar do TGlittre ter se mostrado um teste reproduzível e confiável e que representa a capacidade funcional do indivíduo com DPOC (SKUMLIEN *et al.*, 2006), ainda não se conhece a resposta fisiológica induzida pelo teste. Diante do exposto questiona-se: Qual a resposta fisiológica induzida pelo TGlittre comparada a induzida pelo TC6min em pacientes com DPOC?

1.2 OBJETIVO

1.2.1 Objetivo Geral

Investigar a resposta fisiológica induzida pelo teste de AVD-Glittre bem como comparar à induzida pelo teste de caminhada de seis minutos em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.

1.2.2 Objetivos Específicos

Avaliar o estado funcional, AFVD e desempenho nos testes de AVD-Glittre e de caminhada de seis minutos em pacientes com DPOC;

Verificar a relação entre a função pulmonar e as AFVD em pacientes com DPOC;

Verificar as relações entre o desempenho no teste de AVD-Glittre e no teste de caminhada de seis minutos e as AFVD em pacientes com DPOC;

Analisar a resposta fisiológica induzida pelo teste de AVD-Glittre e compará-la com a induzida pelo teste de caminhada de seis minutos em pacientes com DPOC;

Relacionar a resposta fisiológica induzida pelo teste de AVD-Glittre com a induzida pelo teste de caminhada de seis minutos em pacientes com DPOC.

1.3 JUSTIFICATIVA

A DPOC é uma das principais causas de morbidade e mortalidade mundial e resulta em impacto socioeconômico substancial e crescente, constituindo-se em um problema de saúde pública de grande importância. O Estudo Global de Impacto das Doenças projetou que a DPOC deverá ocupar o terceiro lugar entre as causas de mortalidade no mundo em 2020, aumentando ainda mais os gastos referentes ao manejo da doença (LOPEZ *et al.*, 2006; GOLD, 2010).

Nesta perspectiva negativa, esforços estão sendo feitos para que se consiga intervir parcialmente no rumo deste problema, já que, nos dias atuais, o gasto com o tratamento é extremamente elevado. Nos Estados Unidos, em 2002, o custo direto e indireto com a DPOC foi de aproximadamente 32 bilhões de dólares (GOLD, 2010).

Nesse sentido, as pesquisas relacionadas à DPOC têm explorado os mecanismos relacionados à fisiopatologia, tanto das alterações nas vias aéreas e parênquima pulmonar, quanto das manifestações sistêmicas. Dentre elas, a disfunção da musculatura periférica vem sendo amplamente estudada (WHITTOM *et al.*, 1998; ENGELEN *et al.*, 2000; MONTES DE OCA *et al.*, 2006; HOPKINSON *et al.*, 2007) e tem sido apontada como um dos fatores determinantes para a menor tolerância ao exercício (MADOR, KUFEL e PINEDA, 2000) e conseqüentemente, para a limitação para realizar as AVD, para a redução do estado de saúde, da capacidade de exercício e da capacidade funcional (MONTES DE OCA *et al.*, 2005; SKUMLIEN *et al.*, 2006).

A capacidade funcional de pacientes com DPOC pode ser avaliada por meio de testes simples. Estes, cada vez mais, têm ampla aplicabilidade clínica por serem fáceis de executar e por oferecerem baixo custo, sendo assim uma ferramenta importante para o fisioterapeuta. Apesar da simplicidade, esses testes têm apresentado importante relevância no meio científico (ATS, 2002).

O TC6min é o teste mais utilizado e tem se mostrado capaz de refletir a limitação para realizar as AVD (PITTA *et al.*, 2005; VAN HELVOORT *et al.*, 2007), sendo considerado um teste submáximo, porém relativamente intenso e capaz de induzir o estresse oxidativo e a liberação de marcadores inflamatórios. Entretanto, por se tratar de uma atividade de caminhada apenas, este teste não avalia a limitação das atividades realizadas com os membros superiores, as quais geralmente estão bastante envolvidas nas AVD habituais (CARPES *et al.*, 2008).

Com base nesta problemática, Skumlien *et al.* (2006) desenvolveram o teste de AVD-Glittre que pode ser considerado mais completo na avaliação das AVD por apresentar atividades como sentar e levantar, subir e descer degraus e tarefas que envolvem também os membros superiores. Por se tratar de um teste relativamente novo e ainda pouco estudado, não se conhece qual a resposta fisiológica induzida pelo mesmo. Dessa forma, mensurar a resposta fisiológica induzida pelo TGlittre poderá fornecer informações que refletem de forma mais fidedigna o comportamento dessas variáveis no dia-a-dia dos pacientes com DPOC.

A investigação sobre a resposta metabólica, ventilatória e cardiovascular induzida pelo TGlittre é relevante tanto para a prática clínica quanto para o conhecimento científico, para que se possa compreender melhor os mecanismos que limitam a capacidade funcional e estabelecer estratégias de intervenção e tratamento que beneficiem os indivíduos acometidos pela doença.

1.4 DEFINIÇÃO DE TERMOS

Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC): é uma doença prevenível e tratável, com alguns efeitos extrapulmonares importantes que podem contribuir para um agravamento em alguns pacientes. Seu componente pulmonar é caracterizado pela limitação do fluxo aéreo que não é totalmente reversível. A limitação do fluxo

aéreo geralmente é progressiva e associada a uma resposta inflamatória anormal do pulmão, a partículas ou gases nocivos (GOLD, 2010).

Atividades de Vida Diária: Atividades submáximas que o indivíduo desempenha habitualmente na vida cotidiana (PITTA *et al.*, 2005). Inclui atividades realizadas para o cuidado pessoal (como comer, tomar banho, se vestir), trabalho, atividades domésticas e de lazer (GARROD *et al.*, 2000)

Consumo de Oxigênio (VO_2): Constitui o volume de O_2 extraído do ar inspirado pela ventilação pulmonar num dado período de tempo: calculado, portanto, como a diferença entre o volume de O_2 inspirado e expirado (NEDER e NERY, 2002).

Liberação de dióxido de carbono (VCO_2): Pode ser definido como o volume de CO_2 adicionado ao ar inspirado pela ventilação pulmonar num dado período de tempo: calculado, portanto, como a diferença entre o volume de CO_2 expirado e inspirado (NEDER e NERY, 2002).

Taxa de troca gasosa (R): Reflete a razão entre a liberação de CO_2 e a captação de O_2 pulmonares medidos no ar expirado (VCO_2/VO_2) (NEDER e NERY, 2002) .

Volume minuto expirado (VE): Constitui o volume de ar exalado por minuto (L/min, BTPS) (NEDER e NERY, 2002).

Equivalente ventilatório para o oxigênio (VE/ VO_2): Razão entre a taxa ventilatória instantânea (VE) e a taxa de captação de O_2 (NEDER e NERY, 2002).

Equivalente ventilatório para o dióxido de carbono (VE/ VCO_2): Razão entre a taxa ventilatória instantânea (VE) e a taxa de e liberação de CO_2 (NEDER e NERY, 2002).

Reserva ventilatória (RVE): É a diferença entre a taxa máxima de ventilação que um indivíduo pode teoricamente gerar (ou seja, a ventilação voluntária máxima ou VVM) e a taxa ventilatória realmente desenvolvida num dado momento (ou seja, o

VE no exercício submáximo e o VE máximo no pico da atividade) (NEDER e NERY, 2002).

Pulso de Oxigênio (PuO₂): O pulso de oxigênio (mL/min/batimentos) consiste, teoricamente, no volume de O₂ extraído pelo metabolismo a cada batimento cardíaco, ou seja, $PuO_2 = VO_2/FC$ (NEDER e NERY, 2002).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA (DPOC)

A DPOC é definida pela Iniciativa Global para Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (GOLD) como um estado de doença caracterizado por uma limitação do fluxo aéreo que não é totalmente reversível. Tal limitação é geralmente progressiva e associada a uma resposta inflamatória anormal dos pulmões a partículas ou gases nocivos (GOLD, 2010).

O processo inflamatório crônico pode produzir alterações estruturais e funcionais das vias aéreas e parênquima pulmonar, e também alguns efeitos sistêmicos (CELLI *et al.*, 2004; SBPT, 2004).

2.1.1 Prevalência, Morbidade e Mortalidade

Considerada uma das principais causas mundiais de morbidade e mortalidade, a DPOC é responsável por um impacto social e econômico substancial e crescente (GOLD, 2010).

Os dados relacionados à epidemiologia da DPOC geralmente são subestimados, uma vez que frequentemente a doença, no seu estágio inicial, não é reconhecida, diagnosticada ou tratada (CELLI e MACNEE, 2004). Além disso, são verificadas variações notáveis nos resultados devido aos diferentes métodos de levantamento, de critério de diagnóstico e de abordagens analíticas (GOLD, 2010).

A prevalência da DPOC é consideravelmente maior em fumantes e ex-fumantes, com uma carga tabágica superior a 20 anos-maço, em indivíduos com idade superior a 40 anos e em homens (MENEZES *et al.*, 2005; GOLD, 2010).

O Projeto Latino Americano para a Investigação de DPOC examinou a prevalência da limitação ao fluxo aéreo em pessoas acima dos 40 anos em cinco cidades da América Latina, cada uma em um país diferente – Brasil, Chile, México, Uruguai, e Venezuela. A maior prevalência foi observada nos indivíduos acima de 60

anos, variando de 18,4% na Cidade do México a 32,1% em Montevideú. Na cidade de São Paulo, o índice encontrado foi de 25,7% nesta faixa etária (MENEZES *et al.*, 2005).

No que se refere à morbidade da doença, a DPOC foi a quinta maior causa de internamento no sistema público de saúde do Brasil em maiores de 40 anos no ano de 2003 (SBPT, 2004).

No Estudo Global de Impacto das Doenças, projetou-se que a DPOC, que encontrava-se em sexto lugar como causa de morte em 1990, deverá ocupar o terceiro lugar entre as causas de mortalidade no mundo em 2020 (LOPEZ *et al.*, 2006). Essa taxa de mortalidade elevada parece estar relacionada à epidemia crescente do tabagismo e às mudanças demográficas na maioria dos países, com o aumento da expectativa de vida da população (GOLD, 2010). No Brasil, observa-se o aumento do número de óbitos por DPOC nos últimos 20 anos, em ambos os sexos. No ano de 2001, esta doença representou a sexta causa de morte em nosso país (SBPT, 2004).

2.1.2 Fisiopatologia

A DPOC é caracterizada por uma inflamação crônica que acomete as vias aéreas, parênquima e vasos pulmonares. A exposição da mucosa das vias aéreas a partículas e gases nocivos, causada principalmente pelo tabagismo parece ser o principal fator relacionado ao aparecimento da doença (GOLD, 2010).

Esta exposição, aliada a fatores individuais, provoca uma resposta inflamatória aumentada nesses indivíduos, que induz à destruição do parênquima pulmonar, atenua os processos de defesa e de reparo do organismo (GOLD, 2010).

A inflamação das vias aéreas é adicionalmente amplificada pelo estresse oxidativo e pelo excesso de proteinases no pulmão. Juntos, esses mecanismos levam a mudanças patológicas características da DPOC, como a hipertrofia das glândulas produtoras de muco e consequente aumento da excreção dessas células, disfunção do epitélio ciliar, aprisionamento aéreo e limitação progressiva ao fluxo aéreo, anormalidades de trocas gasosas e hipertensão pulmonar (BARNES, SHAPIRO e PAUWELS, 2003; NICI *et al.*, 2006; GOLD, 2010).

Além da inflamação das vias aéreas, percebe-se também inflamação sistêmica em decorrência da doença. Os indivíduos com DPOC apresentam aumento de células inflamatórias ativas e nos níveis plasmáticos de citocinas pró-inflamatórias na circulação sistêmica, contribuindo para as alterações nutricionais e para a disfunção muscular periférica evidenciada nestes pacientes (AGUSTI *et al.*, 2003).

Há também uma crescente evidência de que exista na DPOC um desequilíbrio oxidante-antioxidante. Em indivíduos fumantes, observa-se uma redução dos antioxidantes nos espaços aéreos, além de uma produção inadequada de antiproteases. As antiproteases são responsáveis pela proteção, ou seja, impedem que a lesão do parênquima pulmonar seja desencadeada pelas proteases que são liberadas pelos mediadores inflamatórios durante o quadro de inflamação crônica (BARNES, 2000). Além de danificar diretamente o pulmão, o estresse oxidativo contribui para alterações da musculatura periférica por desencadear o aumento da degradação proteolítica e a diminuição da síntese protéica (SCHOLS, 2003).

2.1.3 Diagnóstico

O diagnóstico clínico da DPOC deve ser considerado em qualquer paciente com dispneia, tosse crônica ou produção de escarro, além do histórico de exposição a fatores de risco como tabagismo, poluição ambiental e exposição ocupacional a gases ou partículas tóxicas (GOLD, 2010).

Para a confirmação do diagnóstico, deve ser realizada a espirometria antes e após a administração de broncodilatador. Os parâmetros mais importantes para o diagnóstico e estadiamento da DPOC são a capacidade vital forçada (CVF), o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) e a relação VEF_1/CVF (SBPT, 2004; MILLER *et al.*, 2005; GOLD, 2010).

A presença de valores pós-broncodilatador da relação $VEF_1/CVF < 0,70$ e $VEF_1 < 80\%$ do previsto confirmam a presença de limitação do fluxo aéreo que não é totalmente reversível (CELLI e MACNEE, 2004; GOLD, 2010).

O estadiamento da doença é realizado com base na espirometria, uma vez que o impacto da DPOC em qualquer paciente depende não apenas do grau da limitação do fluxo aéreo, mas também da gravidade dos sintomas (GOLD, 2010).

A Iniciativa Global para Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (GOLD, 2010) classifica a DPOC em quatro estádios:

- Estádio I – DPOC leve: Caracterizado por limitação do fluxo aéreo leve ($VEF_1/CVF < 0,70$; $VEF_1 \geq 80\%$ do previsto). Tosse crônica e produção de muco podem estar presentes, mas não são constantes. Nesse estágio, o indivíduo geralmente não tem consciência de que sua função pulmonar está anormal;
- Estádio II: DPOC Moderada – Caracterizada por uma piora na limitação do fluxo aéreo ($VEF_1/CVF < 0,70$; $50\% \leq VEF_1 < 80\%$ do previsto); com dispneia durante esforço físico, tosse e produção de muco algumas vezes presentes. Esse é o estágio em que os pacientes tipicamente procuram atenção médica por conta dos sintomas respiratórios crônicos ou uma exacerbação de sua doença;
- Estádio III - DPOC Grave: Caracterizado por piora adicional da limitação do fluxo aéreo ($VEF_1/CVF < 0,70$; $30\% \leq VEF_1 < 50\%$ do previsto), aumento da dispneia, redução da capacidade de exercício físico, fadiga e exacerbações repetidas que quase sempre têm um impacto na qualidade de vida dos pacientes;
- Estádio IV – DPOC Muito Grave. ($VEF_1/CVF < 0,70$; $VEF_1 < 30\%$ do previsto ou $VEF_1 < 50\%$ do previsto e mais a presença de insuficiência respiratória crônica). A insuficiência respiratória é definida como pressão parcial arterial de oxigênio menor que 60 mmHg com ou sem pressão parcial arterial de CO_2 maior que 50mmHg respirando ar ao nível do mar. Pacientes podem ser classificados como Estádio IV: DPOC Muito Grave mesmo se o $VEF_1 > 30\%$ do previsto, desde que essas complicações estejam presentes. Nesse estágio, a qualidade de vida é consideravelmente alterada e as exacerbações podem apresentar ameaça à vida.

A classificação espirométrica da DPOC tem se mostrado útil na predição do estado de saúde, das exacerbações e de mortalidade, além avaliação da

necessidade de utilização de serviços de saúde (CELLI e MACNEE, 2004; MILLER *et al.*, 2005).

A avaliação espirométrica também pode ser utilizada para a avaliação do prognóstico e predição de mortalidade da doença através de um escore composto pela combinação de algumas variáveis clínicas. O índice BODE (*Body mass Index [B], Obstruction [O], Dyspnea [D], Exercise [E]*) relaciona o índice de massa corpórea (IMC), grau de obstrução ao fluxo aéreo obtido na avaliação espirométrica, grau de dispneia obtido pela escala *Medical Research Council* (MRC) e a capacidade de exercício avaliada pelo TC6min. Sua pontuação serve como instrumento preditor de sobrevida desses pacientes (CELLI *et al.*, 2004).

2.1.4 Manifestações Sistêmicas

A DPOC afeta tanto a estrutura quanto a função do tecido pulmonar, provocando assim, a limitação ao fluxo aéreo. Além das alterações pulmonares, a DPOC associa-se também com alterações significativas em estruturas distantes dos pulmões. Essas alterações constituem as manifestações sistêmicas da DPOC (AGUSTI, 2005).

O processo inflamatório sistêmico, a perda de peso, as anormalidades nutricionais e a disfunção muscular periférica (músculos esqueléticos) são amplamente reconhecidos como os principais efeitos sistêmicos da DPOC. Outras manifestações sistêmicas, não constantemente na literatura, mas potencialmente importantes, incluem os efeitos cardiovasculares, os efeitos no sistema nervoso e os efeitos no sistema ósseo (AGUSTI *et al.*, 2003).

Os mecanismos que fundamentam as manifestações sistêmicas não são totalmente compreendidos, porém provavelmente são multifatoriais. Os fatores mais relevantes parecem estar relacionados com o processo inflamatório sistêmico, com a hipóxia tecidual, com o estresse oxidativo e com o sedentarismo (WOUTERS, 2002; WOUTERS, CREUTZBERG e SCHOLS, 2002).

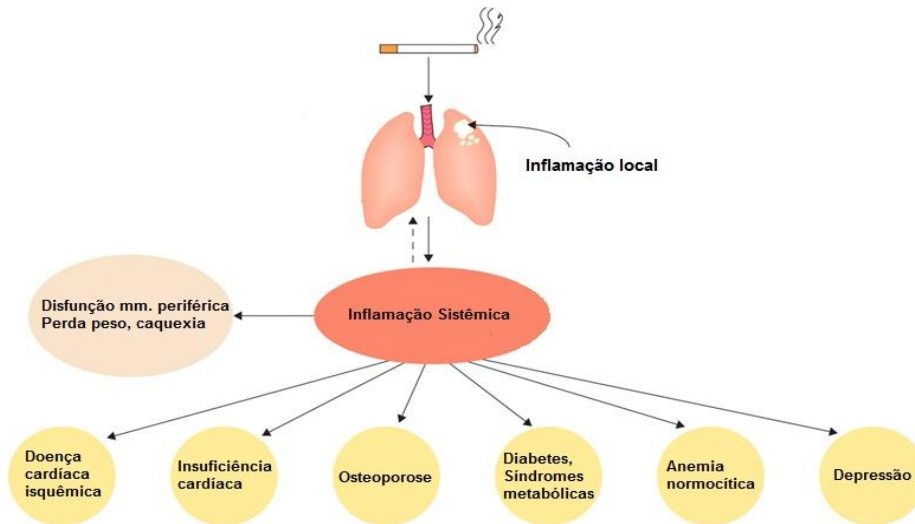


Figura 1 - Manifestações sistêmicas da DPOC (adaptado de BARNES e CELLI, 2009).

2.1.4.1 Processo Inflamatório Sistêmico

O processo inflamatório inadequado e excessivo do tecido pulmonar envolvendo neutrófilos, macrófagos e linfócitos em resposta a gases ou partículas nocivas inaladas, na maioria das vezes proveniente da fumaça do cigarro, representa um dos principais mecanismos envolvidos na fisiopatologia da DPOC (WOUTERS, CREUTZBERG e SCHOLS, 2002).

Entretanto, respostas inflamatórias similares podem ainda ser detectadas na circulação sistêmica desses pacientes. Assim como no processo inflamatório localizado nas vias aéreas e no parênquima pulmonar, os neutrófilos, macrófagos e linfócitos liberam mediadores inflamatórios que atraem as células inflamatórias presentes na circulação (fator quimiotático), amplificam o processo inflamatório (citocinas pró-inflamatórias) e induzem as mudanças estruturais (fatores de crescimento) (GOLD, 2010).

Entre as alterações induzidas pelo processo inflamatório sistêmico, observam-se modificações nas células inflamatórias circulantes, como os neutrófilos e linfócitos e o aumento do nível de citocinas pró-inflamatórias no plasma (WOUTERS, 2002; WOUTERS, CREUTZBERG e SCHOLS, 2002).

A análise dos neutrófilos coletados de pacientes com DPOC apresenta aumento da quimiotaxia e da proteólise extracelular, da expressão de moléculas de adesão de superfície, principalmente o Mac-1(CD11b); produzem maiores

quantidades de espécies reativas de oxigênio; demonstram o déficit na regulação de uma subunidade da proteína G, a proteína G α estimulatória (G α_s). A proteína G α_s está envolvida com o sinal de transdução intracelular relacionada com a expressão da molécula de adesão de superfície CD11b e também com o transporte vesicular intracelular, sendo este de extrema importância para a ativação correta da enzima nicotinamida adenina dinucleótido fosfato oxidase, responsável pelo disparo respiratório dos neutrófilos. Acredita-se também que a proteína G α_s participa do processo de regulação de algumas anormalidades descritas na circulação de neutrófilos na DPOC, entre elas, o aumento da expressão das moléculas de adesão de superfície e o aumento do disparo respiratório (WOUTERS, CREUTZBERG e SCHOLS, 2002; AGUSTI, 2005).

Os linfócitos circulantes têm sido menos estudados na DPOC, porém algumas observações indicam o funcionamento anormal dos mesmos nesses pacientes. Os linfócitos coletados de pacientes com DPOC apresentam o aumento da atividade da enzima citocromo oxidase, que é a enzima final da cadeia transportadora de elétrons da mitocôndria (WOUTERS, 2002).

2.1.4.2 Anormalidades Nutricionais e Perda de Peso

A presença de anormalidades nutricionais, como alterações no consumo calórico, na taxa de metabolismo basal, na composição corporal e no metabolismo intermediário, têm sido demonstradas em pacientes com DPOC (AGUSTI, 2005).

Dentre as alterações nutricionais, a manifestação clínica mais comum é a perda de peso sem causa aparente, sendo esta particularmente prevalente nos pacientes com DPOC muito grave, observada em cerca de 50% deles. Porém, a perda de peso manifesta-se também em cerca de 10 a 15% dos pacientes com DPOC nos estádios leve a moderado (AGUSTI *et al.*, 2003).

O principal fator relacionado à perda de peso nos pacientes com DPOC é a perda de massa muscular esquelética, levando-se em consideração que a perda de massa gorda contribui em menor quantidade com o emagrecimento desses indivíduos (AGUSTI, 2005).

Todavia, mesmo na ausência de perda de peso, são observadas diferenças significantes na composição corporal (massa magra, massa com gordura e minerais) dos indivíduos acometidos pela DPOC (AGUSTI, 2005).

Grande parte dos pacientes com DPOC apresentam aumento no nível do metabolismo basal e, como este aumento na demanda metabólica não é acompanhado pelo aumento na ingestão calórica, ocorre a perda de peso (GOLD, 2010).

Os fatores que levam ao aumento do metabolismo basal não são conhecidos, entretanto parecem estar relacionados tanto com o aumento no consumo de oxigênio em virtude do maior trabalho respiratório, quanto com o aumento do consumo de oxigênio na musculatura periférica. Outros fatores, como a medicação (principalmente os β_2 agonistas), a inflamação sistêmica e a hipóxia tecidual também parecem contribuir com o metabolismo basal elevado (AGUSTI *et al.*, 2003).

2.1.4.3 Outros efeitos sistêmicos

Além dos efeitos sistêmicos comumente descritos na literatura, outros sistemas também parecem ser afetados pela DPOC (GOLD, 2010).

A doença arterial coronariana compartilha com a DPOC alguns fatores de risco, entre eles: consumo de cigarro, faixa etária elevada e sedentarismo. Dessa forma, não é raro observar a doença arterial coronariana nos pacientes com DPOC. Além disso, tem sido observadas alterações no funcionamento do endotélio tanto na circulação pulmonar quanto na sistêmica (AGUSTI *et al.*, 2003).

Apesar de o cigarro representar um fator de risco importante, o processo inflamatório sistêmico também parece relacionar-se com o desenvolvimento de efeitos cardiovasculares na DPOC (AGUSTI, 2005).

São descritas também alterações no sistema nervoso central de indivíduos com DPOC. Observam-se, nestes pacientes, alterações no metabolismo energético cerebral, prevalência elevada de depressão - possivelmente relacionada ao processo inflamatório sistêmico - e alterações no sistema nervoso autônomo, que participa do processo de regulação da leptina, evidenciada principalmente nos pacientes com baixo peso corporal (AGUSTI *et al.*, 2003).

Alterações ósseas são evidenciadas pela prevalência aumentada de osteoporose. Dentre as possíveis causas, pode-se citar a presença de citocinas pró-inflamatórias que podem provocar a alteração no metabolismo ósseo, além de alterações nutricionais, sedentarismo, tabagismo, e tratamento com esteróides (AGUSTI, 2005).

2.1.5 Disfunção Muscular Periférica

2.1.5.1 Fisiopatologia da Disfunção Muscular Periférica

A disfunção muscular periférica, evidenciada por alterações como a hipotrofia muscular, as mudanças no tipo de fibras musculares, a diminuição da capilarização por fibra e a redução do metabolismo aeróbio, tem sido descrita em pacientes com DPOC, sendo considerada um dos fatores limitantes do exercício nesta população (NICI *et al.*, 2006).

Estudos descrevem que indivíduos com DPOC apresentam redução significativa na massa muscular e na área de secção transversa dos músculos periféricos (ENGELEN *et al.*, 2000; HOPKINSON *et al.*, 2007). Bernard *et al.* (1998) demonstram que a magnitude da perda de massa muscular da coxa é relativamente maior em indivíduos com DPOC quando comparados com indivíduos saudáveis, indicando a perda preferencial de tecidos livres de gordura em detrimento de outros tecidos do corpo. Porém quando realizada a normalização da força muscular periférica pela área de secção transversa ou pela massa muscular, não são observadas diferenças significativas entre pacientes com DPOC e sujeitos saudáveis (ENGELEN *et al.*, 2000).

Também são observadas alterações estruturais nos músculos esqueléticos desses pacientes. Biópsias do músculo vasto lateral de pacientes com estágio moderado da doença demonstram redução de 20% na proporção das fibras musculares do tipo I ($34 \pm 14\%$ vs 58 ± 16 nos indivíduos saudáveis), com aumento de 10% na proporção das fibras do tipo IIb ($15 \pm 12\%$ vs $5 \pm 5\%$ nos indivíduos saudáveis). Os mesmos autores também observaram que a área de secção transversa das fibras tipo I, IIa e IIb apresenta-se significativamente reduzida nos indivíduos com DPOC comparado com sujeitos saudáveis (WHITTOM *et al.*, 1998).

Montes de Oca *et al.* (2006) demonstram que esta redução na proporção das fibras do tipo I em sujeitos com DPOC vem acompanhada do aumento na proporção de fibras do tipo IIb. Esta alteração na proporção das fibras IIb parece estar relacionada à diminuição do oxigênio disponível e ao desuso prolongado, e são responsáveis pela diminuição da capacidade oxidativa, reduzindo a capacidade de resistência à fadiga do músculo (WHITTOM *et al.*, 1998; MONTES DE OCA *et al.*, 2006).

A diminuição da capilarização por unidade de área no vasto lateral de pacientes com DPOC é outra alteração que vêm sendo descrita na literatura. A relação capilar-mitocôndria e do número de capilares em contato com as fibras do tipo I, IIa e IIab também parecem estar diminuída nesta população. Porém, a relação entre o número de capilares em contato com cada fibra e a área de secção transversa nos indivíduos com DPOC é similar aos indivíduos saudáveis (WHITTOM *et al.*, 1998).

Observa-se ainda a diminuição na capacidade oxidativa muscular. Análises em pacientes com estágio grave da doença apontam a diminuição na capacidade de enzimas oxidativas (citrato sintase, succinato desidrogenase, 3-hidroxiacil-CoA desidrogenase) localizadas no vasto lateral de sujeitos com DPOC (MALTAIS *et al.*, 1996). As enzimas glicolíticas, por sua vez, apresentam sua atividade normal (MALTAIS *et al.*, 1996), ou aumentada (GOSKER *et al.*, 2002). O metabolismo anaeróbico alático apresenta-se diminuído, resultando em acidose láctica precoce e menor tolerância ao exercício (GOSKER *et al.*, 2002). Essas alterações metabólicas parecem estar relacionadas a fatores como a hipoxemia e também ao desuso da musculatura periférica (MALTAIS *et al.*, 1996).

Funcionalmente, essas alterações promovem a diminuição da força e da resistência muscular, evidenciada principalmente nos grandes grupos musculares dos membros inferiores (BERNARD *et al.*, 1998; SERRES *et al.*, 1998; MADOR, BOZKANAT e KUFEL, 2003; ALLAIRE *et al.*, 2004). A fraqueza muscular periférica é comumente descrita em pacientes com DPOC (GOSSELINK, TROOSTERS e DECRAMER, 1996; MOSTERT *et al.*, 2000; FRANSSSEN *et al.*, 2005). Hamilton *et al.* (1995) evidenciam que aproximadamente 70% dos pacientes com doenças pulmonares crônicas apresentam a redução na força muscular do quadríceps. Esta redução parece variar entre 20 e 30% em pacientes com DPOC moderada a grave (GOSSELINK, TROOSTERS e DECRAMER, 1996; FRANSSSEN *et al.*, 2005). Este

fato parece estar relacionado à redução na massa muscular (ENGELEN *et al.*, 2000) e à atrofia das fibras musculares (WHITTOM *et al.*, 1998) e contribui para a redução na capacidade de exercício, para a dispneia e para a piora na qualidade de vida (GOSSELINK, TROOSTERS e DECRAMER, 1996; MOSTERT *et al.*, 2000).

Estudos demonstram também que a resistência muscular periférica encontra-se diminuída cerca de 30% em pacientes com DPOC de grau moderado e que o declínio na resistência muscular correlaciona-se com a inatividade física, VEF₁ e pressão parcial de oxigênio (PaO₂) no repouso (SERRES *et al.*, 1998). Allaire *et al.* (2004) concluíram que a atenuação na resistência muscular do quadríceps está relacionada a presença de estresse oxidativo.

2.1.5.2 Etiologia da Disfunção Muscular Periférica

A disfunção muscular periférica em pacientes com DPOC pode ser atribuída a uma interação complexa entre muitos fatores, tanto sistêmicos quanto locais (REMELS *et al.*, 2007).

Além da inflamação das vias aéreas, ocorre também a inflamação sistêmica crônica em decorrência da doença, que é evidenciada pela presença de células inflamatórias ativas e pelo aumento dos níveis plasmáticos de citocinas pró-inflamatórias na circulação sistêmica, o que pode influenciar no aparecimento das alterações no sistema muscular. A presença sistêmica de mediadores pró-inflamatórios acelera o *turnover* músculo-proteico, levando a perda de massa muscular. A inflamação crônica também aumenta o estresse oxidativo no músculo induzindo o dano às proteínas musculares, prejudicando assim sua função (WOUTERS, CREUTZBERG e SCHOLS, 2002).

A presença do estresse oxidativo tem sido demonstrada nesses pacientes tanto no repouso, quanto após atividades que induzem respostas sistêmicas e localizadas (KOECHLIN *et al.*, 2004; VAN HELVOORT *et al.*, 2007). Van Helvoort *et al.* (2004) avaliaram o estresse oxidativo induzido pelo TC6min e pelo teste incremental de esforço máximo realizado em cicloergômetro. Demonstraram que os níveis de carbonilas e os sinalizadores de oxidação protéica estavam significativamente aumentados somente após TC6min. Já as substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico e os sinalizadores de peroxidação lipídica apresentaram-se

elevadas em ambos os testes. Estes resultados sugerem que estes pacientes são expostos ao estresse oxidativo na medida em que realizam suas atividades de vida diária. Em protocolos de exercícios localizados, estudos demonstram que ocorre o aumento significativo nas substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico e no nível de carbonilas nos indivíduos acometidos pela DPOC quando comparados aos sujeitos saudáveis sugerindo que a presença dos oxidantes exerce um papel importante na capacidade de resistência à fadiga (COUILLARD *et al.*, 2003).

Acredita-se que a depleção nutricional também exerça um papel importante na disfunção muscular nos indivíduos com DPOC. Pacientes com DPOC são acometidos por desnutrição. Aproximadamente 30% destes pacientes têm perda de peso, sendo o desequilíbrio entre demanda e ingestão energética um dos possíveis mecanismos que expliquem o fato. A redução na ingestão calórica tem sido atribuída a sintomas como a dispneia após a alimentação, saciedade precoce, fadiga e perda de apetite. O aumento do metabolismo basal tem sido atribuído ao aumento do trabalho ventilatório, aos níveis de mediadores inflamatórios e ao efeito de algumas medicações. A desnutrição também contribui para a redução na capacidade muscular enzimática e a redução na disponibilidade de substratos energéticos. Desta forma, estes indivíduos utilizam proteínas e aminoácidos musculares para o catabolismo energético, acarretando em danos ao sistema muscular (KIM, MOFARRAHI e HUSSAIN, 2008). Outro fator descrito na literatura é a hipoxemia. A baixa concentração de oxigênio no sangue pode causar a elevação na resistência da circulação pulmonar (COUILLARD e PREFAUT, 2005).

2.1.6 Limitação às Atividades de Vida Diária

A tolerância ao exercício reduzida e prejuízo da capacidade funcional acomete a grande maioria dos pacientes com DPOC e essa limitação é de origem multifatorial. A combinação de fatores como a dispneia, a hiperinsuflação pulmonar e a disfunção muscular periférica estão relacionados com a perda da capacidade funcional. Esses fatores são altamente interdependentes e pode ocorrer uma variabilidade de combinações que difere de paciente para paciente (SBPT, 2004; GOLD, 2010).

A diminuição da capacidade de realizar as atividades rotineiras conduz a perda do condicionamento global. O descondicionamento faz com que os pacientes reduzam ainda mais a atividade física, o que leva a um comprometimento adicional da função muscular, o que os conduz a mais sintomas (MADOR e BOZKANAT, 2001).

Na prática, essas limitações na capacidade funcional podem ser definidas como a redução na capacidade de realizar AVD. A estreita relação entre AVD, morbidade e mortalidade em pacientes com DPOC, demonstra a importância da avaliação adequada destas limitações (KOVELIS *et al.*, 2008). Para isto, podem ser utilizados questionários, escalas ou testes clínicos.

Dois instrumentos específicos para avaliar o relato dos pacientes quanto às suas limitações para execução de AVD podem ser citados: o *Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire – Modified version* (PFSDQ-M) e a escala *London Chest Activity of Daily Living* (LCADL). O primeiro foi validado para o Brasil por Kovelis *et al.* (2008) e é composto por três domínios: influência da dispneia nas AVD, influência da fadiga nas AVD e mudança nas AVD em comparação ao período anterior à doença. Já o segundo, teve sua versão brasileira validada por Carpes *et al.* (2008) e possui quatro domínios: cuidados pessoais, atividades domésticas, atividades físicas e atividades de lazer.

Apesar destes instrumentos serem boas ferramentas para avaliação e acompanhamento dos pacientes, não avaliam objetivamente as limitações funcionais dos mesmos. Para isto, os testes clínicos têm sido utilizados como componentes essenciais na rotina de avaliação desses pacientes (CASAS *et al.*, 2005). Pode-se citar como exemplos, o teste de exercício cardiopulmonar, o teste *shuttle*, o teste de *step Chester*, o teste do degrau, o teste de sentar e levantar, o TC6min, dentre outros (SINGH *et al.*, 1992; ATS, 2002; BUCKLEY *et al.*, 2004; CASAS *et al.*, 2005; PITTA *et al.*, 2005).

Amplamente utilizado, o TC6min é um teste simples para avaliar a capacidade funcional e mede a distância percorrida pelo indivíduo durante um período determinado de tempo. É considerado uma prova de esforço submáximo e pode refletir melhor o nível funcional para as atividades de vida diária, visto que a maioria delas é executada em níveis submáximos (ATS, 2002; CASAS *et al.*, 2005; PITTA *et al.*, 2005).

Embora seja um teste tradicionalmente utilizado para avaliação da capacidade funcional, não permite a avaliação objetiva do desempenho dos membros superiores, conhecidos por causar alterações na capacidade ventilatória e dispneia em indivíduos com DPOC (SKUMLIEN *et al.*, 2006) devido à assincronia tóraco-abdominal, que ocorre quando os músculos acessórios da inspiração são recrutados para manter a atividade motora dos braços em elevação (CELLI, RASSULO e MAKE, 1986). A assincronia tóraco-abdominal também é observada em indivíduos saudáveis quando realizam AVD com os membros superiores elevados sem suporte, porém em menor grau que em pacientes com DPOC já que apresentam a função diafragmática comprometida (PANKA *et al.*, 2010).

Neste contexto, Skumlien *et al.* (2006) desenvolveram o teste de AVD-Glittre para avaliar algumas atividades comuns do dia-a-dia que normalmente causam grande limitação aos pacientes com DPOC. Este teste envolve atividades como sentar e levantar de uma cadeira, caminhar em linha reta, subir e descer degraus, levantar e mover objetos, além de carregar uma mochila nas costas com peso adicional. Durante a execução do teste é possível monitorar o grau de dispneia, a frequência cardíaca, a saturação de oxigênio, bem como o tempo necessário para completá-lo.

Com base nisto, o TGlittre tem conquistado cada vez mais espaço na avaliação de pacientes com DPOC, visto que parece ser mais completo e representativo acerca da capacidade funcional do que o TC6min. No estudo para a validação deste teste, os autores verificaram associação entre o tempo de TGlittre e a distância percorrida no TC6min em pacientes com DPOC (SKUMLIEN *et al.*, 2006).

Outra variável importante a ser avaliada nesta população, são as atividades AFVD. Estudos prévios demonstraram que a AFVD de pacientes com DPOC são muito limitadas e se deterioram ainda mais com o tempo, devido a fatores como crises agudas (PITTA *et al.*, 2006).

Para que um indivíduo seja considerado fisicamente ativo, o *American College of Sports Medicine* (ACSM) recomenda 30 minutos contínuos de atividade física de intensidade moderada na vida diária, como caminhar, para pessoas de qualquer idade. A manutenção deste nível de atividade física está diretamente associado à redução significativa no risco de morte por qualquer causa (PITTA *et al.*,

2005; HERNANDES *et al.*, 2009). Sendo assim, cresce o interesse em se avaliar objetivamente o nível de atividade física realizada por indivíduos com DPOC.

Recentemente, diversos estudos têm utilizado monitores de atividade física para avaliar AFVD. Este tipo de equipamento foi validado para pacientes com DPOC (PITTA *et al.*, 2005). Consiste em um pequeno dispositivo fixado ao nível da cintura do paciente por uma faixa que registra o tempo gasto pelo indivíduo em diferentes atividades e posições corporais - caminhando, andando de bicicleta, em pé, sentado ou deitado, assim como registra a intensidade de movimento durante os períodos de caminhada do indivíduo (HERNANDES *et al.*, 2009).

Pitta *et al.* (2005) realizaram um estudo comparativo entre as AFVD realizadas por indivíduos com DPOC e indivíduos saudáveis pareados por idade. Os autores observaram que, comparados aos indivíduos saudáveis, os pacientes com DPOC apresentaram menor tempo de caminhada (44 ± 26 vs 81 ± 26 min/dia), na postura em pé (191 ± 99 vs 295 ± 109 min/dia) e menor intensidade de movimento durante a caminhada ($1,8 \pm 0,3$ vs $2,4 \pm 0,5$ m/s²). Ficaram ainda mais tempo sentados (374 ± 139 vs 306 ± 108 min/dia) e deitados (87 ± 97 vs 29 ± 33 min/dia).

Pode-se citar também o estudo de Pitta *et al.* (2006) que investigou 23 pacientes com DPOC quanto às suas AFVD, para verificar se estes realizavam o mínimo de 30 minutos diários de caminhada, como o recomendado pelas diretrizes do ACSM. Como resultado, foi verificado que 12 pacientes atingiram a recomendação mínima e 11 pacientes não atingiram. O tempo de caminhada e a intensidade de movimento durante a caminhada foram significativamente menores no grupo de indivíduos inativos (71 min ativos vs 30 min inativos; $1,96$ m/s² ativos vs $1,66$ m/s² inativos respectivamente). Além disso, diversas outras variáveis, como VEF₁, TC6min, carga de trabalho máxima, pico de consumo de oxigênio, MRC e BODE, tiveram resultados significativamente piores para o grupo dos inativos quando comparados aos dados indivíduos ativos.

Outro estudo que utilizou sensores de movimento para monitorar as AFVD, foi o de Pitta *et al.* (2009) que realizou uma comparação entre pacientes com DPOC da América do Sul (40 brasileiros) e da Europa Central (40 austríacos). Neste estudo verificou-se que os pacientes austríacos caminharam significativamente menos do que os brasileiros (40 ± 36 min/dia vs 56 ± 32 min/dia), tiveram menor intensidade de movimento durante a caminhada ($1,5 \pm 0,4$ m/s² vs $1,9 \pm 0,4$ m/s²) e maior tempo na posição sentada (388 ± 208 min/dia vs 296 ± 109 min/dia). Além disso, os austríacos

ficaram menos tempo em pé (192 ± 182 min/dia vs 246 ± 122 min/dia) e deitado (98 ± 116 min/dia vs 119 ± 110 min/dia) em relação aos brasileiros, demonstrando que os europeus tiveram um nível de AFVD significativamente menor.

Já Hernandez *et al.* (2009) estudaram qual o perfil das AFVD de pacientes com DPOC no Brasil. Foram estudados 40 indivíduos com DPOC e 30 indivíduos saudáveis e sedentários pareados por idade, gênero e características antropométricas. Verificou-se que os indivíduos com DPOC tiveram menor tempo de caminhada (55 ± 33 min/dia x 80 ± 28 min/dia), sua intensidade de movimento foi menor ($1,9 \pm 0,4$ m/s² vs $2,3 \pm 0,6$ m/s²) e passaram mais tempo sentados (294 ± 114 min/dia vs 246 ± 122 min/dia) do que os indivíduos saudáveis.

Neste mesmo estudo, os autores relatam que os pacientes com DPOC passaram a maior parte do dia sentados e deitados (41% e 15% do tempo, respectivamente), enquanto os idosos saudáveis passaram aproximadamente metade do dia locomovendo-se e em pé (10% e 39% do tempo, respectivamente). Uma outra variável analisada foi a distância percorrida pelos indivíduos no TC6min, que correlacionou-se positivamente com o tempo de caminhada por dia ($r= 0,42$; $p<0,05$) e com a intensidade de movimento na vida diária ($r= 0,64$; $p<0,05$) nos pacientes com DPOC (HERNANDES *et al.*, 2009).

Ainda, no estudo de Moy *et al.* (2008), 17 sujeitos com DPOC estável completaram um diário de atividades e, concomitantemente, 10 pacientes utilizaram um acelerômetro para registrar sua quantidade de passos diários, durante 14 dias. Segundo os autores, o diário de verificação de atividade física foi utilizado para complementar os dados do acelerômetro e avaliar as atividades de membros superiores e inferiores, que não podem ser capturadas com a deambulação. Uma associação significativa entre a distância percorrida no TC6min e o número de passos por dia foi encontrada.

2.1.7 Resposta fisiológica induzida pelo exercício

A baixa tolerância ao exercício constitui um aspecto clínico presente em inúmeras doenças, dentre elas a DPOC, estando intimamente associada à deterioração da qualidade de vida e elevada morbimortalidade. O exercício físico dinâmico, ou seja, aquele efetuado por grandes grupos musculares com

deslocamento de parte considerável ou de toda massa corpórea gera o aumento nas taxas de troca periférica de oxigênio e dióxido de carbono, o que gera complexos ajustes nos dois principais sistemas envolvidos na captação e transporte dos gases: o sistema respiratório e o sistema cardiovascular. Portanto, a avaliação das respostas metabólicas, ventilatórias, cardiovasculares e subjetivas (sintomas) durante o exercício dinâmico possui um importante potencial diagnóstico e prognóstico, que excedem amplamente a investigação isolada no repouso (NEDER e NERY, 2002).

O Teste de Exercício Cardiopulmonar (TECP) é considerado a melhor ferramenta para avaliar a tolerância ao exercício e os mecanismos relacionados à ele (ERS, 1997; CASAS *et al.*, 2005). A determinação da capacidade de exercício pode ser útil no manuseio, prognóstico e acompanhamento longitudinal de diversas condições cardiorrespiratórias, além de fornecer com maior exatidão os mecanismos de limitação, o que permite uma abordagem de treinamento individualizada (NEDER e NERY, 2002).

Diversos estudos avaliaram a resposta fisiológica induzida pelo TECP em pacientes com DPOC e confirmaram a menor tolerância ao exercício nesses indivíduos (TROOSTERS *et al.*, 2002; CARTER *et al.*, 2003; CASAS *et al.*, 2005; VAN HELVOORT *et al.*, 2007). Troosters *et al.* (2002) avaliaram a capacidade de exercício de 20 pacientes com DPOC estáveis clinicamente (VEF_1 $45 \pm 4\%$ predito). Os pacientes obtiveram um VO_2 pico de $19 \pm 3,2$ ml/min/kg ($1,41 \pm 0,18$ L/min), VCO_2 de $1,45 \pm 0,18$ L/min, taxa de troca gasosa (R) de $1,04 \pm 0,08$, VE de 47 ± 8 L/min, o que equivale a $99 \pm 35\%$ da ventilação voluntária máxima (VVM), frequência cardíaca (FC) de $85 \pm 9\%$ do previsto e concentração de lactato ([Lac]) de $5,91 \pm 1,51$ mmol/L. Carter *et al.* (2003) avaliaram 124 pacientes com DPOC (VEF_1 $45,9 \pm 12,5\%$ do predito) e demonstraram que os pacientes atingiram um VO_2 pico de 10,95 L/min ($60,5 \pm 13,3$ % do predito), VCO_2 de $16,6 \pm 0,3$ L/min e VE de $39,5 \pm 12,1$ L/min ($79,9 \pm 9,1$ % do predito).

Sabe-se também que pacientes mais graves apresentam uma maior limitação ao exercício. Aqueles indivíduos com um VEF_1 menor que 50% do predito (graus 3 e 4 do GOLD) demonstraram, ao final do TECP incremental máximo, um VO_2 de $62 \pm 17\%$ do predito ($13 \pm 2,9$ ml/kg/min) e VE de 33 ± 9 L/min ($82 \pm 19\%$ da VVM), enquanto que pacientes menos graves, com VEF_1 maior que 50% do predito (graus

1 e 2 do GOLD) obtiveram VO_2 de $86 \pm 21\%$ do predito ($16,5 \pm 4$ ml/kg/min) e VE de 48 ± 16 L/min ($61 \pm 16\%$ da VVM) (DIAZ *et al.*, 2010).

2.1.8 Resposta fisiológica induzida por atividades de vida diária

A resposta fisiológica induzida por atividades de vida diária vem sendo estudada tanto durante a realização de testes clínicos destinados a avaliar a capacidade funcional e de exercício (TC6min, Teste *Shuttle*, Teste do Degrau) (PALANGE *et al.*, 2000; TROOSTERS *et al.*, 2002; CASAS *et al.*, 2005) como por meio da reprodução das AVD mais comprometidas nos pacientes com DPOC (VELLOSO *et al.*, 2003).

O TC6min é considerado capaz de refletir a limitação para execução das AVD de pacientes com DPOC uma vez que o próprio paciente seleciona seu ritmo de caminhada (ATS, 2002). Troosters *et al.* (2002) foram os pioneiros em avaliar a resposta fisiológica induzida pelo teste. Os autores demonstraram que o VO_2 atinge o estado estável a partir do terceiro minuto. Estudos posteriores confirmaram este mesmo achado. Ao comparar a resposta induzida pelo TC6min com a do TECP incremental, observou-se que ambos os testes geram um VO_2 similar, porém, tanto o VE como o VCO_2 , o R e a [Lac] foram inferiores durante o TC6min, ou seja, este é capaz de gerar um requerimento fisiológico alto, porém submáximo (ONORATI *et al.*, 2003; CASAS *et al.*, 2005; DIAZ *et al.*, 2010).

Outros estudos corroboram com o achado de que o teste em questão é um teste submáximo. Comparado ao TECP incremental, foram demonstrados menor VE, VCO_2 , R, [lac] (TROOSTERS *et al.*, 2002; CASAS *et al.*, 2005; VAN HELVOORT *et al.*, 2007; LUXTON *et al.*, 2008) e dispneia (CASAS *et al.*, 2005; LUXTON *et al.*, 2008).

Durante atividades de subir degraus, reproduzida pelo teste do degrau, onde o paciente é instruído a subir e descer o degrau o mais rápido possível, Casas *et al.* (2005) demonstraram um aumento abrupto do VO_2 , sendo que 80% do VO_2 pico do teste é atingido no primeiro minuto de atividade. Esses resultados demonstram o quanto pacientes com DPOC são limitados para subir e descer escadas, visto que o consumo de oxigênio é similar ao TECP incremental em que os pacientes atingem níveis máximos de exercício.

Durante a realização de AVD como varrer o chão, levantar objetos, apagar um quadro e trocar lâmpadas, Velloso *et al* (2003) demonstraram que os pacientes com DPOC apresentam um consumo de oxigênio e volume minuto maior do que indivíduos saudáveis. O requerimento metabólico e ventilatório durante a execução dessas atividades corriqueiras representaram 55% do VO_2 máximo e 62,7% da VVM predita, ou seja, em pacientes com DPOC, o aumento da demanda de oxigênio acarreta no uso de grande parte da reserva ventilatória, o que pode explicar o intenso cansaço e falta de ar referido pelos pacientes.

3 MÉTODO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, transversal e de abordagem quantitativa (CERVO e BERVIAN, 1996; OLIVEIRA, 2002; BASTOS e DUQUIA, 2007).

3.2 SUJEITOS DA PESQUISA

A amostra é do tipo não-probabilística intencional, composta por 15 indivíduos com DPOC moderada a muito grave (GOLD, 2010). Foram adotados como critérios de inclusão: diagnóstico de DPOC estágio 2, 3 e 4 (GOLD, 2010); história de tabagismo acima de 20 anos-maço; estabilidade clínica no último mês prévio ao início do protocolo; idade igual ou superior 40 anos. Os critérios de exclusão foram: incapacidade de executar qualquer uma das avaliações do estudo; tabagismo atual; presença de doenças associadas tais como: miocardiopatias, doenças musculoesqueléticas, câncer, tuberculose e asma; não assinatura do termo de consentimento.

3.3 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

3.3.1 Variável Independente

A variável independente deste estudo é o desempenho no TC6min e no TGlítre e o nível de execução de AFVD. Os testes foram realizados em dois dias

diferentes, separados por uma semana, em ordem randomizada. Para monitorar as AFVD os pacientes utilizaram acelerômetros triaxiais por dois dias consecutivos.

3.3.2 Variável Dependente

A variável dependente do estudo foi a resposta fisiológica induzida pelo TGlittre e pelo TC6min. A avaliação da resposta fisiológica foi realizada durante os testes utilizando um analisador de gases telemétrico portátil.

3.4 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Para a realização deste estudo foram utilizados os seguintes instrumentos: espirômetro EasyOne (NDD Medical Technologies, Zurique, Suíça), balança digital BC-558 Ironman (Tanita, Illinois, EUA), estadiômetro (ISP, São Paulo, Brasil), escala LCADL, escala MRC, índice BODE, circuito de AVD para realização do TGlittre, analisador de gases telemétrico portátil K4b2 (Cosmed, Roma, Itália), acelerômetro triaxial DynaPort MiniMod (McRoberts BV, Haia, Holanda), esfigmomanômetro Premium (Accumed-Glicomed, Rio de Janeiro, Brasil), estetoscópio Littmann Classic II SE (3M Health Care, Minnesota, EUA), oxímetro de pulso Oxi-Go (Oximeter Plus, Nova York, EUA), monitor cardíaco Polar FS2c (Polar Electro Oy, Kempele, Finlândia), cone, fita métrica e cronômetro digital.

3.5 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

O projeto foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade do Estado em Santa Catarina (85.2010) (anexo A) e da Universidade Federal de Santa Catarina (865.2010) (anexo B).

Após receberem informações sobre a finalidade do estudo, os voluntários fizeram a leitura e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (anexo C). No primeiro dia os indivíduos foram submetidos à avaliação antropométrica e

espirometria pré e pós-broncodilatador. Na sequência, responderam à escala *London Chest Activity of Daily Living* (LCADL) e MRC. Realizou-se ainda um TGlittre e um TC6min para que os pacientes pudessem se familiarizar com os testes.

Em dois dias diferentes, separados por uma semana, dois protocolos de exercício foram realizados em ordem randomizada: o TGlittre ou o TC6min. Durante as duas atividades foi avaliada a resposta fisiológica de todos os participantes. As AFVD foram monitorizadas durante dois dias consecutivos em cada paciente (figura 2). Os pacientes foram orientados a manter suas medicações durante esses dois dias de avaliação.

Os dados foram coletados entre os meses de junho a setembro de 2011. A temperatura média registrada ao longo desses meses foi de 17°C em junho, julho e agosto e 18°C em setembro (CPTEC, 2011). A média de temperatura ambiente no local de coleta de dados variou entre 20° e 28° C, com média de 23,5°C.

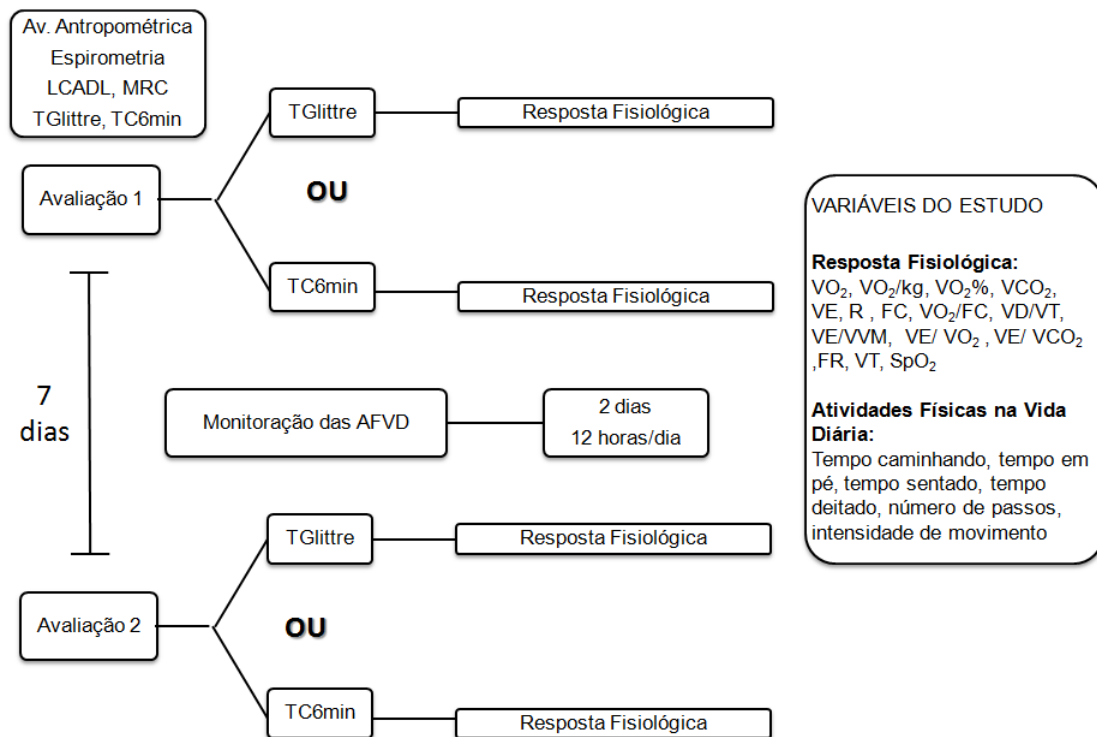


Figura 2 - Procedimento das coletas de dados

3.5.1 Avaliação antropométrica e da composição corporal

O peso foi avaliado em balança digital BC-558 Ironman graduada a 0,1 kg (Tanita, Illinois, EUA) e a estatura com estadiômetro graduado a 0,1 cm (ISP, São

Paulo, Brasil). A medida da estatura foi feita com o paciente descalço, na posição ereta e cabeça alinhada. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado pela equação: $\text{peso}_{(\text{kg})}/\text{altura}_{(\text{m})}^2$. Foram obtidas as seguintes circunferências corporais: coxa, panturrilha, quadril, abdômen e braço. As medidas das circunferências foram realizadas de acordo com o protocolo proposto por Brunetto *et al.* (2009).

3.5.2 Espirometria

Para avaliar a função pulmonar utilizou-se o espirômetro Easy One (NDD Medical Technologies, Suíça) cuja calibração foi verificada antes de cada avaliação. Os métodos e critérios utilizados foram os recomendados pela Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT, 2002). Inicialmente os pacientes foram pesados e medidos. As medidas espirométricas foram obtidas antes e 15 minutos após a inalação do broncodilatador (BD) salbutamol (400 μ g). O volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁) e a capacidade vital forçada (CVF) foram medidos em valor absoluto (L) e em percentual do previsto (VEF₁%prev e CVF%prev) pré e pós BD. Os valores previstos foram calculados com base nas equações de referência de Pereira *et al.* (2007).

3.5.3 Escala *London Chest Activity of Daily Living* (LCADL)

A escala LCADL foi proposta e validada em pacientes com DPOC com limitação grave (GARROD *et al.*, 2000) e foi traduzida e validada no Brasil (CARPES *et al.*, 2008). Trata-se de uma escala composta por quatro domínios, relacionados aos cuidados pessoais, atividades domésticas, atividades físicas e lazer, permitindo avaliar o grau de dispneia do paciente e sua resposta a uma intervenção terapêutica (GARROD, PAUL e WEDZICHA, 2002). A escala é composta por atividades de vida diária corriqueiras, tais como vestir camisa, calçar sapatos com meias, arrumar a cama, entre outras, perfazendo um total de 15 questões quantitativas. Para as questões de 1 a 15 os pacientes devem apontar escores de 0 a 5, sendo: 0 (não executo esta atividade - porque nunca precisei fazê-la), 1 (não sinto falta de ar ao executar esta atividade), 2 (sinto moderada falta de ar ao executar esta atividade), 3 (sinto muita falta de ar ao executar essa atividade), 4 (não consigo mais executar

essa atividade devido à falta de ar e não tenho ninguém que possa fazê-la por mim) e 5 (não consigo mais executar essa atividade e preciso que alguém a faça por mim ou me auxilie devido à falta de ar), que somados perfazem um total máximo de 75 pontos (LCADLtotal) (GARROD *et al.*, 2000).

A escala também pode ser analisada em percentual da pontuação total (LCADL%total), para isso é realizada a exclusão dos itens das atividades que o indivíduo não realiza porque nunca foi necessário e não por incapacidade e faz-se o cálculo considerando apenas as questões com escore superior a zero (CARPES *et al.*, 2008) (anexo D).

3.5.4 Escala *Medical Research Council* (MRC)

A escala MRC é um instrumento que gradua a dispneia de acordo com a sua presença em atividades que variam de mínimo a máximo esforço físico. Contém uma pontuação que vai de zero a quatro, onde quatro indica maior grau de dispneia (HAJIRO T, 1999) (anexo D).

3.5.5 Teste de AVD-Glittre (TGlittre)

Teste proposto para avaliar as AVD essenciais em pacientes com DPOC (SKUMLIEN *et al.*, 2006), que consiste em carregar uma mochila nas costas com peso de 2,5 kg para mulheres e 5,0 kg para homens (o que se assemelha ao peso de um equipamento de oxigênio suplementar), percorrendo um circuito com a seguinte seqüência de atividades: a partir da posição sentada, o indivíduo caminha em um corredor plano com um percurso total de 10 m, interposto na sua metade exata (5 m), por uma caixa com 2 degraus para subir e 2 para descer, com altura de 17 cm cada degrau e 27 cm de largura. Após subir e descer os degraus, e após percorrer os 5 m restantes do percurso, o indivíduo se depara com uma estante contendo três objetos com 1 kg de peso cada, posicionados na prateleira mais alta (que corresponde à altura dos seus ombros), devendo então movê-los, um por um, até a prateleira mais baixa (na altura de sua cintura) e posteriormente movê-los até o chão; então, os objetos são novamente colocados na prateleira mais baixa e em

seguida devem ser movidos para a prateleira mais alta. O indivíduo então retorna, fazendo o percurso contrário até sentar na cadeira (posição inicial); imediatamente após (com o cronômetro acionado), reinicia outra volta percorrendo o mesmo circuito de AVD. O teste consiste em cinco voltas no total e o indivíduo deve percorrê-las no menor tempo possível. Nenhum estímulo verbal foi dado durante o teste. Foi permitido ao paciente interromper o teste quando necessário sem que o teste (tempo cronometrado) fosse interrompido. A frequência cardíaca (FC), a saturação periférica de oxigênio (SpO₂) e o índice de dispneia foram mensurados no início, a cada volta e no final do teste. Verificou-se a pressão arterial no início e no final do teste, com o indivíduo na posição sentada (anexo D). A reprodutibilidade teste e re-teste do TGlittre no estudo de validação foi de 0,93 ($p < 0,001$) e o efeito aprendido entre o primeiro e o segundo teste foi de 7% (SKUMLIEN *et al.*, 2006).

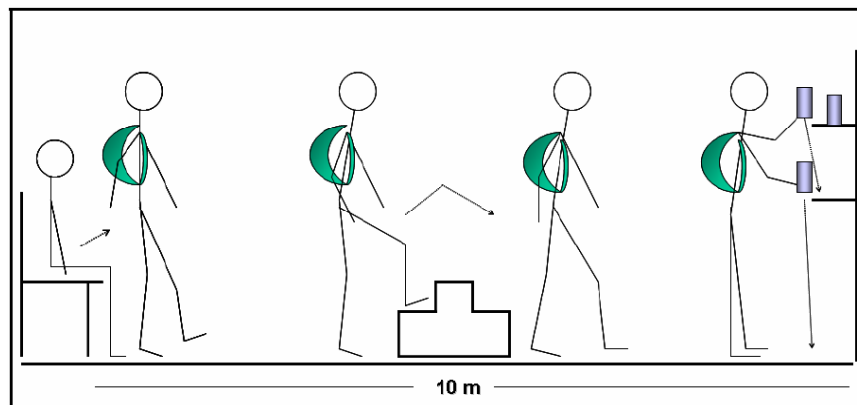


Figura 3 - teste de AVD-Glittre (TGlittre)

3.5.6 Teste de caminhada de seis minutos (TC6min)

Conforme preconizado pela American Thoracic Society (ATS, 2002), TC6min foi realizado em um corredor plano de 30 metros, demarcado a cada metro. Os pacientes foram orientados a caminhar a maior distância possível, com incentivo verbal padronizado repetido a cada minuto: 1º minuto - “você está indo bem, faltam 5 minutos”; 2º minuto - “mantenha o ritmo, faltam 4 minutos”; 3º minuto - “você está indo bem, estamos na metade do teste”; 4º minuto - “mantenha o ritmo, faltam apenas 2 minutos”; 5º minuto - “você está indo bem, falta apenas 1 minuto”; Faltando 15 segundos - “em alguns instantes eu vou pedir pra você parar. Quando o fizer, pare exatamente onde você estiver que eu irei até você”.

Foi permitido ao paciente interromper o teste quando necessário sem que o teste (tempo cronometrado) fosse interrompido. A FC, SpO₂ e o índice de dispneia foram mensurados no início, segundo, quarto e sexto minutos (final do teste). A pressão arterial foi verificada no início e final do teste, com o indivíduo sentado (ATS, 2002) (anexo D).

3.5.7 Monitoração das Atividades Físicas de Vida Diária (AFVD)

A monitoração das AFVD foi realizada utilizando-se um acelerômetro triaxial (DynaPort MiniMod; McRoberts BV, Haia, Holanda). O DynaPort é capaz de mensurar precisamente o tempo despendido na atividade de caminhada e em diferentes posições corporais (em pé, sentado, deitado), bem como a intensidade do movimento. Os indivíduos foram monitorados durante dois dias consecutivos por 12 horas, com início logo após o despertar. Todos os sujeitos foram cuidadosamente instruídos sobre como posicionar o dispositivo e receberam um manual com instruções claras e figuras explicativas. Além disso, orientou-se aos pacientes que mantivessem sua atividade diária completamente inalterada enquanto utilizassem o dispositivo (PITTA *et al.*, 2005). Após o uso do acelerômetro, um software específico (Mira 2; McRoberts BV, Haia, Holanda) foi utilizado para a leitura e processamento dos dados coletados (anexo E).

3.5.8 Resposta Fisiológica

A análise da resposta fisiológica foi realizada utilizando-se o analisador de gases telemétrico portátil (K4b2; Cosmed, Roma, Itália). O sistema consiste em uma máscara facial, fita torácica para frequência cardíaca, bateria, unidade portátil de transmissão (contendo as células análise de O₂ e CO₂) e unidade receptora. A unidade portátil de transmissão é posicionada na parte anterior do tórax e a bateria nas costas dos pacientes utilizando-se um suporte específico (peso total: 800 gramas) (PALANGE *et al.*, 2000).

A turbina é posicionada na máscara facial para mensuração da ventilação. O gás expirado é conduzido da parte distal da turbina por um polímero Nafion (Permapure) e as concentrações de O₂ e CO₂ são determinadas por analisadores de

resposta rápida (O_2 por ondas polarográficas e CO_2 por infravermelho). Os analisadores de O_2 e CO_2 têm a temperatura regulada por termostato e são compensados de acordo com a variação da pressão barométrica e da umidade (PALANGE *et al.*, 2000). O dispositivo foi calibrado de acordo com recomendações do fabricante. A calibração da turbina foi realizada com utilização de uma seringa de três litros e a calibração dos analisadores de gases foi feita utilizando uma mistura gasosa e ar ambiente. Foram realizadas correções do atraso no transporte da turbina para o sensor. Esses procedimentos foram realizados todos os dias do protocolo previamente às avaliações.

O consumo de oxigênio (VO_2), a produção de dióxido de carbono (VCO_2), volume minuto (VE), taxa de troca gasosa (R), pulso de oxigênio (VO_2/FC), frequência cardíaca (FC), demanda ventilatória (VE/VVM), relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente (V_D/V_T), equivalente ventilatório para o oxigênio (VE/VO_2) e equivalente ventilatório para o dióxido de carbono (VE/VCO_2) foram mensurados utilizando o método respiração a respiração antes, durante e após o TC6min e o TGlittre (CASAS *et al.*, 2005). Para análise dos dados utilizou-se média dos 15 s finais de cada volta no TGlittre e de cada minuto no TC6min. Antes e após os testes os pacientes permaneceram em repouso na posição sentada. Utilizou-se a média dos 15 s finais do período de repouso para a análise dos dados dos valores iniciais e de recuperação. Utilizou-se a equação $VEF_1 \times 37,5$ para calcular a VVM e a demanda ventilatória (VE/VVM) (NEDER *et al.*, 1999b). O valor predito para o VO_2 foi calculado por meio das equações desenvolvidas por Neder *et al.* (1999a) para a população brasileira.

3.6 TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados foram armazenados em planilhas do programa Microsoft Excel 2007 e sistematizados no programa SPSS versão 17.0. Aplicou-se o teste de normalidade Shapiro-Wilk nas variáveis e, conforme a distribuição dos dados, foi aplicado um teste paramétrico ou o não paramétrico correspondente. Medidas de dispersão como média aritmética, desvio-padrão (DP), mediana e intervalo de confiança 95% (IC95%) foram aplicadas para todas as variáveis.

O teste T-pareado ou Wilcoxon foi utilizado para comparar a resposta fisiológica induzida pelo TC6min e pelo TGlitre. Utilizou-se a análise de variância de uma via (*one-way* ANOVA) para medidas repetidas para comparar o comportamento das variáveis fisiológicas durante os testes de capacidade funcional. A regressão múltipla *stepwise* foi utilizada para analisar a variabilidade do VO₂ atingido no final dos testes. O coeficiente de correlação de Pearson ou Spearman foi utilizado para verificar a relação entre as variáveis estudadas. O nível de significância adotado para o tratamento estatístico foi de 5% ($p < 0,05$) (tabela 1).

Tabela 1 – Tratamento dos dados

Teste estatístico	Variável	Paramétrico	Não-Paramétrico
Comparação entre medidas repetidas	RF TGlitre inicial vs final	T-pareado	Wilcoxon
	RF TC6min inicial vs final		
	RF inicial TGlitre vs RF inicial TC6min		
	RF final TGlitre vs RF final TC6min		
	RF Δ TGlitre vs Δ TC6min		
Análise de variância para medidas repetidas	RF TGlitre	ANOVA	Friedman
	RF TC6min		
Correlações	TGlitre/TC6min vs variáveis antropométricas	Pearson	Spearman
	TGlitre/TC6min vs variáveis espirométricas		
	TGlitre/TC6min vs AFVD		
	RF TGlitre/TC6min vs variáveis antropométricas		
	RF TGlitre/TC6min vs desempenho TGlitre/TC6min		
	RF TGlitre/TC6min vs AFVD		
	RF TGlitre vs RF TC6min		
Regressão múltipla <i>stepwise</i>	VO ₂ final TGlitre		
	VO ₂ final TC6min		

RF: resposta fisiológica; Δ : Variação (valor final – valor inicial); TGlitre: teste de AVD-Glittre; TC6min: teste de caminhada de seis minutos; AFVD: atividades físicas na vida diária; VO₂: consumo de oxigênio; vs: versus

4 RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Os pacientes com DPOC foram pré-selecionados nos ambulatórios de Pneumologia dos Hospitais Universitário e Nereu Ramos, na Policlínica Continente, e em consultórios particulares. Cento e quatro pacientes foram contatados por telefone e, deste total, 57 não preenchiam os critérios de inclusão, 19 não foram encontrados, 12 não aceitaram participar da pesquisa e um foi a óbito. Quinze pacientes finalizaram o protocolo, sendo 12 do sexo masculino (80%) e três do sexo feminino (20%).

Quanto à gravidade da doença classificada pela espirometria, cinco pertenciam ao estágio II (DPOC moderada), três ao estágio III (DPOC grave) e sete ao estágio IV da doença (DPOC muito grave). Nenhum paciente fazia uso de oxigênio domiciliar. Todos os voluntários permaneceram clinicamente estáveis durante o período de coleta de dados. As características dos pacientes são mostradas na tabela 2. As descrições individuais de caracterização da amostra, variáveis espirométricas, do índice de mortalidade BODE, escore de dispneia, escore de atividade de vida diária, AFVD e desempenho nos testes funcionais são apresentadas nos anexos F a N.

Verificou-se que 73,3% faziam uso de medicamentos combinados de beta-2 agonistas de longa duração com corticóides (fumarato de formoterol diidratado e budesonida; xinafoato de salmeterol e propionato de fluticasona); 46,7% estavam medicados com anticolinérgicos de longa duração (brometo de tiotrópio); 40% com beta-2 agonistas (fumarato de formoterol); 20% com combinados de beta-2 agonistas e anticolinérgicos de curta duração (brometo de ipratrópio e sulfato de salbutamol); e 6,7% estavam medicados com xantinas de curta duração (aminofilina). Quanto à existência de comorbidades, foi verificado que 66,7% apresentavam hipertensão arterial sistêmica, 26,7% hipercolesterolemia, 6,7%

refluxo gastroesofágico, diabetes mellitus, osteoporose e hiperplasia prostática benigna.

Tabela 2 - Caracterização da amostra estudada

	Média	DP	Mediana	IC95%	
				LI	LS
Idade (anos)	66	8	65	62	70
Carga tabágica (anos-maço)	51,4	24,8	45,0	37,7	65,1
Massa corporal (kg)	70,9	14,7	72,5	63,1	78,7
Estatura (m)	1,67	0,06	1,69	1,64	1,71
IMC (kg/m ²)	25,4	5,22	24,7	22,5	28,3
Circunferências (cm)					
Coxa	47,2	5,38	47,4	44,2	50,2
Panturrilha	36,3	5,1	36,0	33,4	39,1
Cintura	98,8	7,35	97,8	87,5	110,1
Quadril	99,0	20,3	99,6	94,9	103,1
Braço	29,7	3,85	29,8	27,5	31,8
VEF ₁ /CVF (%)	44,4	11,6	0,5	0,4	0,5
VEF ₁ (L)	1,22	0,58	1,23	0,9	1,54
VEF ₁ (%prev)	40,0	18,3	43,0	29,8	50,2
CVF (L)	2,63	0,72	2,74	2,23	3,03
CVF (%prev)	66,9	17,5	69,0	57,2	76,7
VVM (L/min)	46,2	5,51	46,1	34,4	58

DP: desvio padrão; IC95%: intervalo de confiança 95%; LI: limite inferior; LS: limite superior; IMC (kg/m²): índice de massa corporal em quilogramas por metro²; VEF₁ (L): volume expiratório forçado no primeiro segundo em litros; VEF₁ (%prev): percentual do previsto do volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF (L): capacidade vital forçada em litros; CVF (%prev): percentual do previsto da capacidade vital forçada; VVM (L/min): ventilação voluntária máxima em litros por minuto.

4.2 AVALIAÇÃO DO ESTADO FUNCIONAL E DAS ATIVIDADES FÍSICAS NA VIDA DIÁRIA

Os dados referentes ao desempenho nos testes de capacidade funcional, à pontuação total e ao percentual da pontuação total da escala LCADL, ao escore da escala MRC e ao índice BODE estão descritos na tabela 3.

Tabela 3 - Desempenho nos testes de capacidade funcional, pontuação da escala LCADL, MRC e índice de mortalidade BODE

	Média	DP	Mediana	IC95%	
				LI	LS
TGlitre (min)	4,87	1,64	4,37	3,96	5,77
TC6min (m)	456	94	465	404	508
TC6min (%prev)	81,7	15,8	83,7	73	90,5
TC6minW (kg-m)	32.722	10.498	30.804	26.909	38.536
LCADLtotal	18,1	7	18	14,2	22
Cuidados pessoais	5,6	1,6	5	4,7	6,5
Atividades domésticas	5	5,7	4	2,1	7,9
Atividade física	3,7	1,2	3	3	4,3
Lazer	3,9	1	4	3,3	4,4
LCADL%total	27,4	11	26	21,3	33,5
MRC	1,5	0,8	1	1	1,9
BODE	1,8	0,68	2	1,43	2,17

DP: desvio padrão; IC95%: intervalo de confiança 95%; LI: limite inferior; LS: limite superior; TGlitre (min): tempo despendido no teste de AVD-Glitre em minutos; TC6min (m): distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos em metros; TC6min (%prev): percentual da distância prevista no teste de caminhada de seis minutos; TC6minW (kg-m): trabalho realizado no teste de caminhada de seis minutos em quilogramas-metro; LCADLtotal: pontuação total da escala LCADL; LCADL%total: percentual da pontuação total da escala LCADL; MRC: escore na escala de dispneia Medical Research Council, BODE: quartil do índice de mortalidade BODE (Body mass index, Obstruction, Dyspnea, Exercise Capacity).

Durante o TGlitre foram observadas interrupções em 6 pacientes (40%) dos pacientes, destes dois (13,3%) interromperam o teste mais de uma vez (17 e 23 s; e 17, 60, 74 e 45 s). Um paciente interrompeu o teste na primeira volta (17 s de interrupção), dois na segunda (32 e 60 s), cinco na terceira (17, 20, 25, 67 e 75 s) e

dois na quarta volta do teste (23 e 45 s). Somente um paciente interrompeu o TC6min, o que ocorreu dos 3,5 aos 6min.

O tempo despendido no TGlittre apresentou correlação com a distância percorrida ($r = -0,82$; $p < 0,01$) (figura 4), percentual da distância prevista ($r = -0,58$; $p < 0,05$) e com o trabalho realizado durante o TC6min ($r = -0,52$; $p < 0,05$). Não foram observadas correlações significantes entre o TGlittre e as variáveis antropométricas.

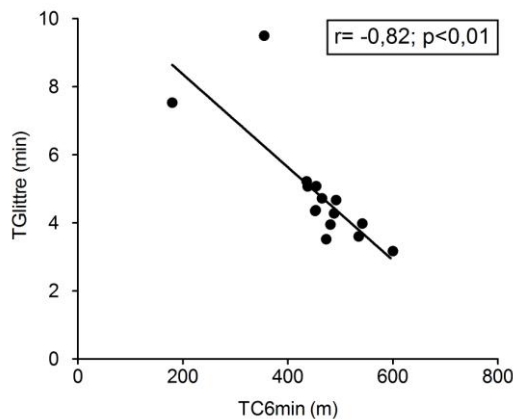


Figura 4 - Correlação entre o tempo despendido no teste de AVD-Glittre (TGlittre) e a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6min) ($r = -0,82$; $p < 0,01$)

O TC6min%prev correlacionou-se com a circunferência da coxa ($r = 0,73$; $p < 0,01$), da panturrilha ($r = 0,76$; $p < 0,01$) e do braço ($r = 0,76$; $p < 0,01$). O trabalho realizado durante o TC6min também apresentou correlação com as circunferências da coxa, panturrilha e braço ($r = 0,85$; $0,76$ e $0,87$ respectivamente; $p < 0,01$).

Na tabela 4, estão demonstrados os coeficientes de correlação entre os desempenhos nos testes de capacidade funcional, de estado funcional, de dispneia e do índice de mortalidade.

Tabela 4 - Correlações entre os testes de capacidade funcional (TGlittre e TC6min), escala LCADL, MRC e índice BODE

	TGlittre	TC6min
LCADLtotal	0,39	-0,31
Cuidados pessoais	0,59*	-0,63*
Atividades domésticas	0,08	-0,01
Atividade física	0,13	-0,28
Lazer	0,31	-0,57*
LCADL%total	0,25	-0,23
MRC	0,48	-0,46
BODE	0,47	0,08

*TGlittre (min): tempo despendido no teste de AVD-Glittre em minutos; TC6min (m): distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos em metros; LCADLtotal: pontuação total da escala London Chest Activity of Daily Living; LCADL%total: percentual da pontuação total da escala London Chest Activity of Daily Living; MRC: escore na escala de dispneia Medical Research Council; quartil do índice de mortalidade BODE (Body mass index, Obstruction, Dyspnea, Exercise Capacity). *p<0,05*

Quanto às AFVD, os pacientes permaneceram $52,9 \pm 13,9\%$ do tempo monitorado na posição sentada; $19,6 \pm 5,7\%$ em pé; $14,6 \pm 12,4\%$ deitados e $12,9 \pm 4,7\%$ do tempo caminhando (figura 5). Se analisadas separadamente as posturas consideradas ativas (em pé e caminhando) e sedentárias (deitado e sentado), os pacientes permaneceram $32,5 \pm 8,9\%$ do tempo em posturas ativas e $67,5 \pm 10,5\%$ do tempo em postura sedentárias. Os dados referentes ao tempo gasto diariamente pelos pacientes nas diversas atividades podem ser visualizados na tabela 5.

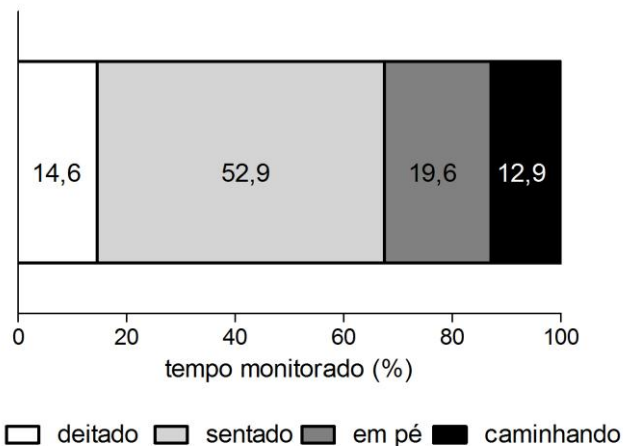


Figura 5 - tempo despendido nas atividades monitoradas

Tabela 5 - Tempo monitorado nas atividades físicas na vida diária

	Média	DP	Mediana	IC95%	
				LI	LS
tempo deitado (min)	101,9	89,5	84,0	52,3	151,4
tempo sentado (min)	377,9	100,3	396,0	322,4	433,5
tempo em pé (min)	138,5	41,0	127,0	115,8	161,3
tempo caminhando (min)	89,9	33,7	83,0	71,2	108,5
Número de passos	6.243	2.800	5.231	4.692	7.793
Intens. de movimento (m/s ²)	0,16	0,19	0,16	0,15	0,17

DP: desvio padrão; IC95%: intervalo de confiança 95%; LI: limite inferior; LS: limite superior; Intens. de movimento (m/s²): intensidade de movimento durante a caminhada em metros por segundo²

Somente um paciente realizou um período de caminhada contínua com duração superior a 30 min e dois realizaram um período de caminhada contínua entre 10 a 20 min. A amostra estudada caminhou predominantemente períodos curtos de marcha, com duração inferior a 1 min, como apresentado na tabela 6.

Tabela 6 - Número de vezes em períodos de caminhada contínua com duração menor que 1 minuto a maior que 30 minutos

	Média ± DP	DP	Mediana	IC95%	
				LI	LS
duração <1 min	450,7	183,2	403	349,2	552,1
duração >1 e <2 min	2,93	2,66	2	1,46	4,41
duração >2 <3 min	0,80	0,86	1	0,32	1,28
duração >3 <4 min	0,67	0,72	1	0,27	1,07
duração >4 e <5 min	0,13	0,35	0	-0,06	0,33
duração >5 e <6 min	0,33	0,62	0	-0,01	0,68
duração >6 e <7 min	0,20	0,41	0	-0,03	0,43
duração >7 e <8 min	0,27	0,46	0	0,01	0,52
duração >8 e <9 min	0,13	0,35	0	-0,06	0,33
duração >9 e <10 min	0,07	0,26	0	-0,08	0,21
duração >10 e <20 min	0,20	0,56	0	-0,11	0,51
duração >30 min	0,07	0,26	0	-0,08	0,21

DP: desvio padrão; IC95%: intervalo de confiança 95%; LI: limite inferior; LS: limite superior; número de vezes em períodos de caminhada contínua com duração inferior a 1min; entre 1 e 2 minutos; 3 e 4 minutos; 5 e 6 minutos; 6 e 7 minutos; 7 e 8 minutos; 8 e 9 minutos; 9 e 10 minutos; 10 e 20 minutos; maior que 30 minutos

O tempo sentado correlacionou-se tanto com o desempenho no TGlittre como no TC6min ($r= 0,56$ e $r= -0,60$, respectivamente; $p<0,05$) (figura 6). O TGlittre ainda apresentou correlação com o número de passos ($r= -0,72$; $p<0,01$) e com a intensidade de movimento ($r= 0,60$; $p<0,01$). O grau de obstrução ($VEF_1\%prev$), a CVF ($CVF\%prev$) e a VVM correlacionaram-se com a intensidade de movimento ($r= 0,61$; $r= 0,55$ e $r= 0,55$ respectivamente; $p<0,05$). As demais correlações entre as AFVD e o desempenho nos testes de capacidade funcional são listadas na tabela 7.

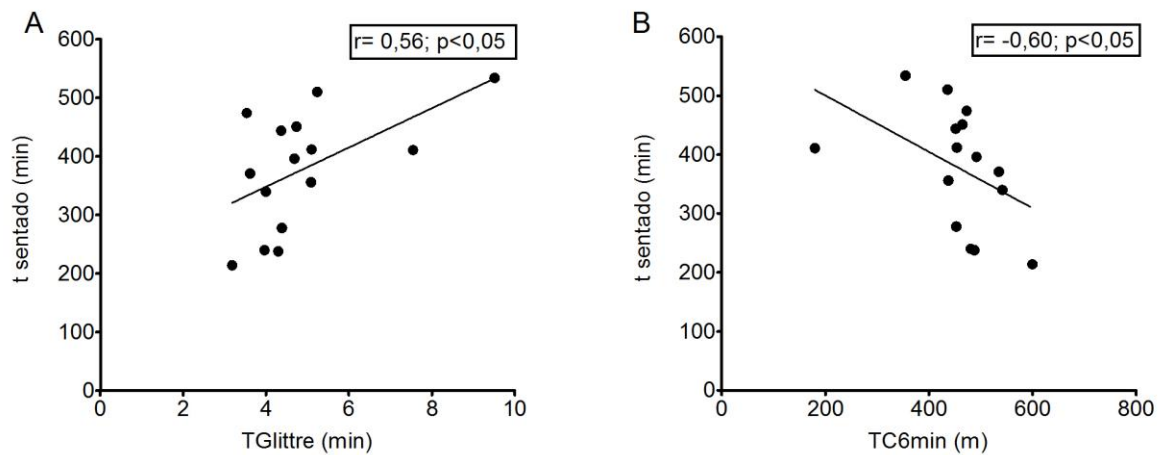


Figura 6 - Correlações entre o tempo sentado (minutos) e (A) tempo despendido no teste de AVD-Glittre ($r= 0,56$; $p<0,05$) e (B) distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos ($r= -0,60$; $p<0,05$)

Tabela 7 - Correlação entre os testes de capacidade funcional e as atividades físicas na vida diária (AFVD)

AFVD	TGlittre	TC6min
Tempo sentado (min)	0,56*	-0,60*
Tempo deitado (min)	-0,30	0,47
Tempo em pé (min)	-0,25	0,14
Tempo caminhando (min)	-0,39	0,12
Tempo ativo (min)	-0,44	0,27
Tempo inativo (min)	0,46	-0,28
Número de passos (min)	-0,72**	0,50
Intens. de movimento (m/s^2)	-0,60*	0,39

*TGlittre: tempo despendido no teste de AVD-Glittre em minutos; TC6min: distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos em metro; Tempos despendidos em cada uma das atividades em minutos; Intens. de movimento: Intensidade de movimento da caminhada em m/s^2 , * $p<0,05$; ** $p<0,01$*

4.3 RESPOSTA FISIOLÓGICA INDUZIDA PELO TESTE DE AVD-GLITTRE

Os dados referentes à resposta fisiológica induzida pelo teste de AVD-Glittre são apresentados na tabela 8. Todas as variáveis fisiológicas apresentaram variações significantes após o teste ($p < 0,05$), com exceção da relação V_D/V_T (tabela 8; figuras 10, 11 e 12).

Dos 15 pacientes avaliados, 10 apresentaram dessaturação de oxigênio durante o teste. A média da dessaturação foi de $-5,36 \pm 3,73\%$, variando de -12 a 0%, sendo que esta aconteceu de forma acentuada no início do teste e estabilizou-se a partir da segunda volta. Quanto à dispneia, observou-se aumento nas primeiras voltas do teste, estabilizando-se da segunda a quarta volta. A FC aumentou em todos os pacientes, sendo que 80% desse aumento aconteceu nas duas primeiras voltas do teste (tabela 8, figuras 10 e 12).

O VO_2 inicial variou, na amostra estudada, de 199,5 a 373,4 ml/min. Ao final do teste, o VO_2 variou de 812,5 a 1785,2 ml/min (figura 9), atingindo $94,3 \pm 19,9\%$ do VO_2 máximo predito. Os indivíduos atingiram $86 \pm 35\%$ da VVM no final do TGlittre.

O VO_2 final do TGlittre correlacionou-se com as circunferências da coxa e do braço ($r = 0,73$ e $r = 0,77$ respectivamente; $p < 0,01$), com o tempo despendido no TGlittre ($r = -0,62$; $p < 0,05$) e com o número de passos ($r = 0,52$; $p < 0,05$). Juntos, o tempo despendido neste teste, a circunferência da coxa e a altura explicam 84,6% do VO_2 atingido no final do teste (volta 5). A equação de predição que explicou a maior variância na medida do VO_2 final do TGlittre foi a seguinte: $VO_2 \text{ TGlittre (ml/min)} = (38,63 \times \text{circunferência da coxa}_{cm}) - (87,79 \times \text{TGlittre}_{min}) + (1509,34 \times \text{altura}_{cm}) - 2663,54$ ($r^2 = 0,85$, erro padrão da estimativa = 140,9 ml/min; $p < 0,01$).

Observou-se também correlação entre o grau de obstrução da doença ($VEF_1\%_{prev}$) e a demanda ventilatória (VE/VVM) no final do teste ($r = 0,85$; $p < 0,01$). O tempo despendido no TGlittre correlacionou-se com os valores finais de VCO_2 ($r = -0,72$; $p < 0,01$) (figura 7), VO_2/kg ($r = -0,68$; $p < 0,01$) (figura 7) e VO_2/FC ($r = -0,53$; $p < 0,05$). As correlações encontradas entre a resposta fisiológica ao final do TGlittre e as AFVD são demonstradas no anexo O.

Tabela 8 - Valores iniciais, finais e diferença entre os valores iniciais e finais das variáveis fisiológicas durante o teste de AVD-Glittre (TGlittre)

	Inicial		Final		Δ		p
	Média \pm DP	Mediana	Média \pm DP	Mediana	Média \pm DP	Mediana	
SpO ₂ (%)	96,9 \pm 1,7	97	91,7 \pm 4,7	92	-5,4 \pm 3,7	-5	0,00
Borg	0,77 \pm 0,82	0,5	3,37 \pm 2,60	3,0	2,60 \pm 2,44	2,0	0,00
FR (rpm)	20,3 \pm 4,48	20,2	29,2 \pm 5,65	27,9	8,96 \pm 3,61	8,66	0,00
VC (L)	0,63 \pm 0,17	0,60	1,19 \pm 0,26	1,19	0,56 \pm 0,18	0,56	0,00
VE (L/min)	11,9 \pm 2,29	12,4	33,8 \pm 6,25	32,7	21,9 \pm 5,38	21,7	0,00
VO ₂ (ml/min)	281,3 \pm 51,7	282	1258,2 \pm 317,8	1289,1	976,9 \pm 296,4	967,5	0,00
VO ₂ %prev	21,4 \pm 4,75	21,0	94,7 \pm 19,9	96,0	72,9 \pm 18,6	76,1	0,00
VO ₂ /kg (ml/min/kg)	4,08 \pm 0,65	4,04	18,1 \pm 3,10	18,2	14 \pm 3,10	14,8	0,00
VCO ₂ (ml/min)	231,2 \pm 46	237,4	967,9 \pm 229,5	924,9	736,7 \pm 210,5	660,3	0,00
VE/VO ₂	39,7 \pm 7,63	39,7	26,7 \pm 5,83	25,2	-13,1 \pm 6,7	-12,5	0,00
VE/VCO ₂	48,7 \pm 9,5	47,6	34,2 \pm 5,79	34,1	-14,5 \pm 6,82	-14,7	0,00
R	0,82 \pm 0,08	0,80	0,77 \pm 0,07	0,69	-0,05 \pm 0,79	-0,04	0,03
FC (bpm)	80 \pm 12,8	79,5	115,4 \pm 11,8	113,0	35,8 \pm 13,1	35,1	0,00
VO ₂ /FC	3,6 \pm 0,78	3,30	11,1 \pm 2,92	11,4	7,53 \pm 2,65	7,85	0,00
V _D /V _T	0,33 \pm 0,05	0,33	0,31 \pm 0,04	0,32	-0,01 \pm 0,04	-0,01	0,22
VE/VVM	0,32 \pm 0,15	0,28	0,86 \pm 0,35	0,72	0,55 \pm 0,21	0,47	0,00

Δ : Variação (valor final – valor inicial); DP: desvio padrão; p: nível de significância; SpO₂ (%): saturação periférica de oxigênio, Borg: escala de dispneia de Borg, FR (rpm): frequência respiratória em respirações por minuto, VC (L): volume corrente em litros; VE (L/min): volume minuto em litros por minuto; VO₂ (ml/min): consumo de oxigênio em mililitros por minuto; VO₂%prev: percentual do consumo máximo de oxigênio previsto; VO₂/kg (ml/min/kg): consumo de oxigênio em mililitros por minuto por quilograma de peso; VCO₂ (ml/min): liberação de dióxido de carbono em mililitros por minuto, VE/VO₂: equivalente ventilatório para o oxigênio; VE/VCO₂: equivalente ventilatório para o dióxido de carbono, R: taxa de troca gasosa; FC (bpm): frequência cardíaca em batimentos por minutos; VO₂/FC: pulso de oxigênio; V_D/V_T: relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente; VE/VVM: demanda ventilatória.

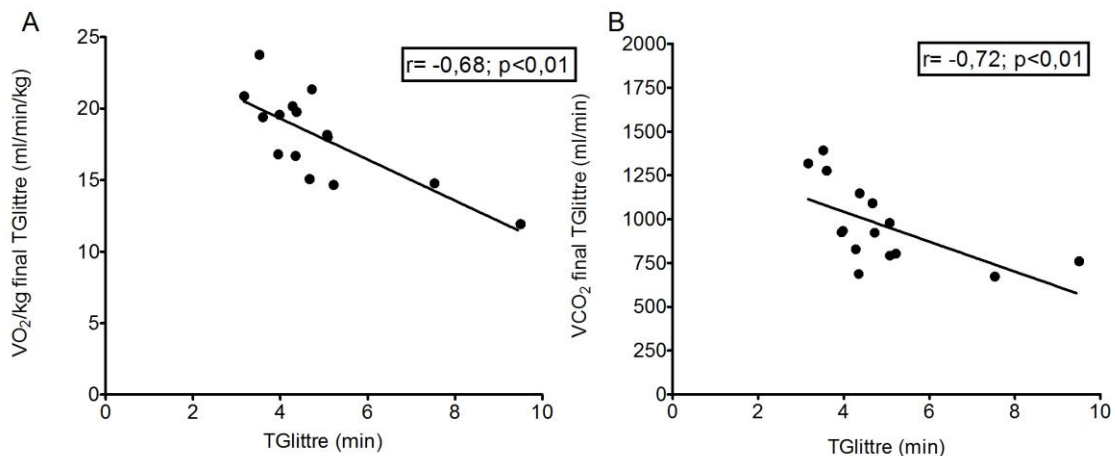


Figura 7- (A) Correlação entre o tempo despendido no teste de AVD-Glitter (TGlitter) e o consumo de oxigênio final (VO_2/kg final) ($r = -0,68; p < 0,05$) (B) e a liberação de dióxido de carbono final no teste (VCO_2 final) ($r = -0,72; p < 0,01$)

4.4 RESPOSTA FISIOLÓGICA INDUZIDA PELO TESTE DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS

Os dados referentes à resposta fisiológica induzida pelo TC6min estão descritos na tabela 9. Em relação ao basal, observaram-se alterações significativas em todos os parâmetros analisados ao final do TC6min ($p < 0,01$), com exceção da relação V_D/V_T e do R que não variaram significativamente durante o teste (tabela 9; figuras 10,11 e 12)

Dos 15 pacientes avaliados, 11 dessaturaram durante o TC6min. A média da dessaturação foi de $-6,07 \pm 6,25\%$ variando de -19 a 4%, sendo que esta aconteceu de forma acentuada no início do teste e estabilizou-se a partir do segundo minuto. Quanto à dispneia, observou-se aumento progressivo durante o teste ($p < 0,05$), estabilizando-se nos dois últimos minutos. A FC aumentou em todos os pacientes, sendo que 80% desse aumento aconteceu nas duas primeiras voltas do teste (tabela 9, figuras 10 e 12).

O VO_2 inicial variou, na amostra estudada, de 202,2 a 464,1 ml/min. Ao final do teste, o VO_2 variou de 490,6 a 1917,1 ml/min (figura 9), atingindo $87,5 \pm 23,4\%$ do VO_2 máximo predito. Os indivíduos atingiram $85,3 \pm 39,5\%$ da VVM.

Tabela 9 - Valores iniciais, finais e diferenças entre os valores iniciais e finais das variáveis fisiológicas durante o teste de caminhada de seis minutos (TC6min)

	Inicial		Final		Δ		p
	Média ± DP	Mediana	Média ± DP	Mediana	Média ± DP	Mediana	
SpO ₂ (%)	96,3 ± 1,71	96	90,2 ± 6,85	91	-6,07 ± 6,25	-5	0,00
Borg	1,10 ± 1,30	1,0	3,40 ± 2,28	3,0	2,30 ± 1,83	2,0	0,00
FR (rpm)	19,5 ± 4,71	18,2	28,0 ± 5,20	27,0	8,17 ± 3,80	8,01	0,00
VC (L)	0,68 ± 0,18	0,62	1,23 ± 0,34	1,17	0,58 ± 0,30	0,61	0,00
VE (L/min)	12,3 ± 2,61	12,7	33,1 ± 6,63	34,7	21,5 ± 6,55	21,3	0,00
VO ₂ (ml/min)	300,6 ± 72,2	291,4	1176,5 ± 364,8	1074,8	885,7 ± 352,7	812,3	0,00
VO ₂ %prev	22,7 ± 5,74	21,2	87,7 ± 23,4	86,4	65,8 ± 23,8	62,8	0,00
VO ₂ /kg (ml/min/kg)	4,38 ± 1,07	4,59	16,8 ± 4,20	16,8	12,4 ± 4,04	12	0,00
VCO ₂ (ml/min)	242,9 ± 59,6	234,9	954,5 ± 298,3	915,5	722,6 ± 292,2	719,5	0,00
VE/VO ₂	38,6 ± 6,32	36,7	28,7 ± 8,99	25,8	-9,9 ± 7,13	-12,0	0,00
VE/VCO ₂	48,6 ± 10,6	44,5	34,8 ± 7,87	32,1	-13,7 ± 7,63	-11,5	0,00
R	0,80 ± 0,07	0,80	0,82 ± 0,08	0,79	0,01 ± 0,11	0,0	0,76
FC (bpm)	78,4 ± 14,0	77,0	112,6 ± 14	114,0	34,3 ± 10,5	34,1	0,00
VO ₂ /FC	4,0 ± 1,32	3,89	10,5 ± 2,99	10,7	6,49 ± 2,42	6,86	0,00
V _D /V _T	0,33 ± 0,39	0,33	0,32 ± 0,04	0,32	-0,01 ± 0,02	-0,20	0,09
VE/VVM	0,34 ± 0,17	0,29	0,85 ± 0,39	0,68	0,54 ± 0,28	0,40	0,00

Δ: Variação (valor final – valor inicial); DP: desvio padrão; p: nível de significância; SpO₂ (%): saturação periférica de oxigênio, Borg: escala de dispneia de Borg, FR (rpm): frequência respiratória em respirações por minuto, VC (L): volume corrente em litros; VE (L/min): volume minuto em litros por minuto; VO₂ (ml/min): consumo de oxigênio em mililitros por minuto; VO₂%prev: percentual do consumo máximo de oxigênio previsto; VO₂/kg (ml/min/kg): consumo de oxigênio em mililitros por minuto por quilograma de peso; VCO₂ (ml/min): liberação de dióxido de carbono, VE/VO₂: equivalente ventilatório para o oxigênio; VE/VCO₂: equivalente ventilatório para o dióxido de carbono, R: taxa de troca gasosa; FC (bpm): frequência cardíaca em batimentos por minutos; VO₂/FC: pulso de oxigênio; V_D/V_T: relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente; VE/VVM: demanda ventilatória.

O VO_2 final do TC6min correlacionou-se com as circunferências da coxa e do braço ($r= 0,67$ para ambas; $p<0,01$), com a distância percorrida ($r= -0,61$; $p<0,05$), com o trabalho durante o teste ($r= 0,86$; $p<0,01$) e com o número de passos ($r= 0,61$; $p<0,05$). Juntas, a distância percorrida e o peso explicam 73,3% do VO_2 atingido no final do teste (sexto minuto). A equação de predição que explicou a maior variância no VO_2 final do TC6min foi a seguinte: $\text{VO}_2 \text{ TC6min (ml/min)} = (2,29 \times \text{TC6min}_m) + (12,41 \times \text{peso}_{\text{kg}}) - (737,81)$ ($r^2= 0,73$, erro padrão da estimativa = 206,4 ml/min; $p<0,01$).

Assim como no TGlitre, observou-se correlação entre o grau de obstrução da doença ($\text{VEF}_1\%_{\text{prev}}$) e a demanda ventilatória (VE/VVM) no final do teste ($r= -0,94$; $p<0,01$). A distância percorrida no TC6min correlacionou-se com os valores finais do VE ($r= 0,56$; $p<0,05$), VCO_2 ($r= 0,75$; $p<0,01$) (figura 8), VO_2/kg ($r= 0,75$; $p<0,01$) (figura 8) e V_D/V_T ($r= 0,52$; $p<0,05$). As correlações encontradas entre a resposta fisiológica ao final do TC6min e as AFVD são demonstradas no anexo O.

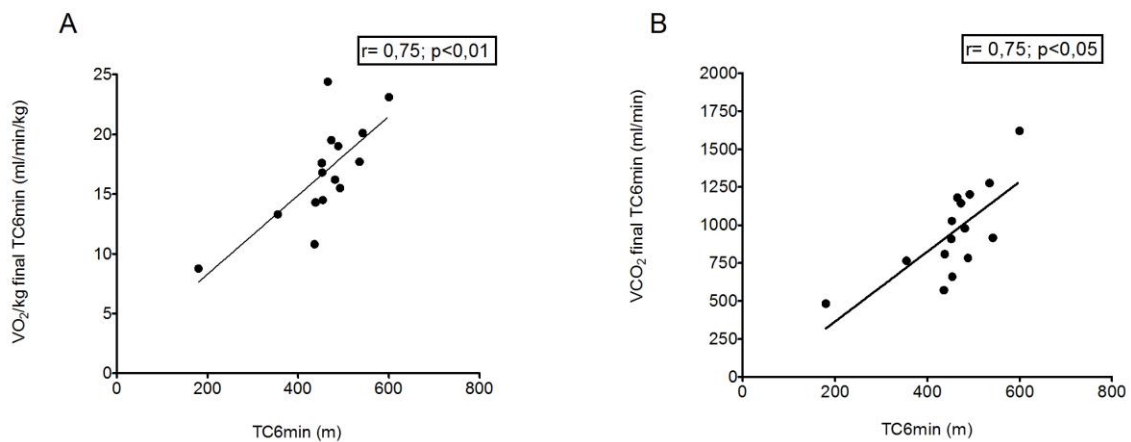


Figura 8 - (A) Correlação entre a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6min) e o consumo final de oxigênio (VO_2/kg final) ($r= 0,75$; $p<0,01$); (B) e a liberação de dióxido de carbono final no teste (VCO_2 final) ($r= 0,75$; $p<0,01$)

4.5 RESPOSTA FISIOLÓGICA INDUZIDA PELO TESTE DE AVD-GLITTRE COMPARADA À RESPOSTA FISIOLÓGICA INDUZIDA PELO TESTE DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS

Os parâmetros fisiológicos basais avaliados não diferiram significativamente entre o TC6min e o TGlittre. Também não foram encontradas diferenças significantes na variação (valor final – valor inicial) e nos valores finais obtidos em ambos os testes (tabela 10).

Quanto ao perfil do VO_2 durante o TGlittre, observou-se um incremento linear no início do teste, que estabilizou-se a partir da terceira volta, quando foram observadas variações pequenas porém não significantes ($1222,1 \pm 262,6$; $1231,9 \pm 299,0$; $1258,2 \pm 317,8$ m/min no final da terceira, quarta e quinta voltas, respectivamente; $p < 0,05$), que ocorreu em média $2,6 \pm 0,78$ min após o início do teste. A variação no VO_2 foi de $3,7 \pm 46,9\%$ nas últimas 2 voltas do teste (figura 10). Os valores individuais do VO_2 durante o TGlittre são observados na figura 9.

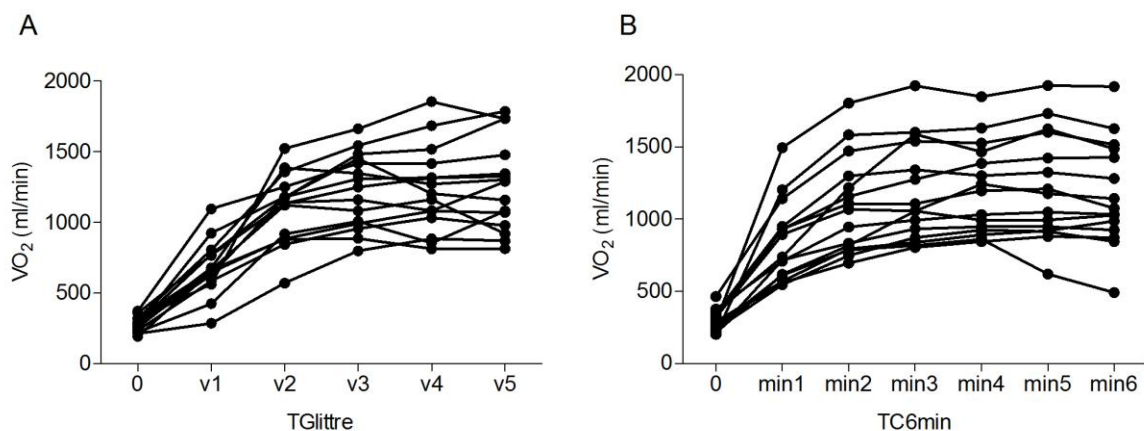


Figura 9 - Valores individuais do consumo de oxigênio (VO_2) (A) durante o teste de AVD-Glittre (TGlittre) (B) e teste de caminhada de seis minutos (TC6min)

Ainda no TGlittre, observou-se também um incremento linear no VCO_2 , VE , VO_2/FC , VE/VVM no início do teste, que estabilizou-se da terceira a quinta volta. A FC e a FR aumentaram no início do teste, atingindo um platô da segunda a quarta e primeira a quarta volta, respectivamente, aumentando significativamente durante a quinta volta. O comportamento das variáveis fisiológicas durante o TGlittre são apresentados nas figuras 10, 11 e 12.

Tabela 10 - Valores iniciais, finais e diferenças entre os valores iniciais e finais das variáveis fisiológicas durante o teste de AVD-Glittre (TGlittre) e o teste de caminhada de seis minutos (TC6min)

	Inicial			Final			Δ		
	TGlittre	TC6min	p	TGlittre	TC6min	p	TGlittre	TC6min	p
	Média \pm DP			Média \pm DP			Média \pm DP		
SpO ₂ (%)	96,9 \pm 1,7	96,3 \pm 1,71	0,16	91,7 \pm 4,7	90,2 \pm 6,85	0,21	-5,36 \pm 3,73	-6,07 \pm 6,25	0,42
Borg	0,77 \pm 0,82	1,10 \pm 1,30	0,07	3,37 \pm 2,60	3,40 \pm 2,28	0,93	2,60 \pm 2,44	2,30 \pm 1,83	0,53
FR (rpm)	20,3 \pm 4,48	19,5 \pm 4,71	0,45	29,2 \pm 5,65	28,0 \pm 5,20	0,22	8,96 \pm 3,61	8,17 \pm 3,80	0,58
VC (L)	0,63 \pm 0,17	0,68 \pm 0,18	0,28	1,19 \pm 0,26	1,23 \pm 0,34	0,49	0,56 \pm 0,18	0,58 \pm 0,30	0,78
VE (L/min)	11,9 \pm 2,29	12,3 \pm 2,61	0,58	33,8 \pm 6,25	33,1 \pm 6,63	0,58	21,9 \pm 5,38	21,5 \pm 6,55	0,78
VO ₂ (ml/min)	281,3 \pm 51,7	300,6 \pm 72,2	0,37	1258,2 \pm 317,8	1176,5 \pm 364,8	0,12	976,9 \pm 296,4	885,7 \pm 352,7	0,12
VO ₂ %prev	21,4 \pm 4,75	22,7 \pm 5,74	0,43	94,7 \pm 19,9	87,7 \pm 23,4	0,11	72,9 \pm 18,6	65,8 \pm 23,8	0,13
VO ₂ /kg (ml/min/kg)	4,08 \pm 0,65	4,38 \pm 1,07	0,27	18,1 \pm 3,1	16,8 \pm 4,20	0,08	14 \pm 3,10	12,4 \pm 4,04	0,06
VCO ₂ (ml/min)	231,2 \pm 46	242,9 \pm 59,6	0,54	967,9 \pm 229,5	954,5 \pm 298,3	0,77	736,7 \pm 210,5	722,6 \pm 292,2	0,79
VE/VO ₂	39,7 \pm 7,63	38,6 \pm 6,32	0,58	26,7 \pm 5,83	28,7 \pm 8,99	0,13	-13,1 \pm 6,7	-9,9 \pm 7,13	0,09
VE/VCO ₂	48,7 \pm 9,5	48,6 \pm 10,6	0,65	34,2 \pm 5,79	34,8 \pm 7,87	0,59	-14,5 \pm 6,82	-13,7 \pm 7,63	0,79
R	0,82 \pm 0,86	0,80 \pm 0,07	0,52	0,77 \pm 0,07	0,82 \pm 0,08	0,01	-0,05 \pm 0,79	0,01 \pm 0,11	0,06
FC (bpm)	80 \pm 12,8	78,4 \pm 14	0,77	115,4 \pm 11,8	112,6 \pm 14	0,46	35,8 \pm 13,1	34,3 \pm 10,5	0,53
VO ₂ /FC	3,6 \pm 0,78	4,0 \pm 1,32	0,31	11,1 \pm 2,92	10,5 \pm 2,99	0,24	7,53 \pm 2,65	6,49 \pm 2,42	0,05
V _D /V _T	0,33 \pm 0,52	0,33 \pm 0,39	0,35	0,31 \pm 0,45	0,32 \pm 0,04	0,16	-0,01 \pm 0,04	-0,01 \pm 0,02	0,89
VE/VVM	0,32 \pm 0,15	0,34 \pm 0,17	0,17	0,86 \pm 0,35	0,85 \pm 0,39	0,27	0,55 \pm 0,21	0,54 \pm 0,28	0,25

Δ : Variação (valor final – valor inicial); DP: desvio padrão; p: nível de significância; SpO₂ (%): saturação periférica de oxigênio, Borg: escala de dispneia de Borg, FR (rpm): frequência respiratória em respirações por minuto, VC (L): volume corrente em litros; VE (L/min): volume minuto em litros por minuto; VO₂ (ml/min): consumo de oxigênio em mililitros por minuto; VO₂%prev: percentual do consumo máximo de oxigênio previsto; VO₂/kg (ml/min/kg): consumo de oxigênio em mililitros por minuto por quilograma de peso; VCO₂ (ml/min): liberação de dióxido de carbono em mililitros por minuto, VE/VO₂: equivalente ventilatório para o oxigênio; VE/VCO₂: equivalente ventilatório para o dióxido de carbono, R: taxa de troca gasosa; FC (bpm): frequência cardíaca em batimentos por minutos; VO₂/FC: pulso de oxigênio; V_D/V_T: relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente; VE/VVM: demanda ventilatória.

Quanto ao perfil do VO_2 no TC6min, observou-se um incremento linear no início do teste, que estabilizou-se do terceiro ao quinto minuto ($1182,3 \pm 345,6$; $1204,9 \pm 313,4$; $1222,0 \pm 371,9$ ml/min no terceiro, quarto e quinto minuto respectivamente; $p < 0,05$). Durante o sexto minuto ocorreu uma pequena queda no VO_2 ($45,5 \pm 62,3$ ml/min; $p < 0,05$). A variação no VO_2 foi de $4,3 \pm 10,6\%$ entre o terceiro e o quinto minutos do teste (figura 10). Os valores individuais do VO_2 durante o TC6min são observados na figura 9.

No TC6min também foi observado um incremento linear no VCO_2 , VE, VO_2/FC , VE/VVM no início do teste. O VO_2/FC e o VE atingiram um platô a partir do segundo e terceiro minutos, respectivamente, enquanto que o VCO_2 e a relação VE/VVM estabilizaram-se a partir do quarto minuto do teste. A FC e a FR aumentaram no início do teste, atingindo um platô a partir do quarto e do segundo minutos, respectivamente. O comportamento das variáveis fisiológicas durante o TC6min estão apresentados nas figuras 10, 11 e 12.

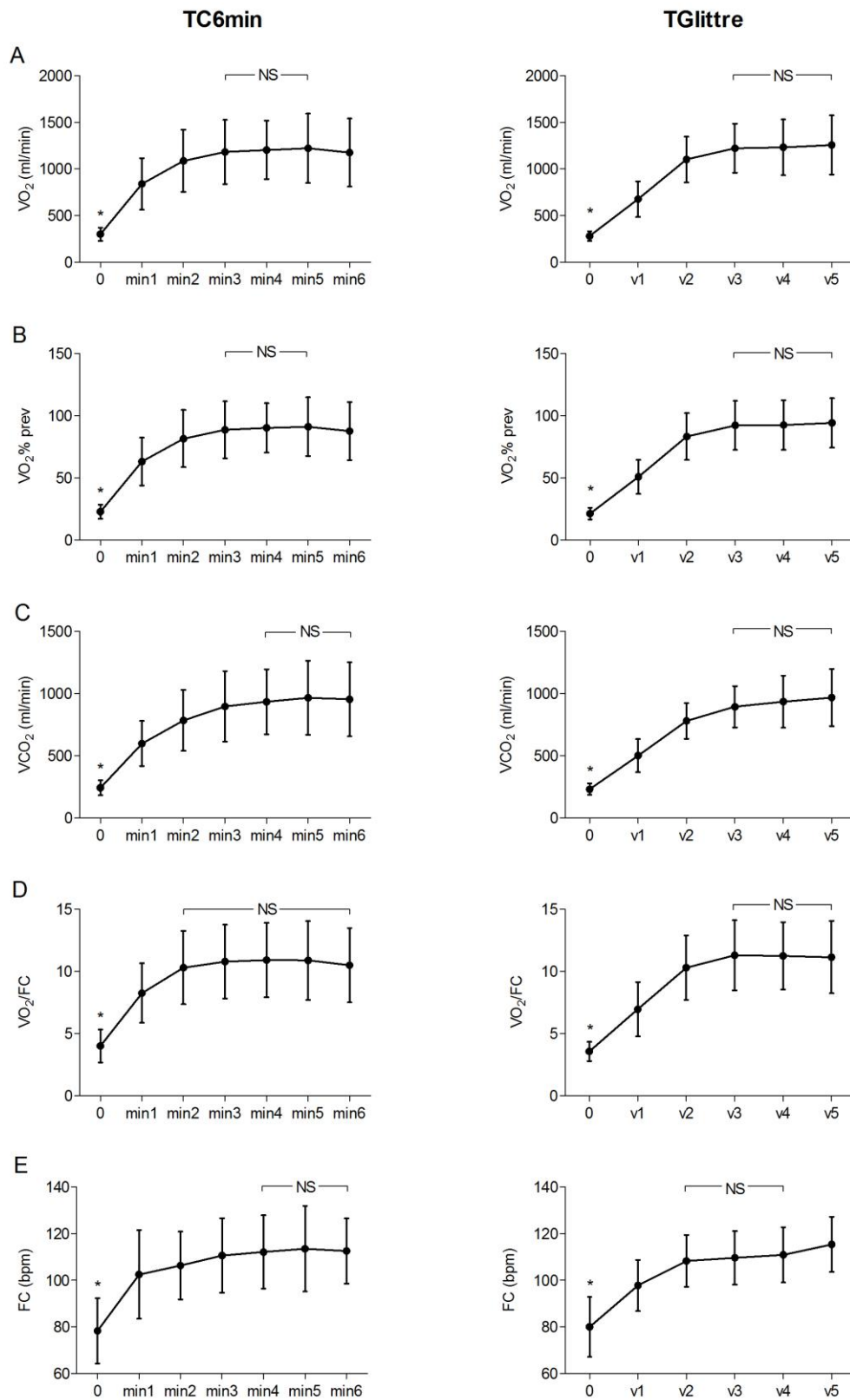


Figura 10- Variáveis fisiológicas mensuradas durante o teste de caminhada de seis minutos (TC6min) e teste de AVD-Glitter (TGlitter). (A) consumo de oxigênio em mililitros por minuto; (B) percentual do consumo máximo de oxigênio previsto; (C) liberação de dióxido de carbono em mililitros por minuto; (D) pulso de oxigênio; (E): frequência cardíaca em batimentos por minuto; * $p < 0,05$ inicial versus final; NS: variação não significativa

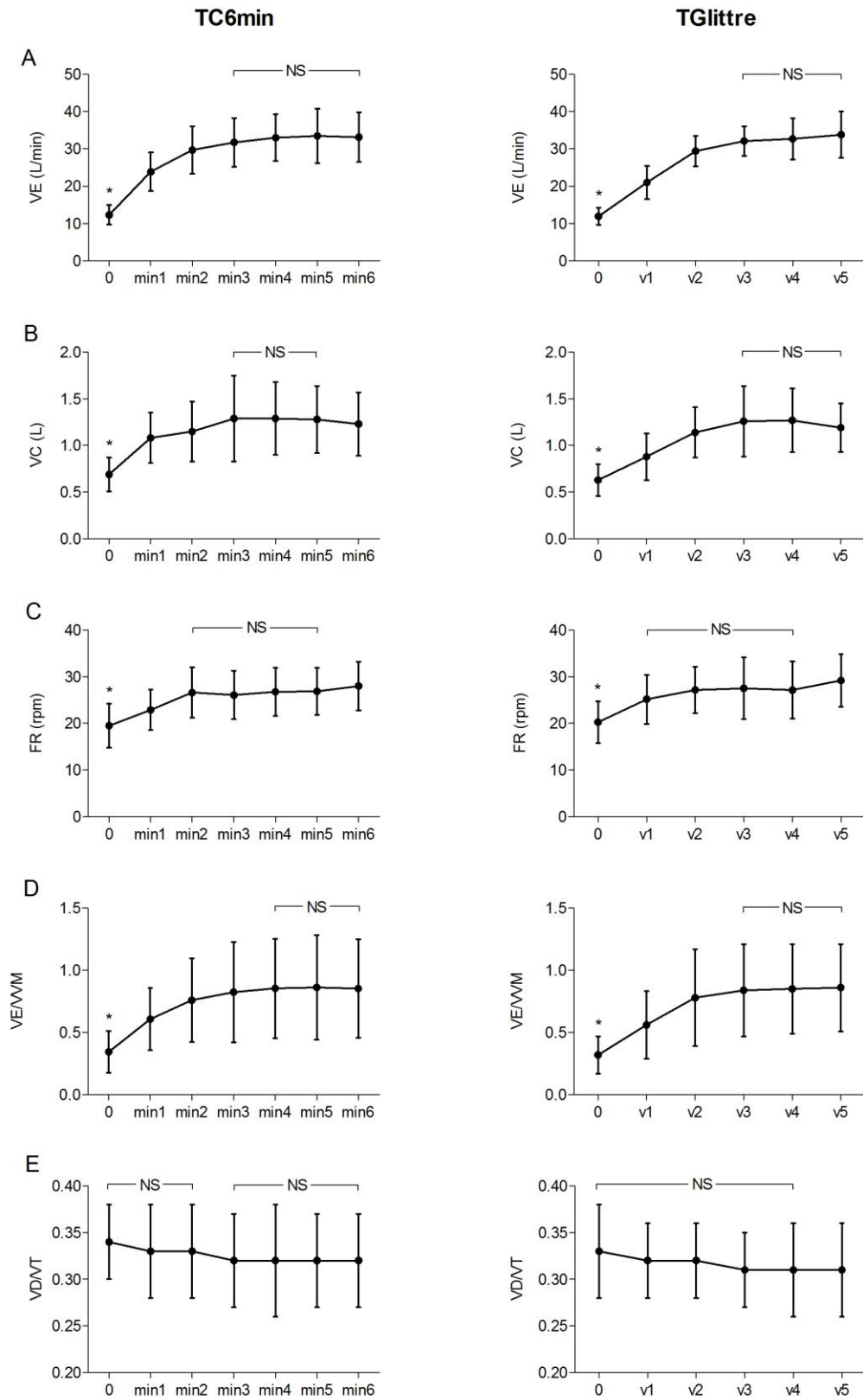


Figura 11 – Variáveis fisiológicas mensuradas durante o teste de caminhada de seis minutos (TC6min) e teste de AVD-Glitter (TGlitter). (A) volume minuto em litros por minuto; (B) volume corrente em litros; (C) frequência respiratória em respirações por minuto; (D) demanda ventilatória; (E) relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente; * $p < 0,05$ inicial versus final; NS: variação não significativa

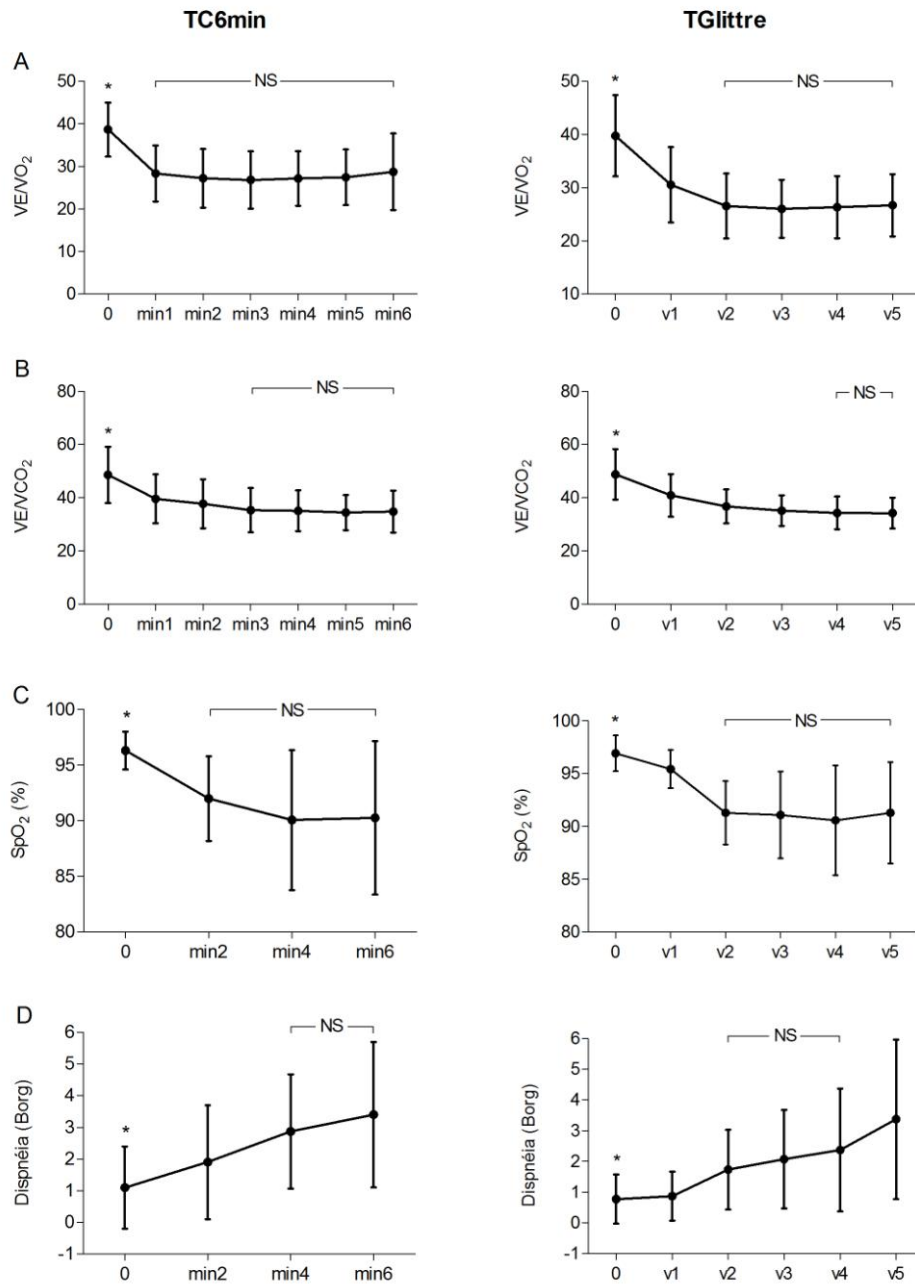


Figura 12 - Variáveis fisiológicas mensuradas durante o teste de caminhada de seis minutos (TC6min) e teste de AVD-Glitter (TGlitter). (A) equivalente ventilatório para o oxigênio; (B) equivalente ventilatório para o dióxido de carbono; (C) saturação periférica de oxigênio; (D) dispnéia dada pela escala de Borg; * $p < 0,05$ inicial versus final; NS: variação não significativa

As correlações entre as variáveis fisiológicas mensuradas no final do TGlittre e do TC6min são apresentadas na tabela 11 e na figura 13.

Tabela 11 - Correlações entre as variáveis fisiológicas mensuradas no final do teste de AVD-Glittre (TGlittre) e do teste de caminhada de seis minutos (TC6min)

Variável	r	p
SpO ₂ (%)	0,57	0,03
Borg	0,84	<0,01
FR (rpm)	0,78	<0,01
VC (L)	0,82	<0,01
VE (L/min)	0,76	<0,01
VO ₂ (ml/min)	0,85	<0,01
VO ₂ %prev	0,77	<0,01
VO ₂ /kg (ml/min/kg)	0,77	<0,01
VCO ₂ (ml/min)	0,81	<0,01
VE/VO ₂	0,86	<0,01
VE/VCO ₂	0,81	<0,01
R	0,77	<0,01
VO ₂ /FC	0,75	<0,01
V _D /V _T	0,80	<0,01
VE/VVM	0,93	<0,01

r: coeficiente de correlação; *p*: nível de significância; SpO₂ (%): saturação periférica de oxigênio, Borg: escala de dispneia de Borg, FR (rpm): frequência respiratória em respirações por minuto, VC (L): volume corrente em litros; VE (L/min): volume minuto em litros por minuto; VO₂ (ml/min): consumo de oxigênio em mililitros por minuto; VO₂%prev: percentual do consumo máximo de oxigênio previsto; VO₂/kg (ml/min/kg): consumo de oxigênio em mililitros por minuto por quilograma de peso; VCO₂ (ml/min): liberação de dióxido de carbono em mililitros por minuto, VE/VO₂: equivalente ventilatório para o oxigênio; VE/VCO₂: equivalente ventilatório para o dióxido de carbono, R: taxa de troca gasosa; VO₂/FC: pulso de oxigênio; V_D/V_T: relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente; VE/VVM: demanda ventilatória.

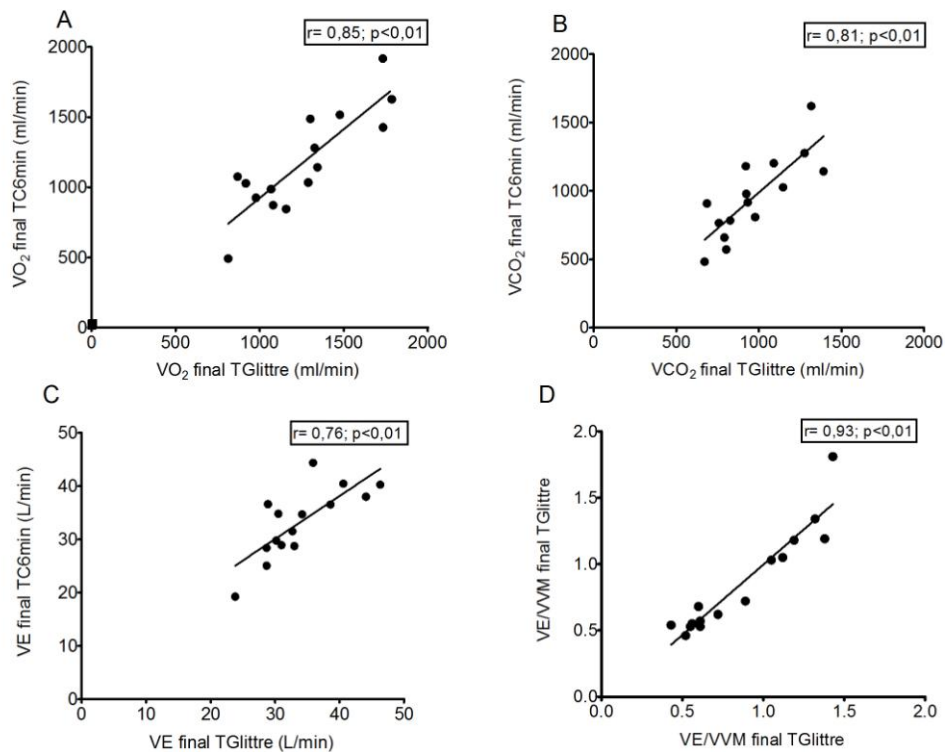


Figura 13 - Correlações entre as variáveis fisiológicas mensuradas no final do teste de AVD-Glitter (TGlitter) e do teste de caminhada de seis minutos (TC6min): (A) consumo de oxigênio (VO_2 ; $r = 0,85$; $p < 0,01$), (B) liberação de dióxido de carbono (VCO_2 ; $r = 0,81$; $p < 0,01$), (C) volume minuto (VE; $r = 0,76$; $p < 0,01$) e (D) demanda ventilatória (VE/VVM; $r = 0,93$; $p < 0,01$)

A análise de Bland-Altman demonstra a diferença e a média entre o VO_2 no final dos testes de capacidade funcional (figura 14).

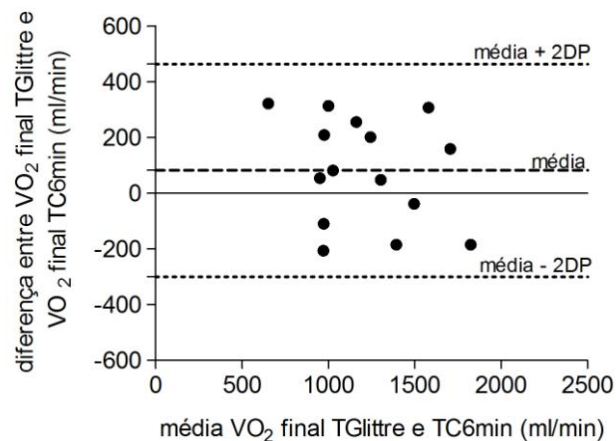


Figura 14 - Análise de Bland-Altman entre o consumo de oxigênio (VO_2) final do teste de caminhada de seis minutos (TC6min) e do teste de AVD-Glitter (TGlitter). Média da diferença entre VO_2 final TGlitter e VO_2 final TC6min = 81,7 ml/min; DP = 190,4 ml/min; média mais 2 desvios padrão = 462,6 ml/min; média menos 2 desvios padrão = -299,0 ml/min

A resposta metabólica, ventilatória e FC de um paciente da amostra estudada durante o TC6min e TGlittre é demonstrada na figura 15. Este paciente (59 anos; 83 kg; 1,70 m; 28,72 kg/m²; VEF₁%prev 64%) percorreu 600 m no TC6min e levou 3,10 min pra completar o TGlittre.

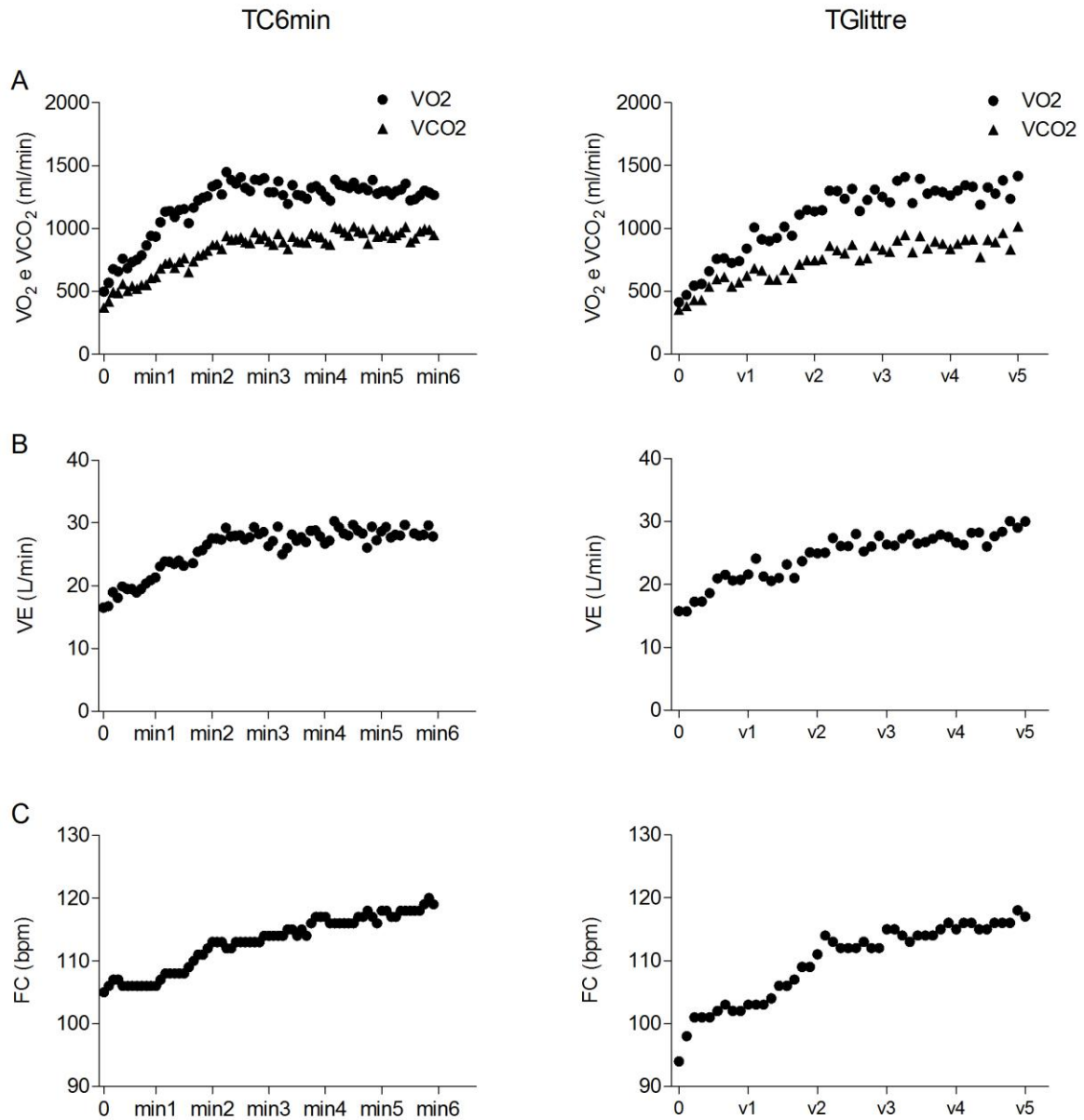


Figura 15 - (A) Consumo de oxigênio em mililitros por minuto (VO₂) e liberação de dióxido de carbono em mililitros por minuto (VCO₂); (B) volume minuto em litros por minuto (VE); (C) frequência cardíaca em batimentos por minuto (FC) de um paciente da amostra durante o teste de caminhada de seis minutos (TC6min) e teste de AVD-Glittre (TGlittre)

5 DISCUSSÃO

O presente estudo teve por finalidade avaliar a resposta fisiológica induzida pelo teste de AVD-Glittre, e compará-la àquela induzida pelo teste de caminhada de seis minutos em um grupo de pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica moderada a muito grave, estáveis clinicamente. O principal achado foi que o TGlittre demonstrou ser capaz de induzir adaptações metabólicas, ventilatórias e cardiovasculares similares às induzidas pelo TC6min.

Foram avaliados 12 homens e três mulheres, distribuição essa que reflete a prevalência da doença entre os sexos. Menezes *et al.* (2005), em um estudo de base populacional parte do Projeto PLATINO, que avaliou 963 indivíduos adultos na grande São Paulo em 2003, observou a presença predominante de DPOC em homens. A prevalência da doença na população geral foi de 15,8% no estudo Platino. Desses, 62,5% pertenciam ao estágio I da doença, 29,9% ao estágio II, 6,2% ao estágio III, e 1,4 ao estágio IV. Na amostra do presente estudo, 33,3% enquadravam-se no estágio II, 20% no estágio III e 46,6% no estágio IV. Não foram incluídos no estudo indivíduos pertencentes ao estágio I da doença pelo fato de que nesse estágio o impacto da mesma sobre a capacidade de exercício, qualidade de vida e, principalmente, atividades de vida diária ainda é pequeno ou inexistente. Segundo o GOLD (2010), nesse estágio os indivíduos geralmente ainda não tem conhecimento de que apresentam alteração da função pulmonar, pois a tosse e a expectoração nem sempre estão presentes.

Demonstrou-se anteriormente, que um escore superior a 50% na escala LCADL%total indica grave limitação nas AVD (SIMON *et al.*, 2011). No presente estudo a pontuação média foi inferior, portanto, apesar da grave obstrução ao fluxo aéreo, a amostra não apresentou limitação grave nas AVD. No estudo de Carpes *et al.* (2008) os pacientes estudados (em média VEF₁ de 38,5%, 65 anos e IMC de 24kg/m²) atingiram um escore próximo a 50%, sugerindo maior limitação funcional. Essa informação pode ser confirmada pela distância percorrida no TC6min (em média 337,8 m), que foi inferior a média de 456m do presente estudo. Adicionalmente, não foi encontrada correlação entre o escore da escala LCADL e o

TGlittre ou o TC6min. A ausência de correlação entre esta escala e o TGlittre foi demonstrada previamente por Corrêa *et al.* (*no prelo*), que descreve que, embora ambos os testes se destinem a avaliar as AVD, a ausência de correlação entre eles pode ser explicada pelo fato do primeiro instrumento realizar a avaliação por meio de um recordatório de quatro setores da vida diária do indivíduo, enquanto o segundo avalia diretamente a limitação pela execução de atividades que reproduzem as AVD. Carpes *et al.* (2008) demonstraram correlação entre o TC6min e a escala LCADL. Esta correlação pode ter sido encontrada pelo fato dos pacientes incluídos apresentarem-se mais limitados às AVD, já que se sabe que esta escala foi proposta e validada em pacientes com DPOC com limitação grave (GARROD *et al.*, 2000).

Assim como o descrito previamente (PITTA *et al.*, 2005; HERNANDES *et al.*, 2009), observou-se que os pacientes do presente estudo passam a maior parte do seu tempo em postura ditas inativas. Esses resultados são indicativos do estilo de vida sedentário adotado por pacientes com DPOC devido às inúmeras conseqüências provocadas pela doença, como a obstrução ao fluxo aéreo, o aprisionamento de ar e a redução da força da musculatura periférica, levando à redução da capacidade funcional e de exercício e ao aumento da mortalidade, entre outros efeitos negativos (AGUSTI *et al.*, 2003; AGUSTI, 2005; MONTES DE OCA *et al.*, 2005; GOLD, 2010).

Comparado a estudos prévios que investigaram as AFVD de pacientes com DPOC brasileiros, os pacientes da amostra em questão caminharam mais (em média 89,9 min/dia vs 55 min/dia) que os pacientes avaliados por Hernandez *et al.* (2009) e permaneceram menos tempo deitados (em média 101,9 vs 119 min/dia), porém passaram mais tempo sentados (em média 377,9 vs 296 min/dia) que os pacientes incluídos no estudo de Pitta *et al.* (2009). Mesmo considerando que todos os pacientes avaliados nos três estudos residem na região Sul do Brasil, encontraram-se diferenças entre os níveis de AFVD realizados. Tais diferenças não podem ser explicadas pelas características clínicas e antropométricas, uma vez que os três grupos de pacientes estudados apresentam características similares quanto à idade, IMC e VEF₁. Segundo Togo *et al.* (2005), a quantidade de passos diários de idosos saudáveis variam de acordo com a temperatura, ou seja, aumentam em uma faixa de -2 a 17 graus Celsius e diminuem quando a temperatura varia entre 17 e 29 graus. Esta informação poderia talvez ajudar a explicar a diferença encontrada entre as AFVD monitoradas no presente estudo e no de Pitta *et al.* (2009), uma vez que a

média de temperatura durante o período de coleta de dados foi de 17 graus em Florianópolis (CPTEC, 2011) e 21 graus em Londrina (PITTA *et al.*, 2009). Além disso, esta diferença observada poderia ser explicada por diferenças culturais e socioeconômicas já que Pitta *et al.* (2009) relatam que em pacientes com DPOC, uma condição socioeconômica inferior e uma maior miscigenação étnica parecem relacionar-se a um maior nível de AFVD. Esses autores observaram que os brasileiros passaram mais tempo caminhando em comparação aos belgas e austríacos (em média 56, 44 e 40 min/dia respectivamente), mesmo apresentando maior prevalência de comorbidades como diábetes e osteoporose. Dentre as diferenças socioeconômicas relatadas no estudo supracitado, encontram-se: 75% dos pacientes no grupo brasileiro dependiam de transporte público e 17,5% tinham carro próprio, enquanto que, no grupo austríaco, 52,5% utilizavam-se do transporte público e 35% tinham carro próprio; 62,5% dos pacientes brasileiros eram alfabetizados porém não completaram o primeiro grau, enquanto que todos os austríacos tinham o primeiro grau completo; e ainda a renda mensal individual dos brasileiros era de 355 euros, em contraste com a renda dos austríacos, de 1286 euros mensais. Os autores acreditam que as diferenças encontradas nas AFVD não tenham sido influenciadas pelas características climáticas, uma vez que os dados foram coletados em condições similares de temperatura, umidade e precipitação (PITTA *et al.*, 2009).

A limitação funcional de pacientes com DPOC também pode ser observada quando considerada a recomendação do *American College of Sports Medicine* (ACSM) (PATE *et al.*, 1995), de que é necessário 30 minutos de atividade física diária de intensidade moderada, como caminhar, para que um indivíduo seja considerado fisicamente ativo. Dessa forma, outro achado relevante é o de que, embora o tempo médio de caminhada dos pacientes tenha sido superior a este valor ($89,9 \pm 33,7$ min/dia), somente um paciente realizou caminhada com tempo superior a 30 minutos contínuos nas AFVD. Além disso, verificou-se que os pacientes com DPOC apresentam um padrão de caminhada fracionada, ou seja, descontínuo, sendo estes períodos na sua maioria com duração inferior a um minuto. Em um estudo que avaliou as AFVD de pacientes com DPOC, os mesmos foram classificados como ativos (aqueles que realizavam mais que 30 min de caminhada por dia) ou inativos (aqueles que realizavam menos que 30 min de caminhada por dia), sendo que o grupo de pacientes considerado ativo teve média de caminhada

diária de 71 min. Segundo análise dos autores, nem mesmo o paciente mais ativo da amostra, com média de 95 min de caminhada por dia, realizou a atividade de forma contínua, não caracterizando, dessa forma, aderência às recomendações do ACSM (PITTA *et al.*, 2006). Ainda, em outro estudo que avaliou as AFVD de pacientes após um programa de reabilitação pulmonar, os autores verificaram que, embora os pacientes tenham despendido mais tempo caminhando após seis meses de tratamento, esta melhora concentrou-se em períodos menores que um minuto de caminhada, não configurando uma mudança no padrão de caminhada adotado pelos pacientes (PITTA *et al.*, 2008b).

O TC6min é considerado o teste mais utilizado na avaliação da capacidade funcional de pacientes com DPOC por ser melhor tolerado, de fácil execução e ter alto poder prognóstico (ATS, 2002), além de melhor refletir as limitações nas AVD (PITTA *et al.*, 2005). Além disso, é sensível às mudanças causadas por terapia medicamentosa ou programas de reabilitação pulmonar nessa população de pacientes. Porém este teste não avalia como e em quanto a capacidade para caminhar afeta o estado funcional ou a participação em AVD, nem o quanto as atividades que requerem o uso dos membros superiores afetam o estado funcional (DECHMAN e SCHERER, 2008). No presente estudo, os indivíduos percorreram em média 81,7% da distância prevista para o TC6min. Um estudo que avaliou 1379 pacientes com DPOC por um período médio de 55 meses demonstrou que os seguintes fatores estavam associados a maior taxa de mortalidade: distâncias percorridas inferiores a 350m, trabalho de caminhada inferior a 25.000 kg-m e valor inferior a 54% da distância prevista segundo a equação de Troosters *et al.* (COTE *et al.*, 2008). Nos pacientes avaliados no presente estudo, somente um atingiu esses três critérios, sugerindo uma sobrevida de aproximadamente 40% de sobrevida em 48 meses.

O teste de AVD-Glittre foi desenvolvido por Skumlien *et al.* (2006) como instrumento para avaliar o estado funcional de pacientes com DPOC. O estado funcional é considerado um conceito multidimensional caracterizado pela habilidade do indivíduo realizar suas necessidades diárias, ou seja, aquelas atividades desenvolvidas ao longo de suas vidas para suprir as necessidades básicas e manter sua saúde e bem-estar, e incluem atividades físicas, sociais e emocionais. O estado funcional varia do quanto a performance diária (performance funcional) do indivíduo aproxima-se da sua capacidade (capacidade funcional). Por capacidade funcional

entende-se a capacidade máxima do indivíduo para realizar suas atividades. A performance funcional refere-se as atividades diárias realizada normalmente e são resultado da escolha individual, estando sujeitas a limites impostos pela capacidade funcional. Envolve atividades físicas, psicológicas, sociais ocupacionais e espirituais (LEIDY, 1994).

Segundo Kocks *et al.* (2011), a capacidade funcional é um desfecho relevante no meio científico, especialmente na investigação dos efeitos de uma intervenção. Porém, como desfecho clínico, indicativo das limitações que os pacientes vivenciam na sua rotina, a performance funcional pode ser mais relevante. Segundo os mesmos autores, o teste de AVD-Glittre é capaz de avaliar tanto a capacidade quanto a performance funcional. Esta classificação pode ser justificada pelo fato do TGlittre ter sido desenvolvido com base em atividades comuns, essenciais ao cotidiano e que foram identificadas como problemáticas para os indivíduos com DPOC, tais como levantar a partir da posição sentada, subir e descer degraus, segurar e levantar objetos, flexionar o tronco, além da caminhada. Dessa forma, o TGlittre pode ser considerado um instrumento mais completo na avaliação do paciente com DPOC.

Os indivíduos deste estudo levaram em média 4,87 min para completar o circuito o TGlittre, tempo este similar ao descrito por Skumlien *et al.* (2006) no estudo de validação do teste, que foi em média 4,67min (n=57, idade= 61 ± 8 e $VEF_1 = 48 \pm 15,4$ %prev). Observou-se ainda um predomínio dos indivíduos na extremidade inferior do intervalo de variação do tempo, assim como no estudo de Skumlien *et al.* (2006). Apesar de não se conhecer os valores de normalidade para este teste, esses autores relatam que o tempo mínimo que adultos saudáveis levam para completar o teste, sem violar o protocolo, é de dois minutos. Recentemente, em uma amostra de 10 pacientes com DPOC e 10 indivíduos saudáveis pareados por sexo, idade e IMC, o TGlittre demonstrou ser capaz de diferenciar a capacidade funcional de indivíduos com DPOC da capacidade de indivíduos saudáveis. Foi demonstrado que o grupo com DPOC gastou aproximadamente 70% a mais que o grupo controle para completar o TGlittre (em média 5,3 min no grupo DPOC vs 3,3 min no grupo com controle; $p < 0,05$) (CORRÊA *et al.*, *no prelo*).

Acredita-se que o desempenho em ambos os testes (distância percorrida no TC6min e tempo despendido no TGlittre) não tenha sido influenciado pelo uso do analisador de gases telemétrico portátil. Segundo Troosters *et al.* (2002) o

analisador de gases utilizado, que pesa aproximadamente 800 g, permite ao paciente mover-se livremente sem desconforto. Estudos prévios demonstraram que o uso do analisador de gases portátil não altera o desempenho em testes de caminhada de campo (GAULT, CLEMENTS e WILLEMS, 2009; TUELLER *et al.*, 2010) inclusive em pacientes com DPOC (TUELLER *et al.*, 2010).

Foi encontrado, no presente estudo, correlação negativa entre o tempo sentado e a distância percorrida no TC6min. A existência de correlação entre as AFVD e a capacidade funcional avaliada pelo TC6min já havia sido demonstrada previamente (STEELE *et al.*, 2000; PITTA *et al.*, 2005; HERNANDES *et al.*, 2009; WATZ *et al.*, 2009). Porém, esta é a primeira vez que foi demonstrada associação entre as AFVD e a capacidade funcional avaliada pelo TGlitre. Além de correlacionar-se com o tempo sentado monitorado durante as AFVD, o tempo despendido no TGlitre correlacionou-se também com o número de passos e com a intensidade de movimento durante a caminhada. Isso confirma o diferencial do TGlitre frente ao TC6min, já que o primeiro é capaz de avaliar tanto performance quanto capacidade funcional, enquanto o último abrange somente a capacidade funcional (KOCKS *et al.*, 2011).

O desempenho em ambos os testes correlacionou-se apenas com o tempo sentado e não com o tempo de caminhada, como no estudo de Pitta *et al.* (2005), no qual os autores encontraram correlação positiva entre o tempo de caminhada diária, tempo gasto em pé e intensidade de movimento com a distância percorrida no TC6min. Talvez a ausência dessa correlação possa ter ocorrido pelo fato dos pacientes da presente amostra terem apresentado tempos de caminhada quase duas vezes maior que os de pacientes do estudo de Pitta *et al.* (2009) e Hernandez *et al.* (2009). Além disso, apesar dos pacientes terem caminhado em média 89,9 min/dia, esta atividade ocorreu de forma descontínua como já mencionado, podendo não refletir a real limitação funcional da amostra do presente estudo. Dessa forma, a associação encontrada com o tempo gasto na posição sentada demonstra que talvez essa atividade tenha sido capaz de expressar melhor a limitação funcional dos pacientes da amostra estudada.

Verificou-se também, que a função pulmonar expressa pelos valores de VEF₁%prev, CVF%prev e VVM correlacionaram-se positivamente com a intensidade de movimento durante a caminhada. Achados similares foram descritos no estudo de Pitta *et al.* (2008a), no qual foram observadas correlações entre o tempo gasto

por dia em atividades sedentárias (< 3METS) e a VVM, entre o tempo gasto por dia em atividades moderadas (3 a 6 METS) e a VVM, e entre o tempo gasto por dia em atividades intensas (6 a 9 METS) e o VEF₁ e a VVM. Apesar de alguns estudos sugerirem que a capacidade funcional e de exercício associam-se melhor com variáveis relacionadas às atividades físicas do que com a função pulmonar (STEELE *et al.*, 2000; PITTA *et al.*, 2005; PITTA *et al.*, 2008a), a correlação com o VEF₁ pode indicar que os pacientes com maior gravidade da doença podem apresentar menor movimentação, realizando atividades que exigem menor intensidade no seu dia-a-dia. Porém, ressalta-se que a redução nas AFVD em pacientes com DPOC não depende da gravidade da doença determinada somente pelo VEF₁. Enquanto o VEF₁ reflete basicamente a limitação ao fluxo aéreo, a VVM reflete a reserva ventilatória disponível para responder ao aumento da demanda fisiológica durante o exercício, sendo a VVM considerada um melhor indicativo das AFVD, da capacidade funcional e de exercício e da força muscular respiratória (PITTA *et al.*, 2008a).

A correlação encontrada com a CVF%prev pode indicar que o aprisionamento aéreo e a hiperinsuflação dinâmica são fatores importantes de limitação funcional e nas AFVD, como já foi demonstrado em estudos anteriores (O'DONNELL, REVILL e WEBB, 2001; CALLENS *et al.*, 2009). Sabe-se que a CVF pode apresentar-se reduzida por diversos mecanismos, dentre eles a perda do suporte elástico das pequenas vias aéreas no enfisema pulmonar, tampões de muco e estreitamento bronquiolar e ainda por aprisionamento aéreo e hiperinsuflação dinâmica. A redução na CVF por provável hiperinsuflação associada pode ser demonstrada naqueles pacientes que apresentam uma diferença entre os valores percentuais previstos para a CVF e para o VEF₁ iguais ou superiores a 25 (SBPT, 2002). No estudo de Garcia-Rio *et al.* (2009), que analisou a contribuição da hiperinsuflação pulmonar na redução das atividades físicas diárias, os autores observaram que os pacientes com um aumento do volume pulmonar expiratório final durante o exercício são os menos ativos nas suas vidas diárias, ou seja, a redução das AFVD em pacientes com DPOC moderada a muito grave pode ser parcialmente explicada pelo desenvolvimento de hiperinsuflação dinâmica, independente da gravidade da doença. O aumento do volume pulmonar expiratório final, por sua vez, relaciona-se com a dispneia percebida pelo paciente. Dessa forma, o desconforto respiratório pode justificar a maior limitação destes pacientes quando realizam grande parte das suas AVD. A hiperinsuflação pulmonar contribui também com o enfraquecimento e

fadiga dos músculos respiratórios, provocando ainda mais descondiçnamento e piorando o ciclo vicioso de inatividade, descondiçnamento e dispneia que é observado nos pacientes com DPOC (GARCIA-RIO *et al.*, 2009).

A demanda metabólica induzida pelo exercício inclui o VO_2 e o VCO_2 , sendo este último também sintetizado pelo tamponamento dos íons hidrogênio. A resposta cardiovascular e ventilatória necessárias para suprir a demanda metabólica correspondem a uma demanda adicional. Juntas, constituem a demanda fisiológica induzida pelo exercício (DIAZ *et al.*, 2010).

Troosters *et al.* (2002) foram os primeiros a avaliar a resposta fisiológica induzida pelo TC6min em pacientes com DPOC. Em seu estudo, foram avaliados 20 pacientes (média de idade de 66 anos, IMC 28 kg/m^2 VEF_1 de 45% do valor predito) que percorreram em média 539 m no TC6min, em um corredor com 90 m de comprimento. Os pacientes atingiram em média um VO_2 de 1400 ml/min; VCO_2 de 1300 ml/min; R de 0,92; VE de 42 L/min (91% da VVM) e FC de 126 bpm ao final do teste (média dos 15 segundos finais do sexto minuto). Em contraste aos achados de Troosters *et al.* (2002), os pacientes do presente estudo percorreram em média menores distâncias no TC6min e foram observados valores inferiores de VO_2 , VCO_2 , R, VE e FC. Como os pacientes avaliados no presente estudo apresentaram características similares (mesma média de idade, IMC de 25 kg/m^2 e $VEF_1\%$ pred 40), tais diferenças talvez possam ser explicadas pela velocidade média em que os mesmos realizaram o teste. Embora esta variável não tenha sido controlada em ambos os estudos, acredita-se que tenha sido inferior no presente, uma vez que o TC6min foi realizado em um corredor com 30 m de comprimento, com média de 15 voltas, em contraste aos 90 m e média de 6 voltas do estudo de Troosters *et al.* (2002) Sabe-se que corredores com comprimentos menores obrigam os pacientes a percorrer mais voltas. Como a tendência é de desaceleração antes de realizar cada volta, o resultado é uma redução na distância percorrida. Este achado pode ser sustentado pela evidência de que as características do TC6min são afetadas se realizado em corredor com comprimento inferior a 15 ou superior a 50m (SCIURBA *et al.*, 2003). Casas *et al.* (2005) também demonstraram achados semelhantes. Ao comparar um TC6min realizado em um corredor com 10 m e outro com 90 m de comprimento, demonstraram que o número de voltas foi maior no corredor com 10 m, resultando em uma distância percorrida e em velocidade da caminhada inferiores. Segundo esses mesmo autores, este maior número de voltas acarreta também uma

menor eficiência durante o teste (maior VO_2 para uma menor velocidade), demonstrando a influência da ergonomia do teste no seu desfecho final.

Outro achado relevante do presente estudo foi que o VO_2 atingiu um platô do terceiro ao quinto minuto, porém apresentou uma pequena queda durante o sexto minuto. Troosters *et al.* (2002), Onorati *et al.* (2003) e Diaz *et al.* (2010) também demonstraram um platô no VO_2 após o terceiro minuto do TC6min, indicando que o estado estável do VO_2 é uma característica distinta deste teste naqueles pacientes com DPOC capazes de realizá-lo sem interrupção. Segundo Troosters *et al.* (2002), os pacientes selecionam uma velocidade quase constante de caminhada a fim de atingir uma carga de trabalho sustentável ao longo do teste. Posteriormente, outros autores confirmaram que os pacientes assumem uma velocidade constante que é equivalente à carga máxima sustentável, indicando que estes selecionam uma velocidade de caminhada crítica sustentável e que representa o VO_2 crítico. Tanto o platô no VO_2 quanto a seleção da velocidade máxima sustentável refletem a resposta integrada dos sistemas envolvidos no processo de captação e utilização do O_2 e podem explicar o alto valor prognóstico do TC6min (CASAS *et al.*, 2005; TUELLER *et al.*, 2010).

Verificou-se ainda uma tendência maior de estabilização no VO_2 naqueles pacientes que atingiram VO_2 menores, sobretudo próximos a 1000 ml/min (figura 9). Achado similar pode ser observado no estudo de Troosters *et al.* (2002), que demonstraram variações menores no VO_2 nos pacientes com consumo inferior a 1500 ml/min.

No TGlittre, tanto os valores finais quanto o comportamento do VO_2 ao longo do tempo foram similares aos do TC6min, mostrando que o TGlittre é capaz de induzir uma resposta metabólica similar. O comportamento do VO_2 ao longo do tempo, bem como sua estabilização durante o TGlittre, pode ser um indicativo de que trata-se de uma forma submáxima porém sustentável de exercício, assim como o TC6min. O protocolo do TGlittre permite que o paciente realize interrupções quando achar necessário (SKUMLIEN *et al.*, 2006). Dos pacientes avaliados, 40% apresentaram interrupções no teste para descanso, o que pode explicar as pequenas quedas no VO_2 observadas em alguns momentos do teste. No entanto, isso não pareceu interferir na estabilização do VO_2 da amostra.

A semelhança no requerimento metabólico induzido por ambos os testes pode ser confirmada pela associação (figura 13 A) e concordância (figura 14) observadas

entre o VO_2 mensurado ao final dos testes de capacidade funcional. A análise de Bland-Altman (figura 14) demonstrou que a diferença entre o VO_2 final do TGlittre e do TC6min variou de 300 a -200 ml, sendo a diferença média de 81,7 ml. Valores similares foram demonstrados por Casas *et al.* (2005) previamente, que encontraram uma diferença que variou entre 200 e -200ml (em média -20 ml) no VO_2 obtido no TC6min e no teste de caminhada realizado na velocidade crítica.

Tanto o VO_2 atingido no final do TGlittre como o do TC6min apresentaram correlação com as circunferências de coxa e braço, sugerindo ser um dos fatores limitantes ao desempenho nos testes. A disfunção muscular periférica vem sendo amplamente descrita como um dos fatores determinantes à capacidade de exercício e funcional de pacientes com DPOC (ATS/ERS, 1999; MONTES DE OCA *et al.*, 2005). Além disso, a massa muscular de braço e perna relaciona-se também com a mortalidade desses indivíduos. Maquis *et al.* (2002) demonstraram que uma área de secção transversa de coxa inferior a 70 cm^2 aumenta o risco de mortalidade em quatro vezes. Soler-Cataluña *et al.* (2005) demonstraram ainda que a área muscular da porção média do braço, calculada a partir da circunferência do braço, também possui valor preditivo na mortalidade de pacientes com DPOC.

A regressão múltipla para o VO_2 final do TGlittre indicou que a circunferência da coxa, o tempo despendido no teste e a altura do paciente são seus fatores preditores. O tempo despendido no TGlittre contribui negativamente para o VO_2 final, ou seja, quanto maior o tempo despendido, menor a velocidade para realizar o teste, e menor a intensidade do exercício. Sabe-se que a intensidade do exercício é um dos fatores determinantes para o VO_2 (NEDER e NERY, 2002). A altura do paciente é outro fator conhecido que exerce influência sobre o VO_2 (NEDER *et al.*, 1999a) e no desempenho de testes de caminhada, uma vez que a altura influencia o tamanho do passo (ATS, 2002). Para o TC6min, a distância percorrida e o peso contribuem positivamente para o VO_2 final atingido neste teste. Apesar do peso ser conhecido como um fator limitante ao desempenho no TC6min (ATS, 2002), ele exerce uma influência positiva na predição do VO_2 (NEDER *et al.*, 1999a), uma vez que, quanto maior o peso do paciente, maior a taxa de trabalho e maior o VO_2 (CARTER *et al.*, 2003).

A relação VE/VVM, que expressa a demanda ventilatória no exercício, foi similar nos dois testes. Embora se saiba que seu uso tem restrições na determinação da limitação ventilatória ao exercício (NICI *et al.*, 2006), observou-se

que os pacientes atingiram valores altos, próximos a 90%, a partir do terceiro minuto do TC6min e da terceira volta do TGlitre. Tal fato pode ter impedido um maior desempenho no teste e, com isso, incrementos adicionais do VO_2 . Isso confirma que pacientes com DPOC utilizam grande parte de sua reserva ventilatória durante a realização suas atividades (VELLOSO *et al.*, 2003). Troosters *et al.* (2002) demonstraram que durante o TC6min, os níveis de ventilação em pacientes com DPOC atingem praticamente 90% da VVM predita. Neder *et al.* (2000), por sua vez, mostraram que os pacientes com os níveis mais altos de VE/VVM foram os que menos toleraram um TECP com carga constante. Esses achados refletem o papel da limitação ventilatória na capacidade funcional e de exercício desses pacientes.

Demonstraram-se ainda níveis similares de VE e de VCO_2 induzidos por ambos os testes, além de forte correlação dessas variáveis entre os dois testes. Sabe-se que a ventilação aumenta em proporção ao aumento da VCO_2 (CASABURI *et al.*, 1991; WASSERMAN *et al.*, 2004). O aumento na VCO_2 pode ter ocorrido em resposta ao aumento nos níveis de íons hidrogênio resultante do tamponamento do lactato sanguíneo (NEDER e NERY, 2002) e, embora a sua concentração não tenha sido mensurada, possivelmente os seus níveis tenham sido similares nos dois testes estudados. Destaca-se ainda que não foram encontradas diferenças na relação VE/VCO_2 final, que é indicativa do equivalente ventilatório para o dióxido de carbono entre o TGlitre e o TC6min. Com base neste achado, pode-se inferir que provavelmente os testes em questão geraram uma participação do metabolismo anaeróbio e uma eficiência ventilatória similares, uma vez que também não foram observadas mudanças na relação V_D/V_T do repouso para o final em ambos os testes. A resposta ventilatória ao exercício também pode ser explicada pelo aumento do estímulo neurogênico do centro respiratório, pelos mecanorreceptores pulmonares vagais localizados nas extremidades e pelo estímulo hemodinâmico (PALANGE *et al.*, 2000). Durante a caminhada e atividades com os membros superiores, os músculos dessa região estão ativados e enviam impulsos reflexos ao centro respiratório (CELLI, RASSULO e MAKE, 1986). Apesar do valor final não diferir significativamente entre o TC6min e o TGlitre, o VE/VCO_2 estabilizou-se a partir do terceiro minuto no TC6min (metade do teste). Já no TGlitre, esta relação estabilizou-se somente na última volta, o que pode indicar que a eficiência ventilatória tenha sido maior durante o TC6min. Talvez isso possa ter sido observado pelo fato do TGlitre envolver atividades de sustentação de pesos com os

membros superiores sem suporte, o que pode levar à dissincronia tóraco-abdominal, que ocorre quando os músculos acessórios da inspiração são recrutados para manter a atividade motora dos braços em elevação (CELLI, RASSULO e MAKE, 1986).

Sabe-se que a dispneia relaciona-se com os níveis de estímulo ao centro respiratório e com a magnitude da hiperinsuflação dinâmica (MARIN *et al.*, 2001). No presente estudo a dispneia observada em ambos os testes foi similar, provavelmente devido a um VE e hiperinsuflação dinâmica similares. Apesar dos valores finais de dispneia terem sido similares em ambos os testes, a alteração da dispneia em função do tempo ocorreu de forma diferente. No TC6min, observou-se um incremento linear que estabilizou-se entre o quarto e sexto minutos. Já no TGlitre, observou-se um platô no escore de dispneia na metade do teste e um incremento na última volta. Como o VE comportou-se de maneira similar e atingiu os mesmos níveis no final dos dois testes, esse aumento da dispneia no final do TGlitre talvez possa ser explicado pela influência da hiperinsuflação dinâmica, que provoca a diminuição da capacidade inspiratória, aumenta o trabalho ventilatório e a dependência dos músculos acessórios (SKUMLIEN *et al.*, 2006). Além disso, Velloso *et al.* (2003) demonstraram níveis elevados de VO_2 em proporção ao VO_{2max} durante AVD que envolvem a manutenção dos membros superiores elevados sem suporte. Esses autores demonstraram que em uma tarefa de movimentar objetos que variam entre 0,5 e 5 kg, de uma prateleira situada no nível da cintura para outra acima da cabeça e para o chão, durante 5 min, os pacientes com DPOC atingiram 61% do VO_{2max} previsto e 62% de VE/VVM para realizar essa tarefa, o que pode justificar a fadiga e a dispneia excessivas relatadas pelos pacientes. Outro estudo demonstrou que tarefas de elevação dos braços sem sustentação induzem uma maior demanda metabólica e ventilatória em pacientes com DPOC quando comparados a sujeitos saudáveis (BAARENDS *et al.*, 1995). Outra observação relevante é que, como a velocidade de realização de ambos os teste é escolhida pelos próprios pacientes, pode-se pensar que os pacientes baseiam-se na própria sensação de dispneia para selecionar o ritmo de realização do teste (TURNER *et al.*, 2004).

Os testes de caminhada de campo, como o TC6min e o teste Shuttle, vem sendo descritos como capazes de identificar a hipoxemia induzida pelo exercício. Troosters *et al.* (2002) descrevem o TC6min como uma ferramenta útil na avaliação

de dessaturação de oxiemoglobina induzida pelo exercício, uma vez que demonstraram que 20% dos pacientes apresentaram queda maior na PaO₂ durante o TC6min, comparado ao TECP incremental. Em concordância, outros estudos suportam a idéia que os testes de caminhada de campo induzem a uma maior hipoxemia (PALANGE *et al.*, 2000) e dessaturação de O₂ (POULAIN *et al.*, 2003; TURNER *et al.*, 2004) comparados ao TECP incremental. No presente estudo observou-se que dos 15 pacientes avaliados, 11 dessaturaram durante o TC6min e 10 durante o TGlitre, sendo que não foram observadas diferenças nos valores finais e na variação (valor final – valor inicial) da SpO₂. Dessa forma, infere-se que talvez o tempo despendido no TGlitre também possa ser utilizado como preditor de hipoxemia induzida pelo exercício.

As semelhanças nas respostas metabólica, ventilatória e cardiovascular entre o TGlitre e o TC6min também foram confirmadas na figura 15, que expressa os valores individuais do paciente da amostra que apresentou menor limitação da capacidade funcional.

Algumas considerações metodológicas sobre o presente estudo são relevantes: (1) todos os pacientes avaliados foram familiarizados previamente para a realização de ambos os testes. Para o TGlitre, embora Skumlien *et al.* (2006) tenham demonstrado uma reprodutibilidade teste-reteste de 0,93, optou-se por ensinar o paciente a fazer o teste, previamente. Foi considerado que seria mais fácil o paciente adaptar-se ao uso da máscara facial do analisador de gases portátil caso já estivesse familiarizado ao teste. Dessa forma, no dia do protocolo o paciente precisou familiarizar-se somente a máscara, e não a ambos. Além disso, Skumlien *et al.* (2006) demonstraram um decréscimo de 0,37 min no segundo TGlitre, o que sugere um efeito aprendido de 7%. Para o TC6min, o treinamento prévio não é necessário, mas deve ser considerado devido ao efeito aprendido (ATS, 2002). Recentemente, Hernandez *et al.* (2011), em um estudo observacional retrospectivo com 1683 pacientes com DPOC demonstraram que, embora dois TC6min realizados em dias diferentes sejam reprodutíveis (CCI = 0,93; p<0,01), 82% dos pacientes aumentam em média 7% (27 metros) a distância percorrida no segundo teste, representando o efeito aprendido do TC6min. Dessa forma, destaca-se que os dois testes possuem o mesmo efeito aprendido. Além disso, tem-se observado na literatura que, dependendo dos objetivos do estudo, somente um TC6min vem sendo realizado, desde que os pacientes tenham familiarização prévia com o teste

(ONORATI *et al.*, 2003; VAN HELVOORT *et al.*, 2007; MARQUIS *et al.*, 2009); (2) durante o TGlittre é previsto o uso de uma mochila contendo cinco quilos para homens e dois quilos e meio para mulheres simulando o transporte de uma carga externa. Optou-se por não descontar do peso da mochila o equivalente ao analisador de gases portátil a fim de não alterar as características do teste e também porque os pacientes iriam carregar o mesmo analisador de gases durante o TC6min. Já foi demonstrado previamente que o uso de um dispositivo similar ao utilizado no presente estudo não altera a distância percorrida no TC6min (TUELLER *et al.*, 2010).

Uma das possíveis limitações do estudo foi o fato dos pacientes dependentes de suplementação de O₂ serem excluídos do mesmo, uma vez que o analisador de gases não permite o acoplamento de uma fonte externa para suplementação de O₂ nem medir o VO₂ em situações em que são inspiradas altas frações de O₂. Sendo assim, a resposta fisiológica induzida pelo TGlittre em pacientes com grave comprometimento das trocas gasosas permanece desconhecida. Além disso, este estudo não incluiu a mensuração dos volumes pulmonares estáticos, da capacidade de difusão ou da força muscular periférica, que podem limitar a capacidade funcional de pacientes com DPOC.

Outra possível limitação deu-se pelo fato de não ter sido realizado um TECP incremental, considerado a melhor ferramenta para avaliar a tolerância ao exercício bem como os mecanismos relacionados a ela (ERS, 1997; CASAS *et al.*, 2005). A sua realização possibilitaria a detecção dos valores máximos ou pico, das variáveis metabólicas, ventilatória e cardiovasculares, sendo utilizado como parâmetro de comparação para o TGlittre e o TC6min e dispensando o uso de equações de predição, que, muitas vezes, podem sub ou superestimar os valores mensurados. Apesar disso escolheu-se como critério de comparação o TC6min, que além de ser considerado um teste simples e fácil de ser incorporado à prática clínica, apresenta grande relevância no meio científico (ATS, 2002) e, até o momento, é o único teste em que uma correlação com o TGlittre foi demonstrada (SKUMLIEN *et al.*, 2006). Sabe-se também que é capaz de refletir melhor a limitação para realizar as AVD que desfechos isolados da função pulmonar (PITTA *et al.*, 2005) e que tem se demonstrado uma ferramenta útil na predição de mortalidade de pacientes com DPOC (PINTO-PLATA *et al.*, 2004; COTE *et al.*, 2008).

Segundo nosso conhecimento, este foi o primeiro estudo a demonstrar a resposta metabólica, ventilatória e cardiopulmonar induzida pelo TGlittre e que esta assemelha-se a sobrecarga induzida pelo TC6min. Embora os mecanismos que explicam a limitação funcional em pacientes com DPOC venham sendo investigados em âmbito laboratorial, principalmente por meio de TECP, dados obtidos em campo, com testes que simulam situações da vida diária refletem melhor os eventos fisiológicos e metabólicos observados durante as suas atividades rotineiras. O conhecimento da resposta fisiológica induzida pelo TGlittre, que é uma ferramenta reprodutível e confiável na avaliação do estado funcional relacionado às AVD de pacientes com DPOC, é útil no meio clínico, podendo ser utilizado na prescrição e avaliação dos desfechos dos programas de reabilitação pulmonar.

6 CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos neste estudo, conclui-se que:

- Apesar da grave obstrução ao fluxo aéreo e do estilo de vida sedentário, a amostra estudada não apresentou limitação grave do estado funcional.
- Com relação às AFVD, a intensidade de movimento associa-se com variáveis espirométricas relacionadas à gravidade da doença (VEF_1 , CVF e VVM), sugerindo que pacientes mais graves do ponto de vista da função pulmonar são mais inativos e realizam atividades de menor intensidade no seu dia-a-dia.
- O tempo despendido no TGlittre relaciona-se com a distância percorrida no TC6min, confirmando a especificidade de ambos os testes em avaliar a capacidade funcional de pacientes com DPOC.
- O tempo despendido no TGlittre associou-se melhor com as AFVD que a distância percorrida no TC6min, o que sugere que o TGlittre pode ser considerado um teste mais completo na avaliação da capacidade funcional de pacientes com DPOC.
- O TGlittre é capaz de induzir uma resposta metabólica, ventilatória e cardiovascular similares às induzidas pelo TC6min; ou seja, do ponto de vista fisiológico, O TGlittre equivale-se ao TC6min, podendo ser utilizado como alternativa ao TC6min na avaliação da capacidade funcional do paciente com DPOC.

Já que o TGlittre assemelha-se ao TC6min do ponto de vista fisiológico, este pode ser utilizado como alternativa ao TC6min na avaliação da capacidade funcional de pacientes com DPOC. O TGlittre está relacionado com mais variáveis da avaliação das atividades físicas na vida diária e mostrou-se mais completo na avaliação da capacidade funcional que o TC6min. Ao envolver outras atividades comuns ao cotidiano além da caminhada, o TGlittre parece refletir melhor a limitação funcional de pacientes com DPOC.

Dentre as vantagens que justificam a aplicabilidade na prática clínica do teste de AVD-Glittre estão: a facilidade na sua execução, o baixo custo e principalmente a

possibilidade de ser realizado em ambientes menores, uma vez que requer um espaço com apenas 10 metros.

Sugere-se ainda a realização de pesquisas futuras, com uma amostra maior, a fim de confirmar os resultados do presente estudo e que investiguem outras variáveis relacionadas ao TGlitre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUSTI, A. G. Systemic effects of chronic obstructive pulmonary disease. **Proc Am Thorac Soc**, v. 2, n. 4, p. 367-370, 2005.

AGUSTI, A. G. et al. Systemic effects of chronic obstructive pulmonary disease. **Eur Respir J**, v. 21, n. 2, p. 347-360, 2003.

ALLAIRE, J. et al. Peripheral muscle endurance and the oxidative profile of the quadriceps in patients with COPD. **Thorax**, v. 59, n. 8, p. 673-678, 2004.

ATS. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 166, n. 1, p. 111-117, 2002.

ATS/ERS. Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. A statement of the American Thoracic Society and European Respiratory Society. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 159, n. 4, p. s1-s40, 1999.

BAARENDS, E. et al. Metabolic and ventilatory response pattern to arm elevation in patients with COPD and healthy age-matched subjects. **Eur Respir J**, v. 8, n. 8, p. 1345-1351, 1995.

BARNES, P. J. Chronic obstructive pulmonary disease. **N Engl J Med**, v. 343, n. 4, p. 269-280, 2000.

BARNES, P. J.; CELLI, B. R. Systemic manifestations and comorbidities of COPD. **Eur Respir J**, v. 33, n. 5, p. 1165-1185, 2009.

BARNES, P. J.; SHAPIRO, S. D.; PAUWELS, R. A. Chronic obstructive pulmonary disease: molecular and cellular mechanisms. **Eur Respir J**, v. 22, n. 4, p. 672-688, 2003.

BASTOS, J. L. D.; DUQUIA, R. P. Um dos delineamentos mais empregados em epidemiologia: estudo transversal. **Sci. Med.**, v. 17, n. 4, p. 229-232, 2007.

BERNARD, S. et al. Peripheral muscle weakness in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 158, n. 2, p. 629-634, 1998.

BRUNETTO, A. F. **Fisioterapia na DPOC: um sopro para a vida.** Londrina: EDUEL, 2009.

BUCKLEY, J. P. et al. Reliability and validity of measures taken during the Chester step test to predict aerobic power and to prescribe aerobic exercise. **Br J Sports Med**, v. 38, n. 2, p. 197-205, 2004.

CALLENS, E. et al. Measurement of dynamic hyperinflation after a 6-minute walk test in patients with COPD. **Chest**, v. 136, n. 6, p. 1466-1472, 2009.

CARPES, M. F. et al. Versão brasileira da escala London Chest Activity of daily living para uso em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **J Bras Pneumol**, v. 34, n. 3, p. 143-151, 2008.

CARTER, R. et al. 6-minute walk work for assessment of functional capacity in patients with COPD. **Chest**, v. 123, n. 5, p. 1408-1415, 2003.

CASABURI, R. et al. Improvement in exercise tolerance with the combination of tiotropium and pulmonary rehabilitation in patients with COPD. **Chest**, v. 127, n. 3, p. 809-817, 2005.

_____. Reductions in exercise lactic acidosis and ventilation as a result of exercise training in patients with obstructive lung disease. **Am Rev Respir Dis**, v. 143, n. 1, p. 9-18, 1991.

CASAS, A. et al. Encouraged 6-min walking test indicates maximum sustainable exercise in COPD patients. **Chest**, v. 128, n. 1, p. 55-61, 2005.

CELLI, B. R. et al. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. **N Engl J Med**, v. 350, n. 10, p. 1005-1012, 2004.

CELLI, B. R.; MACNEE, W. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. **Eur Respir J**, v. 23, n. 6, p. 932-946, 2004.

CELLI, B. R.; RASSULO, J.; MAKE, B. J. Dyssynchronous breathing during arm but not leg exercise in patients with chronic airflow obstruction. **N Engl J Med**, v. 314, n. 23, p. 1485-1490, 1986.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 4. São Paulo: Makron, 1996.

CORRÊA, K. et al. O teste de AVD-Glittre é capaz de diferenciar a capacidade funcional de indivíduos com DPOC da de saudáveis? **Rev Bras Fisioter**, *no prelo*.

COTE, C. et al. Validation and comparison of reference equations for the 6-min walk distance test. **Eur Respir J**, v. 31, n. 3, p. 571-578, 2008.

COUILLARD, A. et al. Exercise-induced quadriceps oxidative stress and peripheral muscle dysfunction in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 167, n. 12, p. 1664-1669, 2003.

COUILLARD, A.; PREFAUT, C. From muscle disuse to myopathy in COPD: potential contribution of oxidative stress. **Eur Respir J**, v. 26, n. 4, p. 703-719, 2005.

CPTEC. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. 2011. Disponível em: < <http://www.cptec.inpe.br/> >.

CURTIS, J. R.; PATRIK, D. L. The assessment of health status among patients with COPD. **Eur Respir J Suppl**, v. 41, p. s36-s45, 2003.

DECHMAN, G.; SCHERER, S. A. Outcome Measures in Cardiopulmonary Physical Therapy: Focus on the Glittre ADL-Test for People with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Cardiopulm Phys Ther J**, v. 19, n. 4, p. 115-118, 2008.

DIAZ, O. et al. Six-minute-walk test and maximum exercise test in cycloergometer in chronic obstructive pulmonary disease. Are the physiological demands equivalent? **Arch Bronconeumol**, v. 46, n. 6, p. 294-301, 2010.

ENGELEN, M. P. et al. Skeletal muscle weakness is associated with wasting of extremity fat-free mass but not with airflow obstruction in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Clin Nutr**, v. 71, n. 3, p. 733-738, 2000.

ERS. Clinical exercise testing with reference to lung diseases: indications, standardization and interpretation strategies. ERS Task Force on Standardization of Clinical Exercise Testing. **Eur Respir J**, v. 10, n. 11, p. 2662-2689, 1997.

FRANSSSEN, F. M. et al. Limb muscle dysfunction in COPD: effects of muscle wasting and exercise training. **Med Sci Sports Exerc**, v. 37, n. 1, p. 2-9, 2005.

GARCIA-RIO, F. et al. Daily physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease is mainly associated with dynamic hyperinflation. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 180, n. 6, p. 506-512, 2009.

GARROD, R. et al. Development and validation of a standardized measure of activity of daily living in patients with severe COPD: the London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL). **Respir Med**, v. 94, n. 6, p. 589-596, 2000.

GARROD, R.; PAUL, E. A.; WEDZICHA, J. A. An evaluation of the reliability and sensitivity of the London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL). **Respir Med**, v. 96, n. 9, p. 725-730, 2002.

GAULT, M.; CLEMENTS, R.; WILLEMS, M. Effect of wearing the Cosmed K4b² metabolic system on 1 mile walking performance in older adults. **Journal of Human Kinetics** v. 21, p. 41-48, 2009.

GOLD. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. 2010. Disponível em: < <http://www.goldcopd.org/> >.

GOSKER, H. R. et al. Skeletal muscle fibre-type shifting and metabolic profile in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Eur Respir J**, v. 19, n. 4, p. 617-625, 2002.

GOSSELINK, R.; TROOSTERS, T.; DECRAMER, M. Peripheral muscle weakness contributes to exercise limitation in COPD. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 153, n. 3, p. 976-980, 1996.

HAJIRO T, N. K., TSUKINO M, IKEDA A, OGA T, IZUMI T. Comparison of the level of dyspnea vs. disease severity in indicating the health-related quality of life of patients with COPD. **Chest**, v. 116, n. 6, p. 1632-1637, 1999.

HAMILTON, A. L. et al. Muscle strength, symptom intensity, and exercise capacity in patients with cardiorespiratory disorders. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 152, n. 6 (pt 1), p. 2021-2031, 1995.

HERNANDES, N. A. et al. Profile of the level of physical activity in the daily lives of patients with COPD in Brazil. **J Bras Pneumol**, v. 35, n. 10, p. 949-956, 2009.

_____. Reproducibility of 6-minute walking test in patients with COPD. **Eur Respir J**, v. 38, n. 2, p. 261-7, 2011.

HOPKINSON, N. S. et al. A prospective study of decline in fat free mass and skeletal muscle strength in chronic obstructive pulmonary disease. **Respir Res**, v. 8, n. 1, p. 25, 2007.

HOUCHEM, L.; STEINER, M. C.; SINGH, S. J. How sustainable is strength training in chronic obstructive pulmonary disease? **Physiotherapy**, v. 95, n. 1, p. 1-7, 2009.

KIM, H. C.; MOFARRAHI, M.; HUSSAIN, S. N. Skeletal muscle dysfunction in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Int J Chron Obstruct Pulmon Dis**, v. 3, n. 4, p. 637-658, 2008.

KOCKS, J. et al. Functional status measurement in COPD: a review of available methods and their feasibility in primary care. **Prim Care Respir J**, v. 20, n. 3, p. 269-275, 2011.

KOECHLIN, C. et al. Does oxidative stress alter quadriceps endurance in chronic obstructive pulmonary disease? **Am J Respir Crit Care Med**, v. 169, n. 9, p. 1022-1027, 2004.

KOVELIS, D. et al. Validation of the Modified Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire and the Medical Research Council scale for use in Brazilian patients with chronic obstructive pulmonary disease. **J Bras Pneumol**, v. 34, n. 12, p. 1008-1018, 2008.

LEIDY, N. On functional status and the forward progress of merry-go-rounds: toward a coherent analytical framework. **Nurs Res**, v. 43, n. 4, p. 196-202, 1994.

LOPEZ, A. D. et al. Chronic obstructive pulmonary disease: current burden and future projections. **Eur Respir J**, v. 27, n. 2, p. 397-412, 2006.

LUXTON, N. et al. Relationship between field walking tests and incremental cycle ergometry in COPD. **Respirology**, v. 13, n. 6, p. 856-862, 2008.

MADOR, M. J.; BOZKANAT, E. Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. **Respir Res**, v. 2, n. 4, p. 216-224, 2001.

MADOR, M. J.; BOZKANAT, E.; KUFEL, T. J. Quadriceps fatigue after cycle exercise in patients with COPD compared with healthy control subjects. **Chest**, v. 123, n. 4, p. 1104-1111, 2003.

MADOR, M. J.; KUFEL, T. J.; PINEDA, L. Quadriceps fatigue after cycle exercise in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 161, n. 2 (pt 1), p. 447-453, 2000.

MALTAIS, F. et al. Oxidative capacity of the skeletal muscle and lactic acid kinetics during exercise in normal subjects and in patients with COPD. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 153, n. 1, p. 288-293, 1996.

MARIN, J. et al. Inspiratory capacity, dynamic hyperinflation, breathlessness, and exercise performance during the 6-minute-walk test in chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 163, n. 6, p. 1395-1399, 2001.

MARQUIS, K. et al. Midthigh muscle cross-sectional area is a better predictor of mortality than body mass index in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 166, n. 6, p. 809-813, 2002.

MARQUIS, N. et al. Physiology of walking in patients with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease. **Med Sci Sports Exerc**, v. 41, n. 8, p. 1540-1548, 2009.

MENEZES, A. M. et al. Chronic obstructive pulmonary disease in five Latin American cities (the PLATINO study): a prevalence study. **Lancet**, v. 366, n. 9500, p. 1875-1881, 2005.

MILLER, M. R. et al. Standardisation of spirometry. **Eur Respir J**, v. 26, n. 2, p. 319-338, 2005.

MONTES DE OCA, M. et al. Peripheral muscle composition and health status in patients with COPD. **Respir Med**, v. 100, n. 10, p. 1800-1806, 2006.

_____. Changes in exercise tolerance, health related quality of life, and peripheral muscle characteristics of chronic obstructive pulmonary disease patients after 6 weeks' training. **Arch Bronconeumol**, v. 41, n. 8, p. 413-418, 2005.

MOSTERT, R. et al. Tissue depletion and health related quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Respir Med**, v. 94, n. 9, p. 859-867, 2000.

MOY, M. L. et al. Accuracy of uniaxial accelerometer in chronic obstructive pulmonary disease. **J Rehabil Res Dev**, v. 45, n. 4, p. 611-617, 2008.

NEDER, J. et al. Determinants of the exercise endurance capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. The power-duration relationship. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 162, n. 2 (pt 1), p. 497-504, 2000.

_____. Prediction of metabolic and cardiopulmonary responses to maximum cycle ergometry: a randomised study. **Eur Respir J**, v. 14, n. 6, p. 1304-1313, 1999a.

NEDER, J. A. et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Braz J Med Biol Res**, v. 32, n. 6, p. 719-727, 1999b.

NEDER, J. A.; NERY, L. E. Teste de Exercício Cardiopulmonar. **J Bras Pneumol**, v. 28, n. 3, p. s166-s206, 2002.

NICI, L. et al. American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 173, n. 12, p. 1390-1413, 2006.

O'DONNELL, D. E.; REVILL, S. M.; WEBB, K. A. Dynamic hyperinflation and exercise intolerance in chronic obstructive pulmonary disease. **American journal of respiratory and critical care medicine**, v. 164, n. 5, p. 770-777, 2001.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de Metodologia Científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

ONORATI, P. et al. Non-invasive evaluation of gas exchange during a shuttle walking test vs. a 6-min walking test to assess exercise tolerance in COPD patients. **Eur J Appl Physiol**, v. 89, n. 3-4, p. 331-336, 2003.

PALANGE, P. et al. Ventilatory and metabolic adaptations to walking and cycling in patients with COPD. **J Appl Physiol**, v. 88, n. 5, p. 1715-1720, 2000.

PANKA, G. F. et al. Ventilatory and muscular assessment in healthy subjects during an activity of daily living with unsupported arm elevation. **Rev Bras Fisioter**, v. 14, n. 4, p. 337-44, 2010.

PATE, R. et al. Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. **JAMA**, v. 273, n. 5, p. 402-407, 1995.

PEREIRA, C. A. D. C.; SATO, T.; RODRIGUES, S. C. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. **J Bras Pneumol**, v. 33, n. 4, p. 397-406, 2007.

PINTO-PLATA, V. et al. The 6-min walk distance: change over time and value as a predictor of survival in severe COPD. **Eur Respir J**, v. 23, n. 1, p. 28-33, 2004.

PITTA, F. et al. Comparison of daily physical activity between COPD patients from Central Europe and South America. **Respir Med**, v. 103, n. 3, p. 421-426, 2009.

_____. Relationship between pulmonary function and physical activity in daily life in patients with COPD. **Respir Med**, v. 102, n. 8, p. 1203-1207, 2008a.

_____. Are patients with COPD more active after pulmonary rehabilitation? **Chest**, v. 134, n. 2, p. 273-280, 2008b.

_____. Potential consequences for stable chronic obstructive pulmonary disease patients who do not get the recommended minimum daily amount of physical activity. **J Bras Pneumol**, v. 32, n. 4, p. 301-308, 2006.

_____. Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 171, n. 9, p. 972-977, 2005.

POULAIN, M. et al. 6-minute walk testing is more sensitive than maximal incremental cycle testing for detecting oxygen desaturation in patients with COPD. **Chest**, v. 123, n. 5, p. 1401-1407, 2003.

REMELS, A. H. et al. Systemic inflammation and skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease: state of the art and novel insights in regulation of muscle plasticity. **Clin Chest Med**, v. 28, n. 3, p. 537-552, 2007.

SBPT. Diretrizes para testes de função pulmonar. **J. Brasil. Pneumol.**, v. 28, n. S3, p. s1-s221, 2002.

_____. II Consenso brasileiro sobre doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). **J. Bras. Pneumol.**, v. 30, n. S5, p. 1s- 42s, 2004.

SCHOLS, A. M. Nutritional and metabolic modulation in chronic obstructive pulmonary disease management. **Eur Respir J Suppl**, v. 22, n. 46, p. 81s-86s, 2003.

SCIURBA, F. et al. Six-minute walk distance in chronic obstructive pulmonary disease: reproducibility and effect of walking course layout and length. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 167, n. 11, p. 1522-1527, 2003.

SERRES, I. et al. Impaired skeletal muscle endurance related to physical inactivity and altered lung function in COPD patients. **Chest**, v. 113, n. 4, p. 900-905, 1998.

SIMON, K. M. et al. Relação entre a limitação nas atividades de vida diária (AVD) e o índice BODE em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **Rev Bras Fisioter**, v. 15, n. 3, p. 212-218, 2011.

SINGH, S. J. et al. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. **Thorax**, v. 47, n. 12, p. 1019-1024, 1992.

SKUMLIEN, S. et al. A field test of functional status as performance of activities of daily living in COPD patients. **Respir Med**, v. 100, n. 2, p. 316-323, 2006.

SOLER-CATALUÑA, J. et al. Mid-arm muscle area is a better predictor of mortality than body mass index in COPD. **Chest**, v. 128, n. 4, p. 2108-2115, 2005.

STEELE, B. et al. Quantitating physical activity in COPD using a triaxial accelerometer. **Chest**, v. 117, n. 5, p. 1359-1367, 2000.

TOGO, F. et al. Meteorology and the physical activity of the elderly: the Nakanojo Study. **Int J Biometeorol**, v. 50, n. 2, p. 83-89, 2005.

TROOSTERS, T. et al. Physiological responses to the 6-min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Eur Respir J**, v. 20, n. 3, p. 564-569, 2002.

TUELLER, C. et al. Six-Minute Walk Test Enhanced by Mobile Telemetric Cardiopulmonary Monitoring. **Respiration**, v. 80, n. 5, p. 410-418, 2010.

TURNER, S. et al. Physiologic responses to incremental and self-paced exercise in COPD: a comparison of three tests. **Chest**, v. 126, n. 3, p. 766-773, 2004.

VAN HELVOORT, H. A. et al. Six-minute walking-induced systemic inflammation and oxidative stress in muscle-wasted COPD patients. **Chest**, v. 131, n. 2, p. 439-445, 2007.

VELLOSO, M. et al. Metabolic and ventilatory parameters of four activities of daily living accomplished with arms in COPD patients. **Chest**, v. 123, n. 4, p. 1047-1053, 2003.

WASSERMAN, K. et al. **Principles of Exercise Testing and Interpretation**. 4. Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins, 2004.

WATZ, H. et al. Physical activity in patients with COPD. **Eur Respir J**, v. 33, n. 2, p. 262-272, 2009.

WHITTOM, F. et al. Histochemical and morphological characteristics of the vastus lateralis muscle in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Med Sci Sports Exerc**, v. 30, n. 10, p. 1467-1474, 1998.

WOUTERS, E. F. Chronic obstructive pulmonary disease. 5: systemic effects of COPD. **Thorax**, v. 57, n. 12, p. 1067-1070, 2002.

WOUTERS, E. F.; CREUTZBERG, E. C.; SCHOLS, A. M. Systemic effects in COPD. **Chest**, v. 121, n. S5, p. 127s-130s, 2002.

ANEXOS

Anexo A- Carta de Aprovação Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, UDESC



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
GABINETE DO REITOR
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

Florianópolis, 31 de maio de 2010

Nº. de Referência: 85/2010

A(o) Pesquisador(a),

Profª. Anamaria Fleig Mayer

Analisamos o projeto de pesquisa intitulado "Resposta fisiológica e estresse oxidativo induzido por atividades de vida diária em pacientes com DPOC" enviada previamente por V. S.^a. Desta forma, comunicamos que o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos tem como resultado à **Aprovação** do referido projeto.

Este Comitê de Ética em Pesquisa segue as Normas e Diretrizes Regulamentadoras da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – Resolução CNS 196/96, criado para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Gostaríamos de salientar que quaisquer alterações do procedimento e metodologia que houver durante a realização do projeto em questão e, que envolva os indivíduos participantes, deverá ser informado imediatamente ao Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos.

Duas vias do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido deverão ser assinadas pelo indivíduo pesquisado ou seu representante legal. Uma cópia deverá ser entregue ao indivíduo pesquisado e a outra deverá ser mantida pelos pesquisadores por um período de até cinco anos, sob sigilo.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Rodney da Silva

Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – UDESC



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
GABINETE DO REITOR
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

Florianópolis, 30 de setembro de 2010

Nº. de Referência: 85/2010 - Emenda

A(o) Pesquisador(a),
Profª. Anamaria Fleig Mayer

Analisamos o projeto de pesquisa intitulado "**Resposta fisiológica e estresse oxidativo induzido por atividades de vida diária em pacientes com DPOC**" enviada previamente por V. S.^a. Desta forma, comunicamos que o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos tem como resultado à **Aprovação da Emenda** do referido projeto.

Este Comitê de Ética em Pesquisa segue as Normas e Diretrizes Regulamentadoras da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – Resolução CNS 196/96, criado para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Gostaríamos de salientar que quaisquer alterações do procedimento e metodologia que houver durante a realização do projeto em questão e, que envolva os indivíduos participantes, deverá ser informado imediatamente ao Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos.

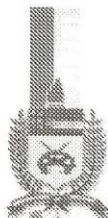
Duas vias do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido deverão ser assinadas pelo indivíduo pesquisado ou seu representante legal. Uma cópia deverá ser entregue ao indivíduo pesquisado e a outra deverá ser mantida pelos pesquisadores por um período de até cinco anos, sob sigilo.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Rudney da Silva
Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – UDESC

Anexo B - Carta de Aprovação Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, UFSC

Certificado

http://www.reitoria.ufsc.br/~hpcep/projeto_cep/cer...

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

CERTIFICADO Nº 865

O Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Santa Catarina, instituído pela PORTARIA Nº 0554-GR/99 de 04 de novembro de 1999, com base nas normas para a constituição e funcionamento do CEPSH, considerando o conteúdo no Regimento Interno do CEPSH, **CERTIFICA** que os procedimentos que envolvem seres humanos no projeto de pesquisa abaixo especificado estão de acordo com os princípios éticos estabelecidos pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP

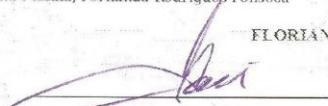
APROVADO

PROCESSO: 865 **FR:** 362653


TÍTULO: RESPOSTA FISIOLÓGICA E ESTRESSE OXIDATIVO INDUZIDO POR ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA EM PACIENTES COM DPOC

AUTOR: Ananária Fleig Mayer; Márcia Karloh; Karoliny dos Santos; Andreza Brognoli d'Aquino; Cintia Laura Pereira do Araújo; Fernanda Vergani Pissara; Fernanda Rodrigues Fonseca

FLORIANÓPOLIS, 27 de Setembro de 2010.


Coordenador do CEPSH/UFSC
Prof. Washington Portelo de Souza
Coordenador do CEP/PRPe/UFSC

Anexo C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

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

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: **RESPOSTA FISIOLÓGICA E ESTRESSE OXIDATIVO INDUZIDO POR ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA EM PACIENTES COM DPOC**

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar de um estudo que tem como objetivo avaliar a resposta fisiológica e o estresse oxidativo induzido pelo teste de AVD-Glittre em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica moderada e grave e compará-las com a resposta induzida pelo teste de caminhada de 6 minutos. Para chegarmos ao objetivo do estudo, o(a) senhor(a) precisará fazer avaliações que envolvem atividades de vida diária (que são atividades realizadas no dia a dia) e outras avaliações que compreendem a medida de sua composição corporal e avaliação antropométrica (peso, altura), capacidade respiratória ou volumes pulmonares, monitoração das atividades de vida diária, avaliação da capacidade física para medir a quantidade de oxigênio consumido e de gás carbônico exalado e avaliação do estresse oxidativo (produção de radicais livres) durante atividades que simulam às realizadas no seu dia a dia. Para a execução destes testes será previamente combinado data e horário.

Na avaliação antropométrica o(a) senhor(a) será medido e pesado em uma balança digital. A composição corporal será avaliada por meio do exame de imagem denominado Absortometria Radiológica de Dupla Energia, que diferencia os componentes corporais em três compartimentos – massa gorda, massa magra e massa óssea. Durante a realização do exame, o senhor permanecerá deitado, enquanto o equipamento, que contém o gerador de raios-X de um lado e o receptor de outro, digitalizará a imagem para a avaliação da composição corporal.

Para a monitoração das atividades de vida diária o(a) senhor(a) utilizará um pequeno aparelho, durante dois dias consecutivos, que é capaz de medir precisamente o tempo que o(a) senhor(a) permanece deitado, sentado, em pé, caminhando ou andando de bicicleta, bem como a intensidade de sua caminhada.

O consumo de oxigênio e a produção de gás carbônico serão analisados durante as avaliações das atividades de vida diária e será utilizado um aparelho analisador de gases, que consiste numa máscara que será posicionada na sua face e por um monitor que ficará posicionado no seu peito.

Para analisar o estresse oxidativo serão coletadas amostras do seu sangue. Este é o único procedimento invasivo do estudo já que é necessário que seja feita uma coleta de sangue semelhante ao que o(a) senhor(a) já deve ter realizado várias vezes em sua vida nos laboratórios de bioquímica de sua cidade. Esta coleta será realizada por um profissional bioquímico qualificado com experiência necessária, garantindo ao senhor o maior conforto possível durante o procedimento. Serão adotadas todas as medidas necessárias referentes à segurança do procedimento, por exemplo, materiais totalmente descartáveis que serão abertos na sua presença, uso de luvas de procedimento, assepsia (medidas que permitem manter um ser vivo ou um meio isento de bactérias, entre outros).

A capacidade de realizar atividades de vida diária será verificada por meio de um circuito padronizado que consiste em sentar e levantar de uma cadeira, caminhar no plano, subir e descer dois degraus, e mover três objetos de um quilo cada nas prateleiras de uma estante; e por meio de outro teste que consiste em caminhar no plano, em um circuito de 30 metros durante 6 minutos. O(a) senhor(a) também terá que responder às perguntas da escala *London Chest*

Activity of Daily Living que avalia a sua falta de ar durante as atividades que o(a) senhor(a) realiza no seu dia-a-dia. Estas medidas serão realizadas nas dependências do Hospital Universitário Polydoro Hernani de São Thiago, no campus da Universidade Federal de Santa Catarina (Rua: Profª Maria Flora Pausewang, s/nº Trindade, Florianópolis, Santa Catarina).

Os riscos deste procedimento serão mínimos, pois os exames a serem realizados fazem parte da avaliação funcional utilizada por muitos fisioterapeutas e profissionais da área da saúde no dia a dia. A única medida invasiva e realmente desconfortável do estudo é a coleta de amostras de sangue, pois envolve a punção com agulha. Procuraremos fazer tudo o que for possível para que a coleta seja mais agradável possível e nos comprometemos a coletar o sangue o menor número de vezes possível para evitarmos este procedimento.

Informamos que a sua identidade será preservada, pois cada indivíduo será identificado por um número. Somente os pesquisadores e você mesmo terão acesso aos seus próprios dados.

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão que, com os resultados obtidos nas avaliações, os profissionais de saúde poderão direcionar o acompanhamento e tratamento com a elaboração de protocolos de reabilitação pulmonar baseados nas limitações diárias que indivíduos com DPOC encontram ao realizarem suas atividades cotidianas. Desse modo, o tratamento será melhor adequado às reais necessidades dos pacientes, tornando-se mais efetivo e auxiliando na promoção de qualidade de vida de quem sofre com a DPOC.

As pessoas que estarão acompanhando o(a) senhor(a) serão a fisioterapeuta e aluna do mestrado Manuela Karloh, as fisioterapeuta Karoliny dos Santos, Andrezza Brognoli d'Aquino e Cintia Laura Pereira de Araujo, as acadêmicas de fisioterapia Fernanda Vergani Pissaia e Fernanda Rodrigues Fonseca, os pesquisadores colaboradores Prof. Me. Darlan Laurício Matte (fisioterapeuta), a biomédica Giovanna G. Vietta, a Prof. Dra. Leila John Marques Steidle (médica pneumologista), além da pesquisadora responsável Prof. Dra. Anamaria Fleig Mayer.

O senhor(a) não é obrigado a participar e 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
Dra. Anamaria Fleig Mayer
(pesquisador responsável)

NÚMERO DO TELEFONE: (48) 3321-8610

ENDEREÇO: Rua Paschoal Simone, 358, Coqueiros - Florianópolis (SC)

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 serão feitas em mim.

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

Nome por extenso _____ .

Assinatura _____ Florianópolis, ____/____/____ .

CONSENTIMENTO PARA FOTOGRAFIAS, VÍDEOS E GRAVAÇÕES

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: _____

Equipe de pesquisadores:

Manuela Karloh (Fisioterapeuta - aluna do Mestrado)

Karoliny dos Santos (Fisioterapeuta)

Andrezza Brognoli d'Aquino (Fisioterapeuta)

Cintia Laura Pereira de Araújo (Fisioterapeuta)

Fernanda Vergani Pissaia (acadêmica de Fisioterapia)

Fernanda Rodrigues Fonseca (acadêmica de Fisioterapia)

Darlan Laurício Matte (Fisioterapeuta - pesquisador colaborador)

Prof. Giovanna Vietta (Biomédia – pesquisador colaborador)

Dra. Leila John Marques Steidle (Médico pneumologista - pesquisadora colaboradora)

Dra. Anamaria Fleig Mayer (Pesquisadora responsável)

Data e Local onde será realizado o projeto: 03/2011 a 11/2011 - Hospital Universitário

Polydoro Hernani de São

Thiago, no campus da Universidade Federal de Santa Catarina (Rua: Profª Maria Flora Pausewang, s/nº Trindade, Florianópolis, Santa Catarina).

Anexo D – Ficha de Avaliação

DIA 1 - DATA: _____ **HORA:** _____ **Protocolo nº** _____

ESTRESSE OXIDATIVO E RESPOSTA FISIOLÓGICA - AVD

Identificação

Nome: _____

Endereço: _____

Telefone: _____

Data de Nascimento: ___/___/___ Idade: _____ anos Sexo: _____

Fumou: _____ carteiros/dia Por: _____ anos

Carga tabágica: _____ anos/maço Parou de fumar há: _____ anos

Comorbidades

Medicações em uso/ dose:

Avaliação Antropométrica

Peso (Kg): _____ Altura (m): _____ IMC ($\text{peso}_{(\text{kg})}/\text{altura}_{(\text{m})}^2$): _____

% gordura total: _____ % G MMII: _____ MIE: _____ MID: _____

%G tronco: _____ % G MMSS: _____ MSE: _____ MSD: _____

% água: _____ Nível de gordura visceral: _____ Massa óssea: _____

Massa muscular total: _____ MM MMII: _____ MIE: _____ MID: _____

MM tronco: _____ MM MMSS: _____ MSE: _____ MSD: _____

Índice metabólico basal: _____ Idade metabólica: _____ Constituição Física: _____

Espirometria

Hora: _____

VEF ₁ /CVF	CVF (L pré)	CVF (% pré)	VEF ₁ (L pré)	VEF ₁ (% pré)	CVF (L pós)	CVF (% pós)	VEF ₁ (L pós)	VEF ₁ (% pós)	BD VEF ₁	BD CVF
									e	

Classificação:

Resposta ao BD: Fluxo () Volume () Fluxo e Volume ()

BD: Hora: _____ Dose: _____

DATA: _____ **HORA:** _____ **Protocolo nº** _____

Nome: _____

Teste de AVD-Glittre

BD: Data: _____ Hora: _____ hs

Medicações usadas antes do teste (doses e tempo): _____

Interrupção antes de completar as 05 voltas?

() Não () Sim, Razão: _____

Tempo para completar as 05 voltas: ___' ___" (____ minutos)

Medidas	Início	Fim da 1 ^a volta	Fim da 2 ^a volta	Fim da 3 ^a volta	Fim da 4 ^a volta	Fim da 5 ^a volta
FC						
SpO2						
PA		----	----	----	----	
Dispneia (Borg)						
INTERRUPÇÕES						
Parou	X	___' ___"	___' ___"	___' ___"	___' ___"	___' ___"
Voltou		___' ___"	___' ___"	___' ___"	___' ___"	___' ___"
Tempo		___' ___"	___' ___"	___' ___"	___' ___"	___' ___"

Obs:

DATA: _____ HORA: _____ Protocolo nº _____
 Nome: _____

TC6min

BD: Data: _____ Hora: _____ hs

Medicações usadas antes do teste (doses e tempo): _____

Interrupção antes de completar as 05 voltas? () Não () Sim, Tempo _____ minutos

Razão: _____

Suplemento de oxigênio durante o teste: () Não () Sim Fluxo _____ L/min

Número de voltas: _____ (x 30 m) + parte da última volta: _____ (m) = _____ m

Medidas	Início	2º minuto	4º minuto	Final
FC				
SpO ₂				
PA		_____	_____	
Dispneia (Borg)				

Valor predito: _____ Distância % predito: _____ Referência: _____

FRASES DE INCENTIVO

1º minuto: VOCÊ ESTÁ INDO BEM. FALTAM 5 MINUTOS

2º. minuto: MANTENHA O RITMO. FALTAM 4 MINUTOS.

3º. minuto: VOCÊ ESTÁ INDO BEM, ESTAMOS NA METADE DO TESTE.

4º. minuto: MANTENHA O RITMO. FALTAM APENAS 2 MINUTOS

5º. minuto: VOCÊ ESTÁ INDO BEM. FALTA APENAS 1 MINUTO

Faltando 15 segundos: em alguns instantes eu vou pedir pra você parar. Quando o fizer, pare exatamente aonde você estiver que eu irei até você.

6º. minuto: PARE!

DATA: _____ HORA: _____ Protocolo nº _____
 Nome: _____

LONDON CHEST ACTIVITY OF DAILY LIVING

Nome:

Você vive sozinho: () Sim () Não

CUIDADOS PESSOAIS

- 1) Secar-se após o banho _____
- 2) Vestir a parte de cima do corpo (camisa, casaco) _____
- 3) Colocar sapatos/meia _____
- 4) Lavar os cabelos _____

ATIVIDADES DOMÉSTICAS

- 5) Arrumar a cama _____
- 6) Trocar os lençóis _____
- 7) Lavar janelas/cortinas _____
- 8) Tirar o pó _____
- 9) Lavar a louça _____
- 10) Passar o aspirador/passar pano no chão _____

ATIVIDADE FÍSICA

- 11) Subir escadas _____
- 12) Curvar-se _____

LAZER

- 13) Caminhar em casa _____
- 14) Sair socialmente _____
- 15) Falar/conversar _____

Quanto a falta de ar afeta as suas atividades de vida diária?

() Muito () Pouco () Nada

ESCORE

- 0) Não executo esta atividade (porque nunca precisei ou fazer ou é irrelevante)
- 1) Não sinto falta de ar ao executar esta atividade
- 2) Sinto moderada falta de ar ao executar essa atividade
- 3) Sinto muita falta de ar ao executar essa atividade
- 4) Não consigo mais executar essa atividade devido à falta de ar e não tenho ninguém que possa fazer
ela por mim
- 5) Não consigo mais executar essa atividade e preciso que alguém a faça por mim ou me auxilie
devido à falta de ar.

DATA: _____

HORA: _____

Protocolo nº _____

Nome: _____

Escala MRC – Medical Research Council

Esforço físico

- | | |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 | Tenho falta de ar apenas quando faço esforço físico |
| 1 | Tenho falta de ar quando ando apressado mesmo no plano ou quando subo um pequeno morro |
| 2 | No plano ando mais devagar que pessoas da minha idade porque sinto falta de ar ou tenho que parar para respirar quando ando no meu ritmo. |
| 3 | Paro para respirar depois de andar cerca de noventa metros ou depois de poucos minutos no plano |
| 4 | A minha falta de ar não me permite sair de casa ou sinto falta de ar ao me vestir ou me despir |
-

Anexo E – Monitoração das Atividades de Vida Diária (AFVD)



DynaPort MoveMonitor v2.3

Project: P2-CLEUSA Date of birth: 7-Jan-1952
 Patient Code: P2-CLEUSA Height: 1.53 m
 File name: P1Cleusa_16.06.11_1.3ac Weight: 72 kg
 Measurement Start: 13-Jun-2011 15:20:00 Gender: Female
 Date of Analysis: 18-Jun-2011 Analysis interval: 14-Jun-2011 09:30 - 14-Jun-2011 21:30
 Flipped: No Measurement Duration: 12:00:00

	Periods (#)	Duration	Mean duration	Rel. Duration (%)
Lying	1	2:50:13	2:50:13	23.6%
Sitting	75	5:20:22	0:04:16	44.5%
Standing	918	2:31:08	0:00:10	21.0%
Locomotion	414	0:55:10	0:00:08	7.7%
Shuffling	545	0:23:08	0:00:03	3.2%
Total	1963	12:00:00		

Step count (#)	
Total:	4512
Per period:	11

Physical activity



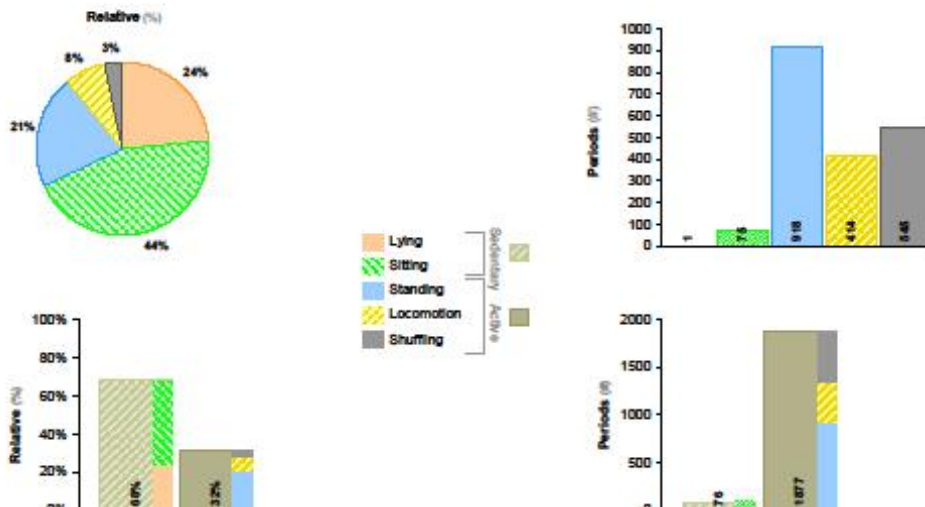
DynaPort MoveMonitor v2.3

Project: [REDACTED] Date of birth: [REDACTED]
 Patient Code: [REDACTED] Height: 1.53 m
 File name: [REDACTED] Weight: 72 kg
 Measurement Start: 13-Jun-2011 15:20:00 Gender: Female
 Date of Analysis: 18-Jun-2011 Analysis interval: 14-Jun-2011 09:30 - 14-Jun-2011 21:30
 Flipped: No Measurement Duration: 12:00:00

	Periods (#)	Duration	Mean duration	Rel. Duration (%)
Lying	1	2:50:13	2:50:13	23.6%
Sitting	75	5:20:22	0:04:16	44.5%
Standing	918	2:31:08	0:00:10	21.0%
Locomotion	414	0:55:10	0:00:08	7.7%
Shuffling	545	0:23:08	0:00:03	3.2%
Total	1963	12:00:00		

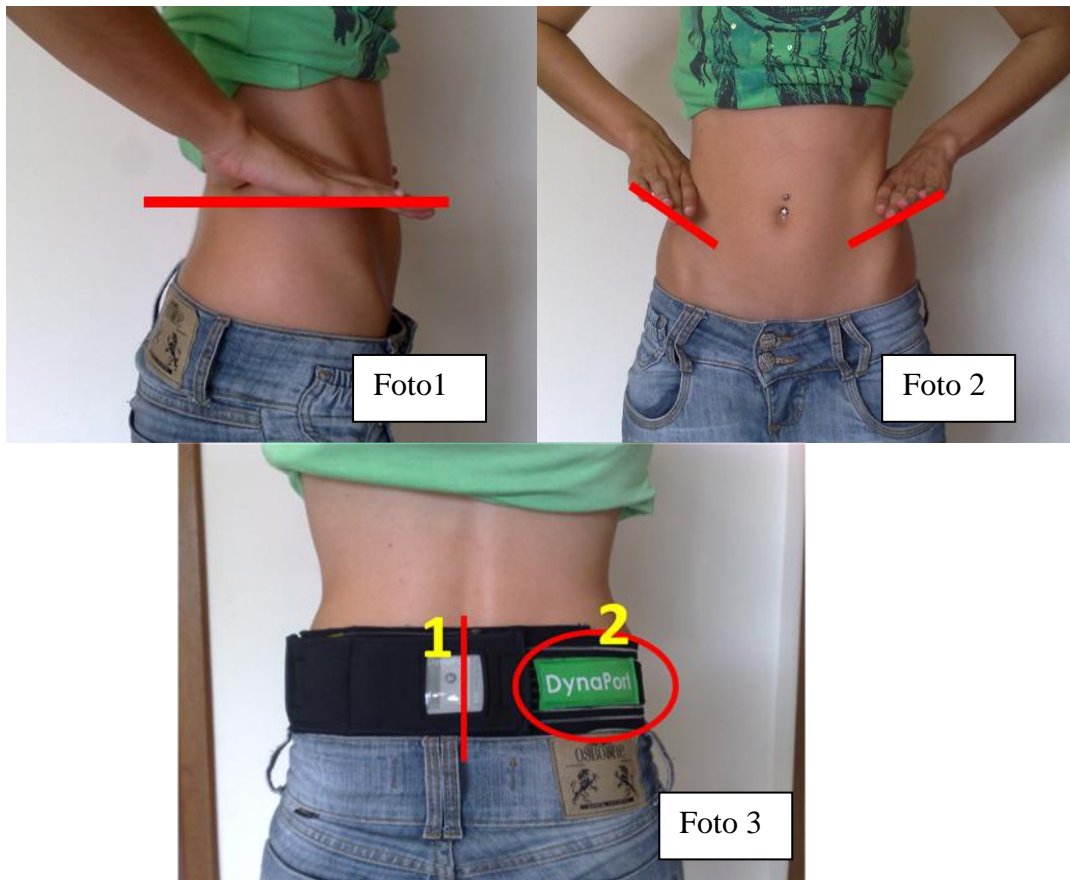
Step count (#)	
Total:	4512
Per period:	11

Physical activity



INSTRUÇÕES DE USO DO DYNAPORT

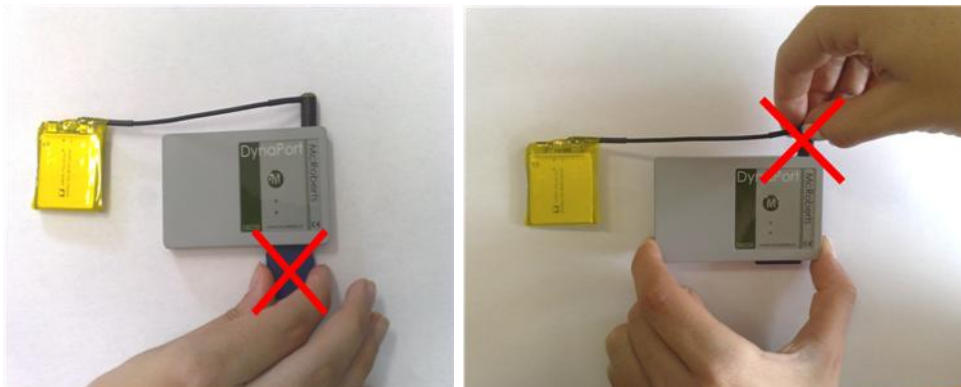
- ✚ **VOCÊ DEVERÁ USAR ESTE CINTO 12 HORAS POR DIA, POR 2 DIAS SEGUIDOS**
- ✚ De preferência, **use o cinto por 15 minutos a mais** para garantir que não ocorrerão erros.
- ✚ O cinto deve ser usado na parte **inferior da coluna, abaixo da cintura**, como mostra a foto número 3
- ✚ Coloque o cinto **abaixo do osso lateral da cintura** (marca em vermelho nas fotos 1 e 2) e que o **bolso central** (número 1, foto 3) do aparelho fique alinhado com os **ossos da coluna**.
- ✚ Certifique-se que a etiqueta verde com a palavra “DynaPort” (número 2, foto 3) **NÃO** fique de cabeça para baixo



- ✚ Coloque o cinto **em baixo da roupa**;
- ✚ **Anote a hora exata** em que o cinto **começou** a ser usado;
- ✚ Este aparelho **NÃO É A PROVA D'ÁGUA**;
 - ✚ **NÃO** tome banho usando o aparelho
 - ✚ **NÃO** vá a praia usando o aparelho
- ✚ Tome banho **antes de colocar** o cinto ou **após retirá-lo**

ATENÇÃO

- ✚ Não retire o cartão de memória e não desconecte nenhum dos cabos ou partes do aparelho;



- ✚ Não aperte nenhum botão durante os dois dias de uso;
- ✚ Cuide para não mudar a posição do cinto. Mantenha-o sempre na região inferior da coluna;
- ✚ Confira o posicionamento do cinto ao longo do tempo;

- ✚ **APÓS COMPLETAR 12 HORAS DE USO, RETIRE O CINTO E DEIXE-O SOBRE UMA MESA;**
- ✚ **AO ACORDAR, COLOQUE O CINTO NOVAMENTE, SEGUINDO AS MESMAS INSTRUÇÕES. NÃO SE ESQUEÇA DE ANOTAR O HORÁRIO EM QUE VOCÊ RECOLOCOU O CINTO;**
- ✚ Se você costuma tomar banho ao acordar, coloque o cinto somente após o banho;
- ✚ **IMPORTANTE: USE O CINTO DOIS DIAS SEGUIDOS!**

Exemplos:

Se você colocou o cinto às 8 horas da manhã, retire-o às 20 horas (8 horas da noite).

Se você colocou o cinto às 7 horas da manhã, retire-o às 19 horas (7 horas da noite).

* De preferência, use-o por 15 minutos a mais para garantirmos que não ocorrerão erros.

Qualquer dúvida quanto ao uso do aparelho, por favor entrar em contato conosco.

DIA 1

**LEMBRE SEMPRE DE ANOTAR OS HORÁRIOS QUE COLOCOU E
RETIROU O CINTO**

**AO ACORDAR COLOQUE O CINTO!
RETIRE 12 HORAS DEPOIS**

Hora em que colocou o cinto: _____

Hora em que retirou o cinto: _____

Escreva abaixo se você realizou alguma atividade diferente das quais está habituado

Escreva abaixo se você necessitou retirar o cinto durante as 12 horas de uso. Anote o motivo e os horários em que você retirou e recolocou o cinto.

APÓS COMPLETAR AS 12 HORAS DE USO, RETIRE O CINTO E DEIXE-O SOBRE UMA MESA.

DIA 2

**LEMBRE SEMPRE DE ANOTAR OS HORÁRIOS QUE COLOCOU E
RETIROU O CINTO**

**AO ACORDAR COLOQUE O CINTO!
RETIRE 12 HORAS DEPOIS**

Hora em que colocou o cinto: _____

Hora em que retirou o cinto: _____

Tome banho antes de colocar ou após retirar o cinto

Escreva abaixo se você realizou alguma atividade diferente das quais está habituado. _____

Escreva abaixo se você necessitou retirar o cinto durante as 12 horas de uso. Anote o motivo e os horários em que você retirou e recolocou o cinto.

Anexo F – Média, desvio padrão e mediana das variáveis: idade, anos/maço, massa corpórea, estatura, IMC e circunferências

Paciente	Idade	Anos-maço	Massa corpórea (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m ²)	Circunferências (cm)				
						Coxa	Panturrilha	Quadril	Abdômen	Braço
1	59	80,0	72,4	1,54	30,7	49	34,8	108,8	105,3	33,5
2	59	22,2	49,7	1,62	18,9	41	32	89	73	25,5
3	63	25,0	62,3	1,74	20,6	43,3	34	90,3	91,3	27,3
4	66	80	68	1,73	22,7	47,4	33,4	96,8	95,3	29,8
5	58	84	53,0	1,75	17,3	38,7	30,3	91	80,3	24
6	77	44	61,0	1,66	22,1	42,4	36	92,3	80,3	29,5
7	67	45	73,0	1,72	24,7	46,5	36,1	98,8	97,8	31,3
8	65	68	79,1	1,58	31,7	52,4	39,3	103	156,8	32,2
9	59	86	83	1,70	28,7	55,7	37,9	99,6	104,1	32,5
10	79	60	56	1,67	20,1	41,6	31,4	89,1	77,2	22,9
11	57	64,5	92,5	1,72	31,3	55,9	42,2	106,3	102	36
12	63	45	98	1,73	32,7	52,4	49	111,3	119,3	34,4
13	72	23,5	78,3	1,61	30,2	49,9	39,9	102,8	104,5	31
14	67	21,3	60	1,65	22	43,8	29,7	104,8	94,8	28,4
15	79	22,5	77,3	1,69	27	48	37,9	100,9	100,3	26,6
Média	66	51,4	70,9	1,67	25,4	47,2	36,2	98,9	98,8	29,6
DP	8	24,8	14,2	0,06	5,22	5,38	5,08	7,34	20,4	3,86
Mediana	65	45	72,4	1,69	24,7	47,4	36	99,6	97,8	29,8

IMC: índice de massa corporal; DP: desvio padrão

Anexo G – Média, desvio padrão e mediana das variáveis espirométricas e classificação segundo os estádios do GOLD

Paciente	VEF ₁ (L)	VEF ₁ %prev	CVF (L)	CVF %prev	VEF ₁ /CVF	VVM (L)	GOLD
1	1,46	65	2,25	81	0,65	54,7	2
2	1,59	62	3,3	103	0,48	59,6	2
3	0,54	15	2,12	47	0,26	20,2	4
4	1,95	57	3,49	79	0,53	73,1	2
5	0,69	19	2,49	53	0,32	25,9	4
6	1,36	47	2,74	72	0,45	51	3
7	0,85	25	2,95	69	0,29	31,9	4
8	0,64	22	1,52	42	0,42	24	4
9	2,21	64	3,81	87	0,58	82,9	2
10	1,23	43	2,95	77	0,41	46,1	3
11	2,04	57	3,12	68	0,59	76,5	2
12	1,7	49	3,3	74	0,51	63,7	3
13	0,67	22	1,78	49	0,38	26,8	4
14	0,69	28	1,51	47	0,46	27,6	4
15	0,72	25	2,2	56	0,33	28,8	4
Média	1,22	40	2,63	66,9	0,44	46,2	3,13
DP	0,58	18,4	0,72	17,5	0,12	21,3	0,91
Mediana	1,23	43	2,74	69	0,45	46,1	3

VEF₁ (L): volume expiratório forçado no primeiro segundo em litros; VEF₁%prev: volume expiratório forçado no primeiro segundo em percentual do previsto; CVF (L): capacidade vital forçada em litros; CVF%prev: capacidade vital forçada em percentual do previsto; VEF₁/CVF: relação VEF₁/CVF; VVM (L): ventilação voluntária máxima em litros; DP: desvio padrão

Anexo H – Média, desvio padrão e mediana das variáveis: pontuação no Índice BODE, quartil do índice BODE e escala MRC

Paciente	Pontuação BODE	Quartil BODE	Escala MRC
1	3	2	4
2	3	2	1
3	5	3	2
4	2	1	2
5	4	2	1
6	2	1	1
7	3	2	1
8	3	2	1
9	1	1	1
10	6	3	2
11	1	1	1
12	2	1	1
13	3	2	1
14	4	2	2
15	3	2	1
Média	3,00	1,80	1,47
DP	1,36	0,68	0,83
Mediana	3	2	1

Pontuação BODE: pontuação no índice de mortalidade BODE (Body mass index, Obstruction, Dyspnea, Exercise Capacity), Quartil BODE: quartil no índice de mortalidade BODE; Escala MRC: pontuação na escala de dispneia Medical Research Council; DP: desvio padrão.

Anexo I – Média, desvio padrão e mediana do escore total em pontos e percentual do total e dos domínios da escala LCADL

Paciente	LCADLtotal	LCADL%total	Cuidados Pessoais	Atividades Domésticas	Atividade Física	Lazer
1	39	52	9	18	6	6
2	22	29	4	11	4	3
3	18	33	7	4	4	3
4	13	17	5	0	3	5
5	10	22	4	0	3	3
6	13	26	5	1	3	4
7	15	21	4	5	3	3
8	19	38	7	2	5	5
9	14	20	4	4	3	3
10	18	33	6	3	5	4
11	17	26	5	4	4	4
12	11	22	5	1	2	3
13	22	37	7	5	5	5
14	23	31	4	14	2	3
15	18	33	8	3	3	4
Média	18,13	27,40	5,60	5,00	3,67	3,87
DP	7,00	11,02	1,64	5,26	1,17	0,99
Mediana	18,00	26,00	5,00	4,00	3,00	4,00

LCADLtotal: pontuação total da escala London Chest Activity of Daily Living; LCADL%total: percentual da pontuação total da escala London Chest Activity of Daily Living; DP: desvio padrão

Anexo J – Valores individuais da amostra estudada, média, desvio padrão e mediana das variáveis: tempo sentado, tempo deitado, tempo em pé, tempo caminhando, número de passos e intensidade de movimento da marcha.

Paciente	Tempo sentado	Tempo deitado	Tempo em pé	Tempo caminhando	Número de passos	Intens. de movimento
1	356	154	140	43	3941	0,18
2	340	143	127	110	7868	0,18
3	451	74	118	76	4003	0,16
4	278	248	112	84	5182	0,17
5	238	303	112	83	4162	0,15
6	444	0	157	119	6185	0,19
7	474	0	130	116	8587	0,17
8	240	78	226	176	9252	0,16
9	214	116	179	45	13791	0,17
10	411	0	211	98	5574	0,14
11	371	144	101	104	7656	0,18
12	396	84	161	79	5173	0,16
13	510	76	83	50	3083	0,13
14	412	108	117	83	3951	0,14
15	534	0	104	82	5231	0,15
Média	377,9	101,9	138,5	89,9	6242,4	0,16
DP	100,2	89,4	41,1	33,7	2800,4	0,02
Mediana	395,6	84,0	127,0	82,9	5230,5	0,16

tempos sentado, deitado, em pé e caminhando: tempo despendido em cada uma das atividades em minutos; Intens. de movimento: intensidade de movimento durante a caminhada em metros por segundo²; DP: desvio padrão

Anexo K – Valores individuais da amostra estudada, média, desvio padrão e mediana das variáveis: tempo despendido no teste de AVD-Glittre e sinais vitais durante o teste.

Paciente	TGlittre (min)	FC inicial	SpO ₂ inicial	Borg inicial	FC volta 1	SpO ₂ volta 1	Borg volta 1	FC volta 2	SpO ₂ volta 2	Borg volta 2	FC volta 3	SpO ₂ volta 3	Borg volta 3	FC volta 4	SpO ₂ volta 4	Borg volta 4	FC volta 5	SpO ₂ volta 5	Borg volta 5
1	5,07	75	98	2,0	95	96	2,0	106	92	3,0	106	95	4,0	96	94	5,0	97	97	7,0
2	3,98	74	97	0,5	99	97	0,5	110	92	1,0	120	92	1,0	123	93	1,0	117	93	2,0
3	4,72	70	98	0,5	94	97	1,0	106	91	2,0	113	86	2,0	103	94	2,0	110	90	3,0
4	4,37	49	98	1,0	82	97	1,0	90	96	1,0	91	95	1,0	93	95	1,0	85	96	2,0
5	4,28	72	95	0,5	101	94	1,0	106	85	3,0	111	85	3,0	116	84	3,0	116	84	4,0
6	4,35	67	100	1,0	89	--	1,0	91	--	2,0	93	--	2,0	93	--	2,0	83	--	3,0
7	3,52	67	96	0,0	94	92	0,5	101	89	1,0	105	--	3,0	101	84	4,0	109	91	7,0
8	3,95	86	94	3,0	104	93	3,0	114	88	3,0	116	88	5,0	117	82	5,0	118	85	5,0
9	3,17	76	98	0,0	106	95	0,0	111	92	0,0	115	90	0,0	120	91	0,0	122	90	0,0
10	7,53	80	99	1,0	116	96	1,0	135	95	2,0	137	97	2,0	140	95	2,0	135	94	2,0
11	3,60	104	97	0,0	116	95	0,0	128	91	0,0	130	95	0,5	134	96	0,5	132	96	0,5
12	4,67	92	97	0,5	110	97	0,5	111	90	0,5	116	90	1,0	116	91	1,0	119	93	2,0
13	5,22	86	94	1,0	102	93	1,0	107	90	3,0	108	85	1,0	110	83	1,0	113	82	3,0
14	5,08	85	97	0,0	105	98	0,0	108	91	0,5	111	93	0,5	110	90	1,0	113	91	1,0
15	9,50	86	96	0,5	110	96	0,5	112	96	4,0	109	93	5,0	109	96	7,0	111	96	9,0
Média	4,86	80	96,9	0,77	97,8	95,4	0,87	108,4	91,3	1,73	109,7	91,1	2,07	110,9	90,6	2,37	115,4	91,4	3,37
DP	1,64	12,8	1,71	0,82	11,0	1,83	0,79	11,1	3,02	1,26	11,5	4,1	1,61	11,8	5,15	2,02	11,8	4,75	2,59
Mediana	4,37	79,5	97,0	0,5	99,7	96,0	1	107,5	91,0	2	107,5	92,0	2	108,5	92	2	113	92	3

TGlittre: tempo despendido no teste de AVD-Glittre em minutos; FC: frequência cardíaca (batimentos por minuto); SpO₂: Saturação periférica de oxigênio; DP: desvio padrão.

Anexo L – Valores individuais da amostra estudada, média, desvio padrão e mediana das variáveis: distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos e sinais vitais durante o teste.

Paciente	TC6min (m)	FC inicial	SpO ₂ inicial	Borg inicial	FC 2min	SpO ₂ 2min	Borg 2min	FC 4min	SpO ₂ 4min	Borg 4min	FC final	SpO ₂ final	Borg final
1	438	74	97	2,0	99	95	4,0	98	97	5,0	99	97	8,0
2	542	74	96	0,5	100	92	1,0	103	92	2,0	105	92	2,0
3	465	68	98	0,5	105	90	2,0	111	84	3,0	115	83	3,0
4	453	57	98	1,0	84	97	2,0	86	97	3,0	87	98	3,0
5	488	82	96	2,0	107	90	3,0	114	88	3,0	121	90	4,0
6	452	56	98	2,0	87	99	2,0	89	99	3,0	88	99	4,0
7	473	64	96	0,0	94	91	0,5	101	85	2,0	104	84	3,0
8	481	103	93	5,0	111	85	7,0	117	85	7,0	119	85	6,0
9	600	78	98	0,0	116	93	0,0	115	96	0,0	121	93	0,0
10	180	91	94	1,0	129	89	2,0	114	95	3,0	106	98	3,0
11	535	80	99	0,0	124	96	0,5	128	93	0,5	136	95	0,5
12	492	91	96	1,0	112	92	2,0	119	85	3,0	120	89	3,0
13	436	96	94	1,0	111	86	1,0	117	77	3,0	121	75	4,0
14	454	92	96	0,0	111	92	0,5	120	91	0,5	124	91	0,5
15	355	93	96	0,5	103	93	1,0	105	87	5,0	106	85	7,0
Média	456,27	79,9	96,33	1,10	106,20	92,00	1,90	109,13	90,07	2,87	111,5	90,27	3,40
DP	94,4	14,5	1,7	1,3	12,4	3,8	1,8	11,8	6,3	1,8	13,7	6,9	2,3
Mediana	465,0	80,0	96,0	1,0	107,0	92,0	2,0	114,0	91,0	3,0	115,0	91,0	3,0

TC6min (m): distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos em metros; FC: frequência cardíaca (batimentos por minuto); SpO₂: saturação periférica de oxigênio; DP: desvio padrão.

Anexo M – Valores individuais da amostra estudada, média, desvio padrão e mediana das variáveis fisiológicas mensuradas durante o teste de AVD-Glittre (TGlittre).

	FR	VC	VE	VO ₂	VO ₂ /kg	VO ₂ %	Inicial VCO ₂	VE/ VO ₂	VE/ VCO ₂	R	FC	VO ₂ / FC	VD/ VT	VE/ VVM
1	15,4	0,43	6,58	192,6	2,71	16,5	152,8	30,4	38,4	0,79	66,0	2,92	0,27	0,12
2	22,3	0,43	9,60	237,1	4,74	20,9	237,4	36,8	36,0	1,02	80,0	2,95	0,20	0,16
3	9,6	1,08	10,24	287,6	4,71	17,2	261,6	34,1	37,3	0,91			0,31	0,51
4	19,7	0,60	11,87	275,0	4,04	16,5	212,5	39,7	51,4	0,77	50,0	5,51	0,35	0,16
5	24,6	0,58	13,95	282,1	5,32	16,7	216,5	45,2	58,6	0,77	75,0	3,76	0,41	0,54
6	28,4	0,50	14,05	214,1	4,12	17,2	179,1	60,8	71,1	0,85	78,0	2,75	0,40	0,28
7	21,0	0,71	14,37	290,4	3,98	17,2	276,5	46,1	48,5	0,96	68,3	4,26	0,36	0,45
8	22,1	0,59	13,00	359,4	4,55	31,2	289,5	33,1	41,2	0,80	86,3	4,17	0,29	0,54
9	19,9	0,64	12,38	314,8	3,79	22,6	263,5	37,9	46,8	0,82	78,8	4,01	0,30	0,15
10	17,7	0,69	11,25	255,7	4,65	22,4	188,0	40,7	56,4	0,73	79,0	3,23	0,35	0,24
11	20,2	0,79	13,31	320,5	3,48	22,2	260,9	41,2	52,0	0,80	99,5	3,20	0,31	0,17
12	19,3	0,75	14,50	373,4	3,81	27,0	283,4	36,1	47,6	0,76	92,0	4,06	0,36	0,23
13	16,6	0,56	9,03	270,5	3,42	24,5	191,5	30,3	42,8	0,71	86,8	3,12	0,35	0,34
14	25,4	0,44	11,17	224,7	3,74	20,0	174,7	44,2	57,4	0,77	85,5	2,63	0,33	0,40
15	21,8	0,66	13,56	321,9	4,18	28,6	280,7	39,7	45,7	0,87	95,5	3,37	0,30	0,47
Média	20,3	0,63	11,9	281,3	4,08	21,4	231,2	39,7	48,7	0,82	80,0	3,6	0,33	0,32
DP	4,48	0,17	2,29	51,7	0,65	4,75	46,0	7,63	9,5	0,08	12,8	0,78	0,05	0,15
Mediana	20,2	0,60	12,4	282,0	4,04	21,0	237,4	39,7	47,6	0,80	79,5	3,30	0,33	0,28

DP: desvio padrão; FR: frequência respiratória em respirações por minuto; VC: volume corrente em litros; VE: volume minuto em litros; VO₂: consumo de oxigênio em ml/min; VO₂/kg: consumo de oxigênio em ml/min/kg; VO₂%; percentual do consumo máximo de oxigênio predito; VCO₂: liberação de dióxido de carbono; VE/VO₂: VE/VCO₂; R: taxa de troca gasosa; FC: frequência cardíaca em batimentos por minuto; VO₂/FC: pulso de oxigênio; V_D/V_T: relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente; VE/VVM: demanda ventilatória.

Continuação do anexo M

	Volta 1													
	FR	VC	VE	VO ₂	VO ₂ /kg	VO ₂ %	VCO ₂	VE/ VO ₂	VE/ VCO ₂	R	FC	VO ₂ / FC	VD/ VT	VE/ VVM
1	20,3	0,82	15,6	651,4	9,17	55,8	457,1	22,1	32,1	0,69	93,5	6,94	0,25	0,28
2	24,6	0,76	18,6	584,3	11,7	51,5	534,3	29,7	32,4	0,92	100,0	5,84	0,24	0,31
3	13,6	1,43	19,3	678,6	11,1	40,5	526,2	27,7	35,5	0,78	93,5	7,25	0,33	0,96
4	24,4	1,12	27,3	923,8	13,6	55,5	671,3	28,2	38,8	0,73	73,8	12,5	0,32	0,37
5	34,9	0,75	26,1	646,3	12,2	38,3	523,3	38,1	46,8	0,81	96,3	6,72	0,38	1,01
6	28,3	0,55	15,2	285,8	5,50	23,0	226,2	48,2	61,1	0,79	79,0	3,63	0,37	0,30
7	23,9	1,11	26,5	772,2	10,6	45,6	634,5	33,0	40,3	0,82	90,0	8,56	0,33	0,83
8	24,6	0,86	21,1	766,7	9,70	66,5	587,0	26,0	33,9	0,77	102,5	7,48	0,31	0,88
9	26,8	0,64	16,3	561,4	6,76	40,3	364,0	26,5	41,6	0,64	100,0	5,62	0,35	0,20
10	22,2	1,11	24,5	664,9	12,1	58,2	495,6	35,3	47,4	0,75	111,8	5,95	0,36	0,53
11	31,2	0,71	20,7	805,8	8,76	55,7	508,7	24,1	37,9	0,64	112,0	7,16	0,27	0,27
12	24,4	1,15	27,8	1095,5	11,2	79,2	732,9	24,5	36,4	0,67	109,8	9,96	0,34	0,44
13	21,4	0,79	16,8	628,4	7,95	56,9	431,4	25,1	36,5	0,69	98,8	6,36	0,35	0,63
14	32,9	0,55	18,1	423,7	7,06	37,7	315,3	39,1	52,6	0,74	99,8	4,24	0,34	0,66
15	24,0	0,91	21,4	662,4	8,60	58,9	511,1	30,5	39,6	0,77	107,0	6,20	0,32	0,74
Média	25,2	0,88	21,0	676,7	9,73	50,9	501,3	30,5	40,9	0,75	97,8	6,96	0,32	0,56
DP	5,28	0,25	4,42	191,4	2,31	13,7	132,6	7,08	8,04	0,07	11,0	2,18	0,04	0,27
Mediana	24,4	0,82	20,7	662,4	9,70	55,5	511,1	28,2	38,8	0,75	99,7	6,72	0,33	0,53

DP: desvio padrão; FR: frequência respiratória em respirações por minuto; VC: volume corrente em litros; VE: volume minuto em litros; VO₂: consumo de oxigênio em ml/min; VO₂/kg: consumo de oxigênio em ml/min/kg; VO₂%: percentual do consumo máximo de oxigênio predito; VCO₂: liberação de dióxido de carbono; VE/VO₂: VE/VCO₂; R: taxa de troca gasosa; FC: frequência cardíaca em batimentos por minuto; VO₂/FC: pulso de oxigênio; V_D/V_T: relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente; VE/VVM: demanda ventilatória.

Continuação do anexo M

	Volta 2													
	FR	VC	VE	VO ₂	VO ₂ /kg	VO ₂ %	VCO ₂	VE/ VO ₂	VE/ VCO ₂	R	FC	VO ₂ / FC	VD/ VT	VE/ VVM
1	26,0	0,92	23,9	1138,9	16,0	97,5	753,1	19,9	30,0	0,66	107,5	10,6	0,27	0,44
2	29,4	0,97	27,4	843,8	16,9	74,3	789,6	30,7	32,9	0,94	119,5	7,1	0,24	0,46
3	22,3	1,48	32,7	1385,3	22,7	82,8	941,8	22,7	33,4	0,68	110,5	12,5	0,29	1,61
4	23,4	1,35	30,8	1179,4	17,3	70,9	854,2	25,1	34,6	0,73	85,8	13,7	0,31	0,42
5	39,3	0,77	30,3	883,4	16,7	52,3	657,6	32,1	43,2	0,74	103,0	8,6	0,37	1,17
6	30,4	0,77	23,4	569,1	10,9	45,8	436,0	38,5	50,3	0,77	99,3	5,7	0,40	0,46
7	27,1	1,20	32,2	1176,1	16,1	69,5	877,3	26,3	35,2	0,75	95,0	12,4	0,29	1,01
8	27,3	0,90	24,7	1133,9	14,3	98,3	740,1	20,6	31,5	0,65	110,8	10,2	0,30	1,03
9	20,5	1,64	32,5	1522,3	18,3	109,3	1046,9	20,6	30,0	0,69	105,3	14,5	0,30	0,39
10	29,2	1,12	32,7	879,3	16,0	77,0	659,9	35,6	47,4	0,75	133,7	6,6	0,37	0,71
11	28,5	1,08	30,4	1356,3	14,7	93,8	815,9	21,5	35,7	0,60	119,5	11,4	0,30	0,40
12	24,6	1,30	31,6	1250,0	12,8	90,4	846,4	24,3	35,8	0,68	110,5	11,3	0,33	0,50
13	19,1	1,40	24,0	1177,4	14,9	106,5	779,4	19,8	30,0	0,66	105,8	11,2	0,32	0,90
14	32,0	0,85	27,3	917,3	15,3	81,5	652,2	28,1	39,5	0,71	112,0	8,2	0,35	0,99
15	28,7	1,33	37,2	1121,4	14,6	99,7	859,2	32,7	42,3	0,77	107,5	10,5	0,37	1,29
Média	27,2	1,14	29,4	1102,2	15,8	83,3	780,6	26,6	36,8	0,72	108,4	10,3	0,32	0,78
DP	4,99	0,27	4,09	245,7	2,64	18,7	144,1	6,12	6,40	0,08	11,1	2,59	0,04	0,39
Mediana	27,3	1,12	30,4	1138,9	16,0	82,8	789,6	25,1	35,2	0,71	107,5	10,6	0,31	0,71

DP: desvio padrão; FR: frequência respiratória em respirações por minuto; VC: volume corrente em litros; VE: volume minuto em litros; VO₂: consumo de oxigênio em ml/min; VO₂/kg: consumo de oxigênio em ml/min/kg; VO₂%: percentual do consumo máximo de oxigênio predito; VCO₂: liberação de dióxido de carbono; VE/VO₂: VE/VCO₂; R: taxa de troca gasosa; FC: frequência cardíaca em batimentos por minuto; VO₂/FC: pulso de oxigênio; V_D/V_T: relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente; VE/VVM: demanda ventilatória.

Continuação do anexo M

	Volta 3													
	FR	VC	VE	VO ₂	VO ₂ /kg	VO ₂ %	VCO ₂	VE/ VO ₂	VE/ VCO ₂	R	FC	VO ₂ / FC	VD/ VT	VE/ VVM
1	27,0	0,93	24,8	1159,4	16,3	99,2	805,6	20,2	29,2	0,69	105,5	11,0	0,25	0,45
2	33,4	0,99	32,3	954,2	19,1	84,1	932,8	32,3	33,1	0,98	118,5	8,05	0,25	0,54
3	15,8	2,02	31,9	1345,6	22,1	80,4	999,4	23,1	31,1	0,74	96,3	14,0	0,29	1,58
4	26,1	1,43	37,4	1308,3	19,2	78,6	1043,8	27,8	34,8	0,80	89,5	14,6	0,31	0,51
5	37,4	0,84	31,2	991,4	18,7	58,8	742,9	29,6	39,5	0,75	107,5	9,23	0,36	1,20
6	34,0	0,81	27,3	797,9	15,3	64,2	562,8	32,2	45,6	0,71	105,0	7,60	0,38	0,54
7	26,6	1,41	37,5	1483,1	20,3	87,6	1109,4	24,5	32,7	0,75	101,8	14,6	0,27	1,18
8	28,5	0,93	26,6	1248,1	15,8	108,2	817,8	20,1	30,8	0,66	113,5	11,0	0,30	1,11
9	26,1	1,35	34,5	1661,2	20,0	119,3	1147,7	20,0	29,0	0,69	111,0	15,0	0,29	0,42
10	28,6	1,17	33,4	885,4	16,1	77,5	690,2	36,1	46,4	0,78	136,0	6,51	0,38	0,72
11	25,4	1,41	35,4	1543,4	16,8	106,8	1028,2	22,1	33,2	0,67	126,5	12,2	0,32	0,46
12	26,5	1,34	35,6	1416,1	14,4	102,4	970,0	24,2	35,4	0,69	113,3	12,5	0,33	0,56
13	15,9	1,78	28,0	1449,7	18,3	131,2	968,0	18,8	28,1	0,67	102,0	14,2	0,29	1,04
14	39,2	0,81	31,4	1007,4	16,8	89,5	747,5	29,3	39,5	0,74	112,5	8,95	0,31	1,14
15	22,5	1,69	34,2	1081,0	14,0	96,1	842,7	30,5	39,0	0,78	106,5	10,1	0,31	1,19
Média	27,5	1,26	32,1	1222,1	17,6	92,7	893,9	26,0	35,1	0,74	109,7	11,3	0,31	0,84
DP	6,64	0,38	3,94	262,6	2,33	19,7	166,2	5,42	5,74	0,08	11,5	2,82	0,04	0,37
Mediana	26,5	1,34	32,3	1248,1	16,8	89,5	932,8	24,5	33,2	0,74	107,5	11,0	0,31	0,72

DP: desvio padrão; FR: frequência respiratória em respirações por minuto; VC: volume corrente em litros; VE: volume minuto em litros; VO₂: consumo de oxigênio em ml/min; VO₂/kg: consumo de oxigênio em ml/min/kg; VO₂%: percentual do consumo máximo de oxigênio predito; VCO₂: liberação de dióxido de carbono; VE/VO₂: VE/VCO₂; R: taxa de troca gasosa; FC: frequência cardíaca em batimentos por minuto; VO₂/FC: pulso de oxigênio; V_D/V_T: relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente; VE/VVM: demanda ventilatória.

Continuação do anexo M

	Volta 4													
	FR	VC	VE	VO ₂	VO ₂ /kg	VO ₂ %	VCO ₂	VE/ VO ₂	VE/ VCO ₂	R	FC	VO ₂ / FC	VD/ VT	VE/ VVM
1	22,2	1,15	24,5	1082,7	15,2	92,7	841,7	21,6	27,7	0,78	97,0	11,1	0,23	0,45
2	31,3	1,13	35,4	1031,3	20,6	90,8	1024,3	32,7	33,0	0,99	127,8	8,07	0,24	0,59
3	14,4	2,07	29,9	1271,1	20,8	75,9	951,0	23,0	30,8	0,75	102,3	12,4	0,34	1,48
4	25,3	1,48	37,3	1315,0	19,3	79,1	1077,7	27,4	33,4	0,82	88,8	14,8	0,31	0,51
5	37,4	0,89	33,3	1079,9	20,4	64,0	815,4	29,1	38,6	0,75	111,0	9,73	0,37	1,29
6	31,8	0,93	29,4	884,3	17,0	71,1	660,9	31,5	42,1	0,75	106,5	8,30	0,39	0,58
7	26,1	1,44	37,6	1517,3	20,8	89,7	1180,4	24,0	30,8	0,78	105,8	14,3	0,27	1,18
8	28,7	0,96	27,4	1314,6	16,6	114,0	889,1	19,7	29,2	0,68	114,8	11,5	0,28	1,14
9	22,6	1,60	36,1	1853,3	22,3	133,1	1358,6	18,8	25,7	0,73	115,0	16,1	0,25	0,44
10	27,2	1,19	32,4	811,4	14,7	71,0	669,5	38,3	46,5	0,82	130,0	6,24	0,39	0,70
11	30,7	1,37	41,8	1683,3	18,3	116,5	1205,5	23,8	33,3	0,72	130,8	12,9	0,31	0,55
12	26,1	1,35	34,9	1416,1	14,4	102,4	978,5	23,7	34,3	0,69	115,0	12,3	0,34	0,55
13	20,2	1,21	23,9	1201,8	15,2	108,7	833,8	19,1	27,6	0,69	108,5	11,1	0,31	0,89
14	37,6	0,72	26,8	854,9	14,2	76,0	631,4	29,2	39,5	0,74	104,0	8,90	0,33	0,97
15	25,7	1,54	39,5	1161,1	15,1	103,2	921,3	33,1	41,6	0,79	107,0	10,9	0,32	1,37
Média	27,1	1,27	32,7	1231,9	17,7	92,5	935,9	26,3	34,3	0,77	110,9	11,2	0,31	0,85
DP	6,15	0,34	5,49	299,0	2,82	20,0	209,9	5,84	6,13	0,08	11,8	2,71	0,05	0,36
Mediana	26,1	1,21	33,3	1201,8	17,0	90,8	921,3	24,0	33,3	0,75	108,5	11,1	0,31	0,70

DP: desvio padrão; FR: frequência respiratória em respirações por minuto; VC: volume corrente em litros; VE: volume minuto em litros; VO₂: consumo de oxigênio em ml/min; VO₂/kg: consumo de oxigênio em ml/min/kg; VO₂%: percentual do consumo máximo de oxigênio predito; VCO₂: liberação de dióxido de carbono; VE/VO₂: VE/VCO₂; R: taxa de troca gasosa; FC: frequência cardíaca em batimentos por minuto; VO₂/FC: pulso de oxigênio; V_D/V_T: relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente; VE/VVM: demanda ventilatória.

Continuação do anexo M

	FR	VC	VE	VO ₂	VO ₂ /kg	Volta 5/Final		VE/ VO ₂	VE/ VCO ₂	R	FC	VO ₂ / FC	VD/ VT	VE/ VVM
						VO ₂ %	VCO ₂							
1	27,6	1,04	28,7	1289,1	18,2	110,3	978,2	21,2	27,9	0,76	107,0	12,1	0,24	0,52
2	31,6	1,04	32,7	977,9	19,6	86,1	933,1	31,9	33,5	0,95	141,8	7,00	0,24	0,55
3	18,2	1,59	28,9	1301,5	21,3	77,7	921,9	21,6	30,5	0,71	109,3	11,9	0,30	1,43
4	26,8	1,51	40,6	1344,2	19,8	80,8	1146,8	29,4	34,4	0,85	92,8	14,5	0,30	0,56
5	39,3	0,87	34,2	1068,4	20,2	63,3	827,4	30,1	38,9	0,77	115,3	9,27	0,37	1,32
6	34,6	0,88	30,5	868,6	16,7	69,9	686,5	33,2	42,0	0,79	112,3	7,73	0,38	0,60
7	30,7	1,44	44,1	1733,8	23,7	102,5	1391,5	24,6	30,6	0,80	112,8	15,4	0,25	1,38
8	29,7	0,97	28,7	1326,8	16,8	115,0	924,9	20,5	29,4	0,70	116,8	11,4	0,30	1,19
9	25,2	1,44	35,9	1732,0	20,9	124,4	1316,8	20,1	26,4	0,76	114,7	15,1	0,30	0,43
10	27,8	1,19	33,0	812,5	14,8	71,1	672,0	39,2	47,3	0,83	132,3	6,14	0,38	0,72
11	34,4	1,35	46,3	1785,2	19,4	123,5	1276,4	24,9	34,9	0,71	129,0	13,8	0,32	0,61
12	27,9	1,38	38,6	1477,2	15,1	106,8	1090,9	25,2	34,1	0,74	117,5	12,6	0,34	0,61
13	25,2	0,96	23,8	1157,8	14,7	104,8	802,8	19,5	28,1	0,69	112,8	10,3	0,32	0,89
14	37,2	0,84	31,0	1080,6	18,0	96,0	791,2	27,0	36,9	0,73	113,0	11,2	0,33	1,12
15	22,1	1,37	30,2	917,8	11,9	81,6	758,7	32,1	38,8	0,83	104,3	8,80	0,33	1,05
Média	29,2	1,19	33,8	1258,2	18,1	94,7	967,9	26,7	34,2	0,77	115,4	11,1	0,31	0,86
DP	5,65	0,26	6,25	317,8	3,10	19,9	229,5	5,83	5,79	0,07	11,8	2,92	0,04	0,35
Mediana	27,9	1,19	32,7	1289,1	18,2	96,0	924,9	25,2	34,1	0,69	113,0	11,4	0,32	0,72

DP: desvio padrão; FR: frequência respiratória em respirações por minuto; VC: volume corrente em litros; VE: volume minuto em litros; VO₂: consumo de oxigênio em ml/min; VO₂/kg: consumo de oxigênio em ml/min/kg; VO₂%: percentual do consumo máximo de oxigênio predito; VCO₂: liberação de dióxido de carbono; VE/VO₂: VE/VCO₂; R: taxa de troca gasosa; FC: frequência cardíaca em batimentos por minuto; VO₂/FC: pulso de oxigênio; V_D/V_T: relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente; VE/VVM: demanda ventilatória.

Continuação do anexo M

	FR	VC	VE	VO ₂	VO ₂ /kg	Recuperação		VE/ VO ₂	VE/ VCO ₂	R	FC	VO ₂ / FC	VD/ VT	VE/ VVM
						VO ₂ %	VCO ₂							
1	23,1	0,65	14,9	421,0	5,93	36,0	403,5	32,7	34,2	0,95	77,5	5,43	0,26	0,27
2	23,1	0,61	14,1	305,3	6,11	26,9	336,5	42,7	38,6	1,11	81,0	3,77	0,25	0,24
3	13,2	1,37	18,1	627,1	10,3	37,5	534,4	27,8	32,6	0,85	86,8	7,23	0,31	0,89
4	16,7	1,21	20,2	564,3	8,30	33,9	597,1	34,4	32,5	1,06	59,5	9,48	0,32	0,28
5	29,6	0,52	14,5	308,3	5,82	18,3	253,6	42,8	54,3	0,81	70,8	4,37	0,37	0,56
6	27,1	0,70	18,9	382,5	7,36	30,8	342,7	45,9	51,4	0,89	84,3	4,54	0,42	0,37
7	17,0	1,38	23,2	648,3	8,88	38,3	684,8	34,5	32,7	1,06	73,8	8,80	0,31	0,73
8	25,2	0,80	20,1	616,2	7,80	53,4	531,9	30,6	35,4	0,86	96,0	6,42	0,31	0,84
9	28,0	0,83	21,6	572,3	6,90	41,1	555,0	35,4	37,1	0,96	84,8	6,76	0,28	0,26
10	20,3	1,12	22,8	429,2	7,80	37,6	443,0	50,8	49,2	1,03	100,0	4,29	0,39	0,49
11	24,9	0,96	23,8	551,0	5,99	38,1	497,2	41,0	45,4	0,90	111,0	4,96	0,37	0,31
12	19,7	1,21	21,7	602,6	6,15	43,6	523,0	34,7	40,5	0,86	93,5	6,44	0,35	0,34
13	19,4	1,37	25,9	853,5	10,80	77,2	659,7	29,4	38,5	0,77	119,8	7,13	0,43	0,97
14	27,7	0,70	19,3	490,0	8,17	43,6	446,6	36,6	40,2	0,91	95,3	5,14	0,34	0,70
15	19,7	0,96	18,8	537,0	6,97	47,7	454,0	33,3	39,3	0,85	100,8	5,33	0,30	0,65
Média	22,3	0,96	19,9	527,2	7,55	40,3	484,2	36,8	40,1	0,93	89,0	6,01	0,33	0,53
DP	4,80	0,30	3,48	143,7	1,55	13,2	119,8	6,48	6,97	0,10	15,7	1,67	0,05	0,25
Mediana	23,0	0,96	20,1	551,0	7,36	38,1	497,2	34,7	38,6	0,90	86,7	5,43	0,32	0,49

DP: desvio padrão; FR: frequência respiratória em respirações por minuto; VC: volume corrente em litros; VE: volume minuto em litros; VO₂: consumo de oxigênio em ml/min; VO₂/kg: consumo de oxigênio em ml/min/kg; VO₂%: percentual do consumo máximo de oxigênio predito; VCO₂: liberação de dióxido de carbono; VE/VO₂: VE/VCO₂; R: taxa de troca gasosa; FC: frequência cardíaca em batimentos por minuto; VO₂/FC: pulso de oxigênio; V_D/V_T: relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente; VE/VVM: demanda ventilatória.

Anexo N – Valores individuais da amostra estudada, média, desvio padrão e mediana das variáveis fisiológicas mensuradas durante o teste de caminhada de seis minutos (TC6min).

	FR	VC	VE	VO ₂	VO ₂ /kg	VO ₂ %	Inicial		R	FC	VO ₂ /FC	VD/VT	VE/VVM	
							VCO ₂	VE/VO ₂						
1	14,7	0,97	11,9	377,9	5,25	32,4	304,4	29,9	37,4	0,80	70,5	5,35	0,29	0,22
2	15,1	0,52	7,82	211,2	4,59	18,6	196,0	33,7	36,3	0,93	72,3	2,92	0,26	0,13
3	12,8	1,10	13,0	355,4	5,83	21,2	309,1	34,8	40,1	0,87	65,3	5,44	0,33	0,64
4	18,2	0,67	12,2	321,4	4,73	19,3	255,1	35,6	45,1	0,79	53,7	5,99	0,34	0,17
5	26,7	0,61	16,1	291,4	5,60	17,3	234,9	50,7	63,2	0,81	77,0	3,79	0,40	0,62
6	23,9	0,59	13,5	340,3	5,58	27,4	279,8	36,4	44,5	0,82	59,3	5,75	0,31	0,27
7	16,4	0,84	13,5	324,2	4,44	19,2	290,1	39,2	43,9	0,89	64,5	5,03	0,33	0,42
8	22,5	0,56	12,7	349,9	4,43	30,3	266,3	33,1	43,4	0,76	90,0	3,89	0,31	0,53
9	15,8	0,73	11,6	290,5	3,50	20,9	227,3	37,2	47,5	0,78	73,5	3,95	0,35	0,14
10	20,2	0,73	13,5	252,1	4,50	22,1	183,5	49,4	68,9	0,72	90,8	2,78	0,37	0,29
11	24,8	0,38	9,03	202,2	2,20	14,0	133,2	40,1	62,6	0,65	85,0	2,36	0,31	0,28
12	23,5	0,72	16,8	464,1	4,74	33,6	358,9	34,1	44,1	0,77	93,7	4,94	0,36	0,26
13	15,6	0,61	9,05	235,9	3,02	21,3	202,1	36,7	41,1	0,92	97,8	2,41	0,35	0,34
14	26,3	0,62	14,6	277,1	4,62	24,6	218,6	48,9	64,0	0,77	92,0	3,02	0,41	0,53
15	16,0	0,62	9,41	215,1	2,79	19,1	183,5	40,0	46,8	0,85	90,5	2,37	0,32	0,33
Média	19,5	0,68	12,3	300,6	4,38	22,7	242,9	38,6	48,6	0,80	78,4	4,0	0,33	0,34
DP	4,71	0,18	2,61	72,2	1,07	5,74	59,6	6,32	10,6	0,07	14,0	1,32	0,39	0,17
Mediana	18,2	0,62	12,7	291,4	4,59	21,2	234,9	36,7	44,5	0,80	77,0	3,89	0,33	0,29

DP: desvio padrão; FR: frequência respiratória em respirações por minuto; VC: volume corrente em litros; VE: volume minuto em litros; VO₂: consumo de oxigênio em ml/min; VO₂/kg: consumo de oxigênio em ml/min/kg; VO₂%: percentual do consumo máximo de oxigênio predito; VCO₂: liberação de dióxido de carbono; VE/VO₂: VE/VCO₂; R: taxa de troca gasosa; FC: frequência cardíaca em batimentos por minuto; VO₂/FC: pulso de oxigênio; V_D/V_T: relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente; VE/VVM: demanda ventilatória.

Continuação do anexo N

	1º minuto													
	FR	VC	VE	VO ₂	VO ₂ /kg	VO ₂ %	VCO ₂	VE/ VO ₂	VE/ VCO ₂	R	FC	VO ₂ / FC	VD/ VT	VE/ VVM
1	19,6	0,86	16,6	709,5	9,85	60,7	476,1	22,1	33,0	0,67	93,8	7,56	0,27	0,30
2	22,7	0,94	21,4	714,8	15,5	63,0	646,8	28,4	31,3	0,91	93,8	7,62	0,23	0,36
3	14,9	1,43	21,3	736,9	12,1	44,0	569,1	28,1	36,3	0,77	91,0	8,09	0,34	1,05
4	25,0	1,19	29,3	891,6	13,1	53,6	711,8	31,6	39,7	0,80	75,5	11,8	0,33	0,40
5	30,4	0,77	23,4	569,1	10,9	33,7	436,0	38,5	50,3	0,77	99,3	5,73	0,40	0,90
6	23,8	1,12	26,3	932,8	15,3	75,0	695,4	26,9	36,2	0,74	82,0	11,4	0,33	0,52
7	21,2	1,45	30,6	929,1	12,7	54,9	753,9	31,9	39,2	0,81	87,8	10,6	0,34	0,96
8	25,1	0,85	21,4	948,3	12,0	82,2	615,4	21,3	32,8	0,65	106,3	8,92	0,30	0,89
9	21,7	1,56	32,4	1493,7	18,0	107,2	1000,5	21,0	31,4	0,67	123,0	12,2	0,29	0,39
10	24,9	1,10	27,0	610,9	10,9	53,5	405,0	42,4	63,9	0,66	106,0	5,76	0,39	0,59
11	23,7	1,10	25,7	1202,9	13,1	83,2	716,3	20,5	34,4	0,60	124,8	9,69	0,29	0,34
12	23,7	1,18	28,0	1140,8	11,6	82,5	771,3	23,5	34,7	0,68	151,5	7,59	0,34	0,44
13	18,9	0,76	14,3	544,4	6,98	49,3	361,5	24,5	37,0	0,66	103,5	5,26	0,37	0,53
14	30,8	0,67	20,5	559,0	9,32	49,7	365,4	34,0	52,1	0,65	102,0	5,48	0,41	0,74
15	17,0	1,17	19,7	617,1	8,01	54,8	454,3	30,6	41,7	0,74	98,0	6,30	0,36	0,68
Média	22,9	1,08	23,9	840,0	12,0	63,2	598,68	28,4	39,6	0,72	102,5	8,26	0,33	0,61
DP	4,33	0,27	5,19	275,9	2,90	19,2	182,3	6,58	9,14	0,08	18,9	2,39	0,05	0,25
Mediana	23,7	1,10	23,4	736,9	12,0	54,9	615,4	28,1	36,3	0,68	99,2	7,62	0,34	0,53

DP: desvio padrão; FR: frequência respiratória em respirações por minuto; VC: volume corrente em litros; VE: volume minuto em litros; VO₂: consumo de oxigênio em ml/min; VO₂/kg: consumo de oxigênio em ml/min/kg; VO₂%: percentual do consumo máximo de oxigênio predito; VCO₂: liberação de dióxido de carbono; VE/VO₂: VE/VCO₂; R: taxa de troca gasosa; FC: frequência cardíaca em batimentos por minuto; VO₂/FC: pulso de oxigênio; V_D/V_T: relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente; VE/VVM: demanda ventilatória.

Continuação do anexo N

	2º minuto													
	FR	VC	VE	VO ₂	VO ₂ /kg	VO ₂ %	VCO ₂	VE/ VO ₂	VE/ VCO ₂	R	FC	VO ₂ / FC	VD/ VT	VE/ VVM
1	22,7	0,90	20,3	945,1	13,1	80,9	608,4	20,3	31,64	0,64	96,5	9,79	0,27	0,37
2	25,0	1,05	26,2	833,3	18,1	73,4	794,3	29,9	31,4	0,95	99,5	8,38	0,24	0,44
3	17,9	1,75	31,3	1215,9	19,9	72,6	909,5	25,1	33,5	0,75	103,7	11,72	0,31	1,55
4	26,9	1,28	34,2	1067,3	15,7	64,2	858,3	30,9	38,4	0,80	82,3	12,98	0,32	0,47
5	36,7	0,78	28,3	794,2	15,3	47,1	554,8	33,5	47,9	0,70	105,3	7,55	0,40	1,10
6	25,8	1,21	31,2	1105,7	18,1	88,9	841,2	27,0	35,5	0,76	85,8	12,89	0,34	0,61
7	23,4	1,47	34,2	1155,3	15,8	68,3	875,2	28,7	37,8	0,76	93,0	12,42	0,32	1,08
8	28,3	0,95	26,8	1298,3	16,4	112,6	839,5	19,6	30,3	0,65	112,5	11,54	0,29	1,12
9	22,1	1,74	38,6	1803,0	21,7	129,5	1371,6	20,8	27,3	0,76	113,3	15,92	0,28	0,47
10	32,1	1,17	37,5	786,2	14,0	68,8	569,6	45,8	63,1	0,73	125,3	6,28	0,39	0,81
11	31,6	1,11	35,1	1582,8	17,2	109,5	1006,7	21,2	33,3	0,64	122,0	12,97	0,29	0,46
12	28,3	1,24	35,1	1470,9	15,0	106,4	1006,7	22,9	33,5	0,68	136,3	10,98	0,35	0,55
13	21,2	0,82	17,3	746,5	9,6	67,5	497,3	21,7	32,6	0,67	110,5	6,75	0,37	0,65
14	35,2	0,68	23,9	695,2	11,6	61,8	463,2	31,8	47,8	0,67	109,7	6,34	0,39	0,87
15	22,2	1,17	25,0	815,7	10,6	72,5	569,6	29,1	41,8	0,70	100,5	8,11	0,35	0,87
Média	26,6	1,15	29,7	1087,7	15,5	81,6	784,4	27,2	37,7	0,72	106,4	10,31	0,33	0,76
DP	5,40	0,32	6,35	335,5	3,37	22,9	245,1	6,91	9,23	0,08	14,6	2,95	0,05	0,34
Mediana	25,8	1,17	31,2	1067,3	15,7	72,6	839,5	27,0	33,5	0,70	105,2	11,0	0,32	0,65

DP: desvio padrão; FR: frequência respiratória em respirações por minuto; VC: volume corrente em litros; VE: volume minuto em litros; VO₂: consumo de oxigênio em ml/min; VO₂/kg: consumo de oxigênio em ml/min/kg; VO₂%; percentual do consumo máximo de oxigênio predito; VCO₂: liberação de dióxido de carbono; VE/VO₂: VE/VCO₂; R: taxa de troca gasosa; FC: frequência cardíaca em batimentos por minuto; VO₂/FC: pulso de oxigênio; V_D/V_T: relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente; VE/VVM: demanda ventilatória.

Continuação do anexo N

	3º minuto													
	FR	VC	VE	VO ₂	VO ₂ /kg	VO ₂ %	VCO ₂	VE/ VO ₂	VE/ VCO ₂	R	FC	VO ₂ / FC	VD/ VT	VE/ VVM
1	23,4	0,96	22,1	991,5	13,8	84,9	692,8	21,1	30,26	0,70	98,8	10,0	0,26	0,40
2	25,8	1,14	29,3	931,9	20,3	82,1	903,9	30,1	31,1	0,97	100,8	9,25	0,23	0,49
3	15,4	2,51	38,5	1586,8	26,0	94,8	1173,4	23,8	32,2	0,74	107,8	14,7	0,28	1,90
4	25,0	1,32	32,5	1054,8	15,5	63,4	890,9	29,7	35,1	0,85	84,8	12,4	0,31	0,45
5	35,3	0,86	30,1	840,2	16,2	49,8	643,3	33,9	44,1	0,77	109,5	7,67	0,40	1,17
6	27,3	1,17	31,7	1105,7	18,1	88,9	867,4	27,5	35,1	0,78	88,8	12,4	0,33	0,62
7	22,0	1,59	34,8	1274,6	17,5	75,3	981,5	26,4	34,3	0,77	96,3	13,2	0,30	1,09
8	27,0	1,02	27,5	1340,3	17,0	116,2	908,2	19,6	28,8	0,68	113,8	11,8	0,29	1,15
9	22,8	1,95	43,8	1921,6	23,2	138,0	1606,2	22,3	26,6	0,84	118,3	16,2	0,27	0,53
10	32,7	1,19	38,7	818,5	14,6	71,6	622,3	45,4	59,6	0,76	139,0	5,89	0,38	0,84
11	28,5	1,27	35,6	1600,6	17,4	110,7	1102,9	21,1	30,6	0,69	133,5	12,0	0,27	0,46
12	25,1	1,45	36,4	1538,3	15,7	111,3	1179,6	22,8	29,8	0,77	132,3	11,7	0,32	0,57
13	25,2	0,78	19,5	871,5	11,2	78,9	572,4	21,0	32,0	0,66	117,3	7,43	0,37	0,73
14	34,2	0,78	26,6	803,8	13,4	71,4	575,6	31,0	43,3	0,72	116,0	6,93	0,39	0,96
15	21,3	1,37	28,7	1054,6	13,7	93,7	741,9	26,4	37,7	0,70	104,3	10,1	0,36	1,00
Média	26,1	1,29	31,7	1182,3	16,9	88,7	897,5	26,8	35,4	0,76	110,7	10,8	0,32	0,82
DP	5,20	0,46	6,50	345,6	3,87	22,8	283,3	6,70	8,35	0,08	16,0	2,97	0,05	0,40
Mediana	25,2	1,19	31,7	1054,8	16,2	84,8	890,9	26,4	32,2	0,76	109,5	11,7	0,31	0,73

DP: desvio padrão; FR: frequência respiratória em respirações por minuto; VC: volume corrente em litros; VE: volume minuto em litros; VO₂: consumo de oxigênio em ml/min; VO₂/kg: consumo de oxigênio em ml/min/kg; VO₂%: percentual do consumo máximo de oxigênio predito; VCO₂: liberação de dióxido de carbono; VE/VO₂: VE/VCO₂; R: taxa de troca gasosa; FC: frequência cardíaca em batimentos por minuto; VO₂/FC: pulso de oxigênio; V_D/V_T: relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente; VE/VVM: demanda ventilatória.

Continuação do anexo N

	4 ^o minuto													
	FR	VC	VE	VO ₂	VO ₂ /kg	VO ₂ %	VCO ₂	VE/ VO ₂	VE/ VCO ₂	R	FC	VO ₂ / FC	VD/ VT	VE/ VVM
1	21,3	1,11	23,3	1030,3	14,3	88,2	767,2	21,6	29,08	0,74	97,5	10,6	0,26	0,43
2	28,1	1,07	30,0	946,5	20,6	83,4	902,5	30,2	31,7	0,95	103,5	9,14	0,23	0,50
3	17,3	2,20	37,8	1463,6	24,0	87,4	1084,2	25,4	34,2	0,74	109,3	13,4	0,29	1,87
4	28,6	1,46	41,8	1241,1	18,3	74,6	1069,8	32,5	37,7	0,86	85,3	14,6	0,32	0,57
5	35,0	0,91	31,9	891,1	17,1	52,8	703,7	33,8	42,8	0,79	113,8	7,84	0,41	1,23
6	27,8	1,21	33,5	1195,7	19,6	96,2	937,9	26,9	34,2	0,78	89,0	13,4	0,33	0,66
7	21,9	1,71	37,4	1384,9	19,0	81,8	1081,9	26,3	33,6	0,78	100,0	13,8	0,29	1,17
8	28,7	0,98	28,1	1300,3	16,5	120,1	930,9	20,5	28,6	0,72	116,0	11,2	0,30	1,17
9	21,9	1,83	40,1	1847,8	22,3	132,7	1557,2	21,1	25,1	0,84	116,5	15,9	0,26	0,48
10	28,0	1,38	38,5	859,0	15,3	75,2	679,4	43,4	54,7	0,79	136,8	6,28	0,37	0,84
11	32,8	1,12	36,7	1629,6	17,7	112,8	1128,9	21,5	31,0	0,69	131,5	12,4	0,28	0,48
12	24,4	1,50	36,6	1524,2	15,6	110,2	1214,1	23,2	29,2	0,80	134,8	11,3	0,32	0,57
13	23,2	0,87	20,2	924,6	11,9	83,7	631,0	20,6	30,2	0,68	123,0	7,53	0,37	0,75
14	35,5	0,80	28,3	844,2	14,1	75,0	623,8	31,4	42,5	0,74	121,3	6,96	0,41	1,02
15	27,0	1,15	30,4	991,5	12,9	88,1	702,0	29,5	41,8	0,71	105,0	9,44	0,37	1,05
Média	26,7	1,29	33,0	1204,9	17,7	90,8	934,3	27,2	35,1	0,78	112,2	10,9	0,32	0,85
DP	5,18	0,39	6,27	313,4	3,44	20,5	261,3	6,41	7,65	0,07	15,8	2,99	0,06	0,40
Mediana	27,8	1,15	33,5	1195,7	17,1	87,4	930,9	26,3	33,6	0,78	113,7	11,2	0,32	0,75

DP: desvio padrão; FR: frequência respiratória em respirações por minuto; VC: volume corrente em litros; VE: volume minuto em litros; VO₂: consumo de oxigênio em ml/min; VO₂/kg: consumo de oxigênio em ml/min/kg; VO₂%: percentual do consumo máximo de oxigênio predito; VCO₂: liberação de dióxido de carbono; VE/VO₂: VE/VCO₂; R: taxa de troca gasosa; FC: frequência cardíaca em batimentos por minuto; VO₂/FC: pulso de oxigênio; V_D/V_T: relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente; VE/VVM: demanda ventilatória.

Continuação do anexo N

	5 ^o minuto													
	FR	VC	VE	VO ₂	VO ₂ /kg	VO ₂ %	VCO ₂	VE/ VO ₂	VE/ VCO ₂	R	FC	VO ₂ / FC	VD/ VT	VE/ VVM
1	21,2	1,18	24,8	1047,0	14,5	89,6	803,7	22,7	29,52	0,77	97,8	10,7	0,25	0,45
2	29,9	1,06	31,4	946,0	20,6	83,3	900,3	31,6	33,3	0,95	104,0	9,10	0,25	0,53
3	19,6	2,08	40,6	1623,6	26,6	97,0	1187,7	24,4	33,5	0,73	112,3	14,4	0,26	2,01
4	29,0	1,41	40,6	1176,6	17,3	70,7	1052,4	33,3	37,2	0,89	86,0	13,7	0,30	0,56
5	34,6	0,95	32,8	920,1	17,7	54,5	758,6	33,8	40,9	0,82	115,5	7,97	0,38	1,27
6	28,3	1,25	35,2	1207,8	19,8	97,1	960,4	28,0	35,2	0,80	88,3	13,7	0,33	0,69
7	21,5	1,78	38,3	1422,3	19,5	84,1	1140,9	26,2	32,6	0,80	102,3	13,9	0,31	1,20
8	29,3	0,95	27,8	1323,9	16,8	114,8	945,3	19,9	27,8	0,71	117,5	11,3	0,29	1,16
9	25,6	1,75	44,5	1924,3	23,2	138,2	1629,3	22,4	26,5	0,85	119,0	16,2	0,28	0,54
10	20,8	1,37	28,4	618,8	11,0	54,2	531,9	44,3	51,5	0,86	118,0	5,24	0,34	0,62
11	34,4	1,24	42,5	1731,6	18,8	119,8	1310,9	23,6	31,2	0,76	133,5	13,0	0,28	0,56
12	27,6	1,39	38,4	1601,0	16,3	115,8	1247,9	23,1	29,7	0,78	160,5	10,0	0,33	0,60
13	21,8	0,88	19,0	913,5	11,7	82,7	633,9	19,7	28,3	0,69	121,3	7,54	0,37	0,71
14	33,4	0,84	27,9	880,5	14,7	78,3	679,0	29,8	38,8	0,77	122,0	7,22	0,38	1,01
15	26,3	1,15	30,2	993,1	12,9	88,3	720,7	29,0	40,0	0,73	105,3	9,43	0,37	1,05
Média	26,8	1,28	34,2	1222,0	17,4	91,8	979,9	27,4	34,4	0,79	113,5	10,9	0,32	0,86
DP	5,07	0,36	7,21	371,9	4,23	24,2	301,0	6,51	6,54	0,07	18,4	3,17	0,06	0,42
Mediana	27,6	1,24	35,2	1176,6	17,3	88,3	960,4	26,2	33,3	0,78	115,5	10,7	0,32	0,69

DP: desvio padrão; FR: frequência respiratória em respirações por minuto; VC: volume corrente em litros; VE: volume minuto em litros; VO₂: consumo de oxigênio em ml/min; VO₂/kg: consumo de oxigênio em ml/min/kg; VO₂%: percentual do consumo máximo de oxigênio predito; VCO₂: liberação de dióxido de carbono; VE/VO₂: VE/VCO₂; R: taxa de troca gasosa; FC: frequência cardíaca em batimentos por minuto; VO₂/FC: pulso de oxigênio; V_D/V_T: relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente; VE/VVM: demanda ventilatória.

Continuação do anexo N

	6º minuto/final														
	FR	VC	VE	VO ₂	VO ₂ /kg	VO ₂ %	VCO ₂	VE/ VO ₂	VE/ VCO ₂	R	FC	VO ₂ / FC	VD/ VT	VE/ VVM	
1	22,0	1,14	25,0	1033,1	14,3	88,4	808,1	23,2	29,6	0,78	98,3	10,52	0,26	0,46	
2	27,9	1,13	31,5	924,4	20,1	81,4	915,5	32,6	32,9	0,99	106,5	8,68	0,25	0,53	
3	19,1	1,94	36,6	1486,7	24,4	88,8	1180,1	24,0	30,1	0,80	114,0	13,05	0,32	1,81	
4	30,4	1,33	40,4	1142,5	16,8	68,7	1026,4	34,1	38,0	0,90	87,8	13,02	0,32	0,55	
5	37,8	0,92	34,7	986,5	19,0	58,5	783,3	33,3	41,9	0,79	119,8	8,24	0,38	1,34	
6	29,8	1,17	34,8	1074,8	17,6	86,5	907,7	31,0	36,7	0,84	89,3	12,03	0,34	0,68	
7	23,7	1,61	38,0	1426,1	19,5	84,3	1142,4	25,8	32,2	0,80	103,3	13,79	0,29	1,19	
8	28,8	0,99	28,4	1279,3	16,2	110,9	978,1	21,1	27,6	0,76	119,0	10,75	0,30	1,18	
9	26,3	1,77	44,4	1917,1	23,1	137,7	1619,8	22,4	26,6	0,85	123,8	15,49	0,30	0,54	
10	22,2	1,29	28,7	490,6	8,76	42,9	482,5	56,7	57,5	0,99	111,5	4,40	0,38	0,62	
11	32,8	1,23	40,3	1626,3	17,7	112,5	1275,9	23,8	30,3	0,79	136,3	11,94	0,28	0,53	
12	27,3	1,34	36,5	1515,9	15,5	109,6	1201,7	23,2	29,2	0,79	128,8	11,80	0,33	0,57	
13	27,9	0,69	19,2	844,7	10,8	76,4	571,1	21,2	31,3	0,68	122,0	6,92	0,38	0,72	
14	36,9	0,78	28,9	871,5	14,5	77,5	660,0	31,2	41,4	0,76	122,5	7,12	0,38	1,05	
15	27,5	1,09	29,8	1027,4	13,3	91,3	765,2	27,7	37,1	0,75	107,0	9,60	0,35	1,03	
Média	28,0	1,23	33,1	1176,5	16,8	87,7	954,5	28,7	34,8	0,82	112,6	10,5	0,32	0,85	
DP	5,2	0,34	6,63	364,8	4,20	23,4	298,3	8,99	7,87	0,08	14,0	2,99	0,04	0,39	
Mediana	27,0	1,17	34,7	1074,8	16,8	86,4	915,5	25,8	32,1	0,79	114,0	10,7	0,32	0,68	

DP: desvio padrão; FR: frequência respiratória em respirações por minuto; VC: volume corrente em litros; VE: volume minuto em litros; VO₂: consumo de oxigênio em ml/min; VO₂/kg: consumo de oxigênio em ml/min/kg; VO₂%: percentual do consumo máximo de oxigênio predito; VCO₂: liberação de dióxido de carbono; VE/VO₂: VE/VCO₂; R: taxa de troca gasosa; FC: frequência cardíaca em batimentos por minuto; VO₂/FC: pulso de oxigênio; V_D/V_T: relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente; VE/VVM: demanda ventilatória.

Continuação do anexo N

	FR	VC	VE	VO ₂	VO ₂ /kg	Recuperação		VE/ VO ₂	VE/ VCO ₂	R	FC	VO ₂ / FC	VD/ VT	VE/ VVM
						VO ₂ %	VCO ₂							
1	17,7	0,79	13,8	398,7	5,54	34,1	342,0	32,3	37,8	0,86	81,3	4,90	0,29	0,25
2	20,8	0,61	12,7	311,1	6,76	27,4	297,2	37,5	39,4	0,95	75,3	4,13	0,28	0,21
3	14,0	1,45	20,3	751,2	12,31	44,9	642,9	26,1	30,5	0,86	93,5	8,03	0,32	1,00
4	15,3	1,20	18,2	467,1	6,87	28,1	504,8	37,3	34,6	1,08	61,5	7,60	0,31	0,25
5	27,1	0,70	18,9	382,5	7,36	22,7	342,7	45,9	51,4	0,89	84,3	4,54	0,42	0,73
6	21,3	0,85	18,1	538,3	8,83	43,3	459,1	31,7	37,2	0,85	62,0	8,67	0,30	0,35
7	11,1	1,81	18,9	536,1	7,34	31,7	542,9	34,2	33,8	1,01	74,0	7,24	0,31	0,59
8	24,7	0,80	19,7	553,7	7,01	48,0	496,2	33,4	37,2	0,90	102,3	5,42	0,33	0,82
9	19,4	1,13	21,7	594,7	7,17	42,7	620,5	35,2	33,6	1,05	90,0	6,59	0,27	0,26
10	20,5	1,12	22,8	428,4	7,65	37,5	365,1	51,0	60,1	0,85	103,5	4,14	0,38	0,50
11	28,3	0,72	20,5	525,3	5,71	36,3	468,1	36,4	40,9	0,89	107,3	4,89	0,31	0,27
12	20,2	1,29	25,7	721,9	7,37	52,2	704,6	34,6	35,3	0,98	95,0	7,58	0,32	0,40
13	23,6	0,73	17,1	754,7	9,68	68,3	536,7	21,2	29,9	0,71	138,3	5,45	0,35	0,64
14	22,9	0,80	18,3	422,8	7,05	37,6	394,2	40,8	43,7	0,93	106,8	3,96	0,41	0,66
15	15,4	1,18	17,8	520,5	6,76	46,3	431,8	33,1	40,0	0,83	78,0	6,66	0,36	0,62
Média	20,1	1,01	19,0	527,1	7,56	40,1	476,6	35,4	39,0	0,91	90,2	5,99	0,33	0,50
DP	4,84	0,34	3,23	134,6	1,66	11,4	119,0	7,15	7,92	0,10	20,0	1,58	0,04	0,24
Mediana	20,5	0,85	18,9	525,3	7,17	37,6	468,1	34,6	37,2	0,89	90,0	5,45	0,32	0,50

DP: desvio padrão; FR: frequência respiratória em respirações por minuto; VC: volume corrente em litros; VE: volume minuto em litros; VO₂: consumo de oxigênio em ml/min; VO₂/kg: consumo de oxigênio em ml/min/kg; VO₂%: percentual do consumo máximo de oxigênio predito; VCO₂: liberação de dióxido de carbono; VE/VO₂: VE/VCO₂; R: taxa de troca gasosa; FC: frequência cardíaca em batimentos por minuto; VO₂/FC: pulso de oxigênio; V_D/V_T: relação entre ventilação de espaço morto e volume corrente; VE/VVM demanda ventilatória.

Anexo O – Correlações entre a resposta fisiológica ao final dos testes de AVD Glittre (TGlittre) e de caminhada de seis minutos (TC6min) e as atividades físicas na vida diária (AFVD)

Teste	Variáveis	r	p
TGlittre	VO ₂ x número de passos	0,52	0,04
	VCO ₂ x número de passos	0,59	0,02
	VO ₂ x número de passos	0,61	0,01
	VCO ₂ x número de passos	0,70	<0,01
TC6min	VO ₂ /FC x número de passos	0,55	0,03
	VO ₂ %prev x número de passos	0,69	0,01
	VCO ₂ x intens. de movimento	0,57	0,02
	VO ₂ /kg x intens. de movimento	0,54	0,04

TGlittre: teste de AVD-Glittre; TC6min: teste de caminhada de 6 minutos; r: coeficiente de correlação; p: nível de significância; VO₂ (ml/min): consumo de oxigênio em mililitros por minuto; VO₂%prev: percentual do consumo máximo de oxigênio previsto; VO₂/kg (ml/min/kg): consumo de oxigênio em mililitros por minuto por quilograma de peso; VCO₂ (ml/min): liberação de dióxido de carbono em mililitros por minuto, VO₂/FC: pulso de oxigênio.