**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS**
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**FLÁVIA REGINA LEÃO MACHADO**

# Avaliação da capacidade funcional, da dispneia e da qualidade de vida de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica participantes de um programa de reabilitação pulmonar

**Goiânia**
**2010**

**FLÁVIA REGINA LEÃO MACHADO**

# Avaliação da capacidade funcional, da dispneia e da qualidade de vida de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica participantes de um programa de reabilitação pulmonar

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Goiás para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Orientador: Dr. Marcelo Fouad Rabahi

**Goiânia**
**2010**

**Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde**
**da Universidade Federal de Goiás**

**BANCA EXAMINADORA DA**
**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Aluna:** Flávia Regina Leão Machado

**Orientador:** Prof. Dr. Marcelo Fouad Rabahi

**Membros:**

**1. Prof. Dr. Marcelo Fouad Rabahi - UFG**

**2. Profa. Dra. Ruth Losada de Menezes - UNB**

**3. Profa. Dra. Cibelle Kayenne Roberto Formiga - PUC- Goiás**

**OU**

**4. Prof. Dr. Gerson Cipriano Junior – UNB**

**5. Profa. Dra. Cláudia Regina Zanini - UFG**

**Data: 10/12/2010**

***Dedico este trabalho a DEUS, por simplesmente me dar a dádiva da vida.***

# AGRADECIMENTOS

*A DEUS, por ter a certeza de que tudo posso naquele que me fortalece.*

*À minha mãe, por ter me ensinado a viver com dignidade e valorizar o esforço e a disciplina, sempre acreditando no meu potencial, me apoiando e confortando em todos os momentos.*

*A todos da minha família, que de alguma forma estiveram presentes na realização desse trabalho.*

*Ao marido e filhos, pelo carinho, paciência e compreensão nesses momentos difíceis dessa jornada. Amo vocês.*

*Às minhas amigas Krislainy, Elizabeth e Patrícia que de forma direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.*

*Ao meu orientador, pela confiança, paciência e dedicação em mostrar-me o melhor caminho para meu crescimento profissional.*

*“Nós estamos no mundo para continuamente*

*aprendermos a fazer o melhor”*

*Frederick Winslow Taylor*

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO ..... 1
1.1 Fatores de risco ..... 4
1.2 Epidemiologia ..... 4
1.3 Mortalidade ..... 5
1.4 Diagnóstico ..... 6
1.5 Tratamento ..... 9
1.5.1 Reabilitação pulmonar ..... 9

2 OBJETIVOS ..... 23
2.1 Objetivos gerais ..... 23
2.2 Objetivos específicos ..... 23

3 MÉTODOS ..... 24
3.1 Amostra ..... 24
3.1.1 Critérios de inclusão ..... 24
3.1.2 Critérios de exclusão ..... 25
3.2 Instrumentos e Medidas ..... 25
3.2.1 Espirometria ..... 25
3.2.2 Medidas antropométricas ..... 26
3.2.3 Qualidade de vida ..... 26
3.2.4 Questionário minimental ..... 27
3.2.5 Dispneia ..... 28
3.2.6 Capacidade de exercício ..... 29
3.2.6.1 Teste de caminhada de seis minutos ..... 29
3.2.7 Manovacuometria ..... 30
3.2.8 Pico de fluxo expiratório ..... 31
3.2.9 Programa de treinamento ..... 32
3.3 Testes instrumentais ..... 33
3.3.1 Teste incremental para membros superiores ..... 33
3.3.2 Teste incremental para membros inferiores ..... 34
3.3.3 Teste de endurance ..... 34
3.3.4 Protocolo ..... 35
3.4 Análise estatística ..... 36

4 RESULTADOS ..... 38

5 DISCUSSÃO ..... 46

6 CONCLUSÕES ..... 53

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 54
REFERÊNCIAS ..... 55
ANEXOS ..... 62

# QUADROS, TABELAS E FIGURAS

QUADRO 1 - Classificação da Gravidade da Doença ..... 8
QUADRO 2 - Protocolos de reabilitação pulmonar ..... 11
TABELA 1 - Descrição características dos pacientes inseridos no programa de reabilitação pulmonar ..... 39
TABELA 2 - Comparação entre os valores das pressões respiratórias máximas e o pico de fluxo antes e após o programa de RP ..... 40
TABELA 3 - Comparação entre o índice de mortalidade BODE e o MRC antes e após a RP ..... 40
TABELA 4 - Comparação entre os valores da escala LCADL (Total e %) e os domínios do questionário SGRQ ..... 42
TABELA 5 - Correlação entre os valores da Pimáx inicial, $VEF_1$, $TC_6$ inicial e final, domínios do SGRQ após a RP ..... 43
TABELA 6 - Correlação dos valores dos domínios do SGRQ e a escala LCADL após a RP ..... 44
FIGURA 1 - Distância percorrida no Teste de Caminhada de Seis Minutos inicial e final do PRP ..... 41

# SÍMBOLOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

| | |
|---|---|
| **ATS** | *American Thoracic Society* |
| **BD** | Broncodilatador |
| **BODE** | Índice preditor de mortalidade |
| **CRF** | Capacidade residual funcional |
| **CVF** | Capacidade vital forçada |
| **CI** | Capacidade Inspiratória |
| **DPOC** | Doença pulmonar obstrutiva crônica |
| **FC** | Frequência cardíaca |
| **FCmáx** | Frequência cardíaca máxima |
| **HD** | Hiperinsuflação dinâmica |
| **IMC** | Índice de massa corpórea |
| **Kg** | Quilogramas |
| **LCADL** | *London Chest Activity of Daily Living* |
| **LCADL% Total** | Percentual da pontuação total do escore na *London Chest Activity of Daily Living* |
| **LCADL Total** | Pontuação total do escore na *London Chest Activity of Daily Living* |
| **m** | Metros |
| **Min** | Minutos |

| | |
|---|---|
| **PA** | Pressão arterial |
| **$PaO_2$** | Pressão de oxigênio |
| **Seg** | Segundos |
| **SGRQ** | *Saint George's Respiratory Questionnaire* |
| **$SpO_2$** | Saturação periférica de oxigênio |
| **TC6** | Teste de caminhada de seis minutos |
| **DTC6** | Distância percorrida no Teste de Caminhada de Seis Minutos |
| **$VEF_1$** | Volume expiratório forçado no primeiro segundo |
| **$VEF_1$%** | Volume expiratório forçado no primeiro segundo em percentual do previsto |
| **PImáx** | Pressão inspiratória máxima |
| **PEmáx** | Pressão expiratória máxima |
| **MRC** | *Medical Research Council* |
| **VR** | Volume residual |
| **CPT** | Capacidade pulmonar total |
| **GOLD** | *Global Innitiative Chronic Obstructive Lung Disease* |
| **OMS** | Organização Mundial de Saúde |
| **ERS** | *European Respiratory Society* |
| **BODE** | *Body Mass – index; airflow obstruction; dyspnea; exercise capacity* |
| **RP** | Reabilitação pulmonar |
| **PFE** | Pico de fluxo expiratório |

# RESUMO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma enfermidade respiratória prevenível e tratável, que se caracteriza pela obstrução crônica do fluxo aéreo, não sendo totalmente reversível após o uso do broncodilatador. O tabagismo é uma das principais causas da limitação ao fluxo aéreo. A DPOC é importante causa de morbi-mortalidade no mundo. A deterioração da função pulmonar associada aos efeitos sistêmicos conduz à intolerância ao exercício com piora do condicionamento físico, limitacão das atividades de vida diária e diminuição da qualidade de vida. Além disso, a dispneia também contribui para um pior prognóstico da doença. A reabilitação pulmonar com enfoque no exercício físico, como já descrito na literatura, tem sido considerada a alternativa mais efetiva para minimizar os efeitos do descondicionamento físico nesses pacientes. **Objetivos:** Avaliar o efeito de um programa de reabilitação pulmonar na capacidade funcional, na dispneia e na qualidade de vida em pacientes com DPOC. **Metodologia:** Trata-se de um ensaio clínico não controlado, aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do HC-UFG. Foram avaliados 17 indivíduos com DPOC participantes do Ambulatório de Reabilitação Pulmonar da Clínica Clare no momento da admissão no programa e após 20 sessões de treinamento. Indivíduos com doenças que limitassem a execução do protocolo foram excluídos da pesquisa. As variáveis analisadas foram: idade, sexo, grau de obstrução pulmonar ($VEF_1$), índice de massa corpórea (IMC), força muscular respiratória, índice de mortalidade BODE, qualidade de vida pelo *Saint Georges Respiratory Questionnaire* (SGRQ), a dispneia nas atividades de vida diária pela escala *London Chest Activity of Daily Living* (LCADL), índice de dispneia (MRC) e a capacidade funcional (TC6). **Análise estatística:** Para testar a normalidade dos dados foi utilizado o teste Kolgomorov-Smirnov; para a comparacão das variáveis pareadas antes e após a RP foi utilizado o teste t Student e para avaliar a associação entre as variáveis foi utilizada a análise de correlação de Pearson. **Resultados:** Participaram do estudo 13 pacientes, com média de idade de 72.46 ± 5.84 anos, $VEF_1$ % prev. 48.54 $\pm$ 11.14, IMC 23/89 $\pm$ 2.80 $Kg/m^2$. Houve melhora da capacidade funcional (p= 0.001), da força muscular inspiratória (p= 0.042), da dispneia pela escala MRC (p= 0.002), do impacto da dispneia nas AVDs (p= 0,001) e da qualidade de vida (p= 0.001). **Conclusão:** O programa de reabilitação pulmonar promoveu melhora da capacidade funcional, da dispneia e da qualidade de vida dos pacientes avaliados.

**Palavras-chaves:** DPOC, dispneia, qualidade de vida, exercício.

# ABSTRACT

The Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a preventable and treatable respiratory disease, which is characterized by the presence of chronic airflow obstruction which is not completely reversible after the bronchodilator use. The airflow limitation is usually progressive and it is associated with an abnormal inflammatory response of the lungs to inhaled particles or toxic gases, caused primarily by smoking. It is one of the mainly causes of morbidity and mortality in the whole world. The deterioration of the lung function throughout the time, associated with the systemic effects which lead to a permanent disability, is evidenced by fatigue, exercise intolerance and consequent worsening of the fitness which limits the daily activities, with reduced on the quality of life. Besides that, dyspnea contributes significantly to reduced a worse prognosis of the disease. The pulmonary rehabilitation, if focused on physical exercises, as documented in literature, has been considered the most effective alternative to minimize the deleterious effects of deconditioning in these patients. **Objective:** evaluate the program pulmonary rehabilitaton on functional capacity, on dyspnea index and on its impact on the quality of life of the patients with COPD. **Methodology:** It is test clinic not control which was approved by the HC-UFG ethics committee on research. Seventeen patients, who participated in the Pulmonary Rehabilitation Program, with COPD were evaluated at the time of the admission to the program and also after 20 training sessions. The patients with musculoskeletal diseases who limited walking or were showing significant cognitive impairment were excluded. The analyzed variables were age, sex, degree of pulmonary obstruction (VEF1), body mass index (BMI), respiratory muscle strength, BODE index of mortality, quality of life by the *St. George's Respiratory Questionnaire* (SGRQ), the impact of dyspnea during the daily activities analyzed in the scale assessed by the *London Chest Activity of Daily Living* (LCADL), dyspnea index (MRC) and the distance walked during the six-minute walk (6minWD). **Statistical Analysis:** To test the normality of these data, the Kolgomorov-Smirnov test was used; to compare the variables pareades before and after the pulmonary rehabilitation the Student t test was used and to value the association between the variables was used the coefficient of correlation of Pearson. RESULTS: Were evaluated 17 patients, mean age of 72.46 ± 5.84 years old, FEV1% pred. 48.54 $\pm$ 11.14, BMI 23/89 $\pm$2.80 kg/m2. There was a improvement in the test six-minute walk ($p = 0.001$) and there was an improvement in the inspiratory muscle strength ($p= 0.042$), there was reduced of dyspnea ($p = 0.002$), the impact of dyspnea during activities of daily living acitvities ($p = 0.001$) and a improvement in the quality of life ($p = 0.001$). **Conclusion:** The program of pulmonary rehabilitation promoted a improvement in functional capacity, reducing the dyspnea and also in the quality of life.



**Keywords:** COPD, dyspnea, quality of life, exercise.

# 1 INTRODUÇÃO

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é definida como uma doença prevenível e tratável, com alguns efeitos sistêmicos importantes que podem contribuir para a gravidade do paciente. Seu componente pulmonar é caracterizado pela presença de obstrução crônica do fluxo aéreo que não é totalmente reversível (GOLD, 2009; SBPT, 2006). A limitação do fluxo aéreo geralmente é progressiva e está associada a uma resposta inflamatória anormal dos pulmões à inalação de fumaça de cigarro e de outras partículas e gases tóxicos (LANGER, *et al.*, 2009).

Os mecanismos determinantes da diminuição do fluxo aéreo na DPOC são multifatoriais e incluem: espessamento da parede brônquica, aumento da quantidade de muco intraluminal, alterações das pequenas vias aéreas, perda da retração elástica pulmonar e perda dos pontos de fixação das vias aéreas terminais aos alvéolos (CANTERLE, 2007).

Do ponto vista patológico, o termo DPOC engloba diferentes doenças como a bronquite crônica, em que ocorre obstrução de pequenas vias aéreas por hipertrofia de glândulas mucosas e o enfisema pulmonar, caracterizado pelo alargamento dos espaços aéreos e a destruição do parênquima pulmonar, assim como, perda da elasticidade e o estreitamento de pequenas vias aéreas. (BARNES, 2000; WOUTERS, 2005).

A obstrução brônquica pode acarretar alteração da mecânica pulmonar, que leva a um deslocamento do ponto de igual pressão para as vias aéreas distais, que não possuem cartilagens diminuindo a capacidade destas mesmas em se manterem abertas durante a expiração, o que gerao aprisionamento de ar (GOLD, 2009). Cronicamente, este processo pode levar à hiperinsuflação pulmonar que, segundo Godoy (2007), pode ser definida como o aumento do volume inspiratório final. Este aumento ocorre em repouso e se acentua durante

o exercício (hiperinsuflação dinâmica) devido ao aumento da ventilação e às limitações impostas ao fluxo aéreo. Consequentemente à hiperinsuflação pulmonar ocorre uma remodelação dos músculos respiratórios, especialmente do diafragma, que tende a se retificar, reduzindo o número de fibras e diminuindo a zona de aposição, o que diminui sua excursão (PAULIN *et al.,* 2003; DOURADO *et al.*, 2006). Concomitante a este fato, a forma e a geometria da parede torácica ficam alteradas, e assim contribuem como importante fator na incapacidade do músculo em gerar força. Diante disso, alguns autores têm demonstrado que os pacientes com DPOC frequentemente apresentam fraqueza e diminuição da resistência dos músculos respiratórios. Isso inicialmente colabora para a redução da capacidade física aos grandes esforços e posteriormente ao repouso (DOURADO, *et al.*, 2006).

Essas alterações na musculatura respiratória podem ser avaliadas pela pressão inspiratória máxima (PImáx) e pela pressão expiratória máxima (PEmáx) as quais variam de acordo com cada indivíduo (BLACK, HYATT, 1969).

No que diz respeito à gênese da DPOC, alguns estudos atuais, comprovam sua relação com o desequilíbrio das proteases e antiproteases. Diante desse quadro, verifica-se a liberação episódica ou regular de proteinases no tecido pulmonar, processo capaz de digerir as proteínas de sustentação da estrutura dos pulmões. O reparo pulmonar é feito de forma insuficiente e deficiente e logo mudanças funcionais podem ser evidenciadas. Somado a isso, os fatores de risco, os quais são responsáveis pelo início do processo inflamatório celular e estresse oxidativo; quando associados a uma predisposição genética, acarretam progressiva destruição do parênquima pulmonar, tendo como consequência final a DPOC (RUFINO, 2006).

É sabido que a DPOC, além do comprometimento pulmonar, também produz consequências sistêmicas significativas, como disfunções musculoesqueléticas e nutricionais, com consequente limitação ao exercício e na execução das atividades de vida diária; exacerbações importantes e hospitalizações podem ocorrer com frequência. Além disso, aumenta - se o

risco de doenças crônicas principalmente neoplasias, doenças do aparelho respiratório e circulatório (COTE et *al.*, 2005).

Como já descrito, embora a DPOC acometa primariamente os pulmões, outras manifestações extrapulmonares podem ser encontradas. O aumento do número de células inflamatórias, que resulta em produção anormal de citocinas pró-inflamatórias e o desequilíbrio entre a formação de radicais livres e a capacidade antioxidante resultam em sobrecarga oxidativa tecidual que pode estar envolvida no mecanismo de disfunção musculoesquelética (GOSKER *et al.,* 2002; DOURADO *et al.,* 2006).

A disfunção do sistema muscular esquelético é caracterizada pela diminuição da força muscular, sendo que a redução da massa muscular está presente, principalmente naqueles pacientes que apresentam volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) < 50% do previsto (SILVA *et al.,* 2008).

A redução da força muscular periférica é predominante nos membros inferiores, o que é explicável pelos seguintes fatores, dentre outros: a marcha é comumente evitada pela sensação de dispneia, o predomínio das AVD realizadas com os membros superiores e o fato de grande parte dos músculos da cintura escapular estarem envolvidos na elevação dos braços. (DOURADO *et al.,* 2006).

Dentre as principais alterações musculares podem ser citadas a hipotrofia muscular, a redução da proporção das fibras do tipo I e aumento da proporção das fibras do tipo II, redução da capacidade oxidativa, capacidade glicolítica normal ou aumentada e metabolismo anaeróbico aláctico diminuído, que resulta em lactacidose precoce e intolerância ao exercício (GOSKER *et al.,* 2002; DOURADO *et al.,* 2006; RONDELLI *et al.*, 2009).

Essas alterações contribuem para o fato de pacientes portadores de DPOC interromperem o exercício físico devido à fadiga da musculatura dos membros inferiores, e não apenas devido à limitação ventilatória (RONDELLI *et al.,* 2009*).*

Dessa forma, os principais fatores limitantes do exercício dos pacientes com DPOC são a dispneia e/ou a fadiga de membros inferiores, advindas da anormalidade das trocas gasosas, da disfunção muscular periférica, da disfunção cardíaca ou da combinação destes fatores (ATS, 2006).

## 1.1 Fatores de risco

O tabagismo é uma das principais causas da doença, porém não é a única e talvez nem seja a principal causa, em algumas partes do mundo. Fatores como a exposição a poeiras e a substâncias químicas ocupacionais, assim como a poluição do ar em ambientes fechados (domésticos) proveniente do ato de cozinhar e de aquecimento de biomassa em ambientes mal ventilados, fato observado entre mulheres de países em desenvolvimento, também colaboram para o aparecimento da DPOC (GOLD, 2009).

Genes, poluição do ar exterior, crescimento e desenvolvimento pulmonar, estresse oxidativo, sexo, idade, infecções respiratórias, *status* socioeconômico, nutrição e as comorbidades parecem também ter o seu papel na instalação da DPOC (GOLD, 2009).

## 1.2 Epidemiologia

Nos dias atuais a DPOC constitui um sério problema de saúde pública no país, não só pela prevalência, mas por ser a quinta maior causa de internação no sistema público de saúde do Brasil em adultos maiores de 40 anos, totalizando 196.698 internações e gasto aproximado de 72 milhões de reais (DATASUS, 2010). Segundo dados do projeto Platino, estudo que ocorreu em cinco cidades da América Latina (MENEZES *et al*., 2005) estima-se que

5.000.000 a 6.900.000 indivíduos de 40 anos ou mais são portadores de DPOC, totalizando uma prevalência de 6 a 15,8% na cidade de São Paulo.

O principal agente causador de DPOC é o cigarro e atualmente um terço da população mundial acima de 15 anos e aproximadamente um quinto de toda a população mundial compõe-se de tabagistas, totalizando 1,1 bilhões de fumantes no mundo (SBPT, 2006), sendo a prevalência desse hábito maior no sexo masculino, na maioria dos países. Estudos mostram que a incidência da DPOC é maior no sexo masculino, aumenta acentuadamente com a idade e apresenta maior prevalência em indivíduos acima de 60 anos (GOLD, 2009). A prevalência mundial da DPOC em 1990 foi estimada em 9,34/1000 em homens e 7,33/1000 em mulheres. No entanto, com o aumento do tabagismo entre as mulheres nas últimas décadas, associado à exposição à fumaça resultante da combustão da lenha comum em países em desenvolvimento, espera-se que esta diferença diminua nos próximos anos (MANGUEIRA *et al.*, 2009).

Diante deste contexto, alguns estudos mostram que apesar das diferenças existentes entre os sexos, no que diz respeito à estrutura física, fisiológicas, hormonais e ocupacionais, as mulheres são mais propensas a desenvolver DPOC em idade mais precoce e em gravidade maior que a dos homens. Embora as razões dessas diferenças não estejam totalmente elucidadas, sabe-se que os pulmões das mulheres são menores do que o dos homens e exigem, portanto, menor exposição à nicotina para produzir os efeitos negativos do tabagismo (MANGUEIRA *et al*., 2009).

## 1.3 Mortalidade

Outro dado relevante diz respeito à mortalidade por DPOC, é uma das principais no mundo e resulta em impacto social e econômico substancial crescente (GOLD, 2009). A OMS estimou em 2.740.000 o número de óbitos por DPOC no ano de 2000 no mundo e preconiza o seu aumento para a terceira causa de morte em 2020. Estudos têm mostrado que entre as causas mais comuns de morte

(doenças coronárias, cérebro vasculares e tumores) a DPOC e o câncer de pulmão são as únicas que apresentaram crescimento, o que parece ser reflexo da epidemia crescente do tabagismo e às mudanças demográficas na maioria dos países, com a maioria da população vivendo mais (SBPT, 2006; GOLD, 2009).

No Brasil, vem crescendo, nos últimos anos, o número de óbitos por DPOC, em ambos os sexos. A taxa de mortalidade aumentou de 7,88 em cada 100.000 habitantes, nos anos 80, para 19,04 em cada 100.000 habitantes na década de 1990, com crescimento de 340%. A DPOC vem ocupando da 4ª à 7ª posição entre as principais causas de morte no Brasil (SBPT, 2006).

Tendências de mortalidade em relação à idade dentre as seis maiores causas de morte nos Estados Unidos de 1970 até 2002, indicam que a mortalidade devido a muitas dessas doenças diminuiu neste período, ao passo que a mortalidade por DPOC aumentou. Na Europa, no entanto, as tendências são diferentes com a diminuição da mortalidade por DPOC vem sendo percebida em muitos países (GOLD, 2009).

No que diz respeito à idade, estudos mostram que fumantes mais velhos apresentam algumas características que os diferem dos mais jovens. Geralmente fumantes com idade maior ou igual a 50 anos apresentam maior dependência da nicotina, fumam maior número de cigarros há mais tempo, têm mais problemas de saúde relacionados ao cigarro e sentem maior dificuldade em parar de fumar (PEIXOTO *et al.*, 2006). Diante disso, estudos têm mostrado que a mortalidade em indivíduos com DPOC em idades mais avançadas tem aumentado acentuadamente em relação a indivíduos com DPOC em idades mais baixas (PESSÔA, 2009).

## 1.4 Diagnóstico

O diagnóstico de DPOC deve ser considerado em qualquer indivíduo que apresente tosse, expectoração ou dispneia e/ou história de exposição a fatores de risco (SBPT, 2006; MENEZES *et al.*, 2005).

A tosse é o sintoma mais comumente encontrado; pode ser diária ou intermitente e pode preceder a dispneia ou ocorrer simultaneamente a ela. A tosse e a produção de secreção pulmonar são tão frequentes que muitos pacientes não a percebem como sintoma da doença, considerando-a como o "pigarro do fumante" (SBPT, 2004; SBPT, 2006).

A dispneia é o principal sintoma associado à incapacidade, à redução da qualidade de vida e ao pior prognóstico. Geralmente começa aos grandes esforços, como subir escadas ou ladeira e andar depressa no plano; posteriormente ela evolui para médios esforços, como atividades sociais e pequenas tarefas com os membros superiores. Dessa forma, os sintomas da DPOC, sobretudo a dispneia frequentemente influenciam em vários aspectos da vida do paciente, desde atividades profissionais, familiares, sociais e da vida diária (AVD) até o aparecimento de quadros de depressão e de ansiedade, além de significativa queda na qualidade de vida (VELLOSO, 2006; RIBEIRO, 2008).

A presença de sintomas respiratórios no paciente fumante (cigarro, cigarrilha, caximbo, charuto) deve levar à suspeita clínica de DPOC. Pacientes com esses sintomas e submetidos a outros fatores de risco como poeira ocupacional e fumaça de lenha, têm aumentada a probabilidade de comprometimento de sua função pulmonar, embora a relação não seja obrigatória. Estudos mostram que aproximadamente 15% dos fumantes desenvolvem DPOC (MENEZES *et al.*, 2005).

Embora noventa por cento dos pacientes com DPOC sejam fumantes ou ex-fumantes e apesar de existir uma relação entre o número de cigarros fumados e a perda da função pulmonar, as estatísticas gerais apontam que 10% dos portadores de DPOC não são ou não foram fumantes (SBPT, 2006; MORAES *et al.,* 2008).

O diagnóstico definitivo da DPOC é realizado pela constatação de obstrução brônquica que é dada pela espirometria. A espirometria permite a avaliação de uma multiplicidade de parâmetros, porém os mais importantes do ponto de vista clínico são a capacidade vital forçada (CVF), o volume expiratório forçado no primeiro segundo ($VEF_1$) e a relação entre o $VEF_1$ e a CVF em que

valores abaixo de 0,70 após a administração de broncodilatador configuram DPOC (SBPT, 2006; TAKIGAWA *et al.*, 2006).

Outro teste relevante que contribui de forma indireta e que tem grande valor na identificação e na monitorização do progresso da limitação ao fluxo aéreo, avaliando sua severidade, variação e resposta ao tratamento, é a medida do pico de fluxo (BRITTO *et al.*, 2009). O pico de fluxo expiratório (PFE) pode ser definido como o fluxo máximo alcançado durante uma expiração realizada com força máxima, iniciada a partir de uma insuflação máxima. É considerado o volume expiratório forçado no primeiro segundo ($VEF_1$) um índice indireto do calibre das vias aéreas, porém, parece ser menos sensível que o $VEF_1$ para detectar a obstrução das vias aéreas (BRITTO *et al.*, 2009).

Alguns fatores podem interferir na medida do PFE em situações patológicas como, por exemplo, a desordem na estrutura ou na função das vias aéreas intratorácicas, que promove o aumento da resistência ao fluxo aéreo dentro delas (BRITTO *et al.*, 2009).

Vários tipos de aparelhos são utilizados para medir o PFE, os *peak flow meters*, bastante comuns por serem de baixo custo, portáteis e não necessitarem de energia para sua operação. Atualmente a classificação mais utilizada é a GOLD (2009), descrita no quadro I.

QUADRO 1 - Classificação da DPOC pela gravidade

| **Estádio** | **Características** |
|---|---|
| I: DPOC LEVE | $VEF_1 \geq$ 80% do previsto; $VEF_1/CVF \leq$ 70% com ou sem sintomas crônicos (tosse, expectoração) |
| II: DPOC MODERADA | 50% $\leq VEF_1 \leq$ 80% do previsto; $VEF_1/CVF \leq$ 70% com ou sem sintomas crônicos (tosse, expectoração) |
| III: DPOC GRAVE | $VEF_1 \leq$ 30% do previsto ou $VEF_1 \leq$ 50% do previsto; $VEF_1/CVF \leq$ 70% com incapacidade física e alteração da qualidade de vida |
| IV: DPOC MUITO GRAVE | $VEF_1 \leq$ 30% do previsto ou $\leq$ 50% do previsto; $VEF_1/CVF \leq$ 70%, com falência respiratória e efeitos no coração |

Fonte: GOLD (2009)

## 1.5 Tratamento

### 1.5.1 Reabilitação pulmonar

Na década de 50, recomendava-se aos pacientes com infarto agudo do miocárdio e com DPOC que limitassem o exercício físico. Uma recomendação que nos dias atuais parece inapropriada de acordo Petty (apud RODRIGUES, 2003).

Há mais de quarenta anos, Petty (apud RODRIGUES, 2003), já havia notado o benefício do exercício físico ao utilizar exercícios respiratórios para o alívio da dor e da limitação física, inicialmente em pacientes com toracoplastia e posteriormente em indivíduos com DPOC. A partir de então, o autor, desenvolveu um programa de cuidados amplos para pacientes com DPOC.

Atualmente, vários tratamentos têm sido aplicados a essa população para que se retarde ao máximo possível a queda funcional que a doença provoca. A reabilitação pulmonar (RP) tem sido considerada uma intervenção efetiva para os pacientes com DPOC, independente da severidade da doença (TAKIGAWA *et al.,* 2006*).* A RP interfere principalmente na melhora da capacidade de exercício e na capacidade funcional desses indivíduos, melhorando sensivelmente a sua qualidade de vida, além de reduzir o número de internações (LACASSE *et al.,* 1996).

A RP pode ser definida como uma intervenção multiprofissional que inclui tratamento farmacológico, nutricional, fisioterapêutico, psicológico, terapia ocupacional e de educação física. É uma abordagem integral, baseada em evidências, para pacientes com doenças respiratórias crônicas que sejam sintomáticos e frequentemente mostram diminuição das atividades de vida diária (ATS/ERS, 2006; SBPT, 2006). Apresenta nível de evidência “A” no que diz respeito ao uso de exercícios de membros inferiores para melhora da

tolerância ao exercício e diminuição da dispneia (RODRIGUES, 2003; SBPT, 2006).

Entretanto, não existe nenhum protocolo fisioterapêutico que seja considerado padrão ouro na reabilitação pulmonar para tratamento dessa doença. Sabe-se, como demonstrado por alguns autores (Zanchet, *et al.*, 2005), que o exercício físico é considerado a conduta mais efetiva na reabilitação pulmonar (RODRIGUES, 2003). De acordo com alguns autores, dentre as formas de exercício, o treinamento aeróbico isolado pode ser efetivo na reversão dos prejuízos funcionais, porém não contribui de forma satisfatória para o ganho de massa muscular e o aumento da força desenvolvida pelo músculo. Já o treinamento de força isolado parece ser a opção racional para aumentar a força muscular, visto que pode ser bem mais tolerável que o exercício aeróbico. Observa-se, contudo, que o treinamento combinado é fisiologicamente mais completo e pode ser uma opção de condicionamento físico mais diversificado para o ganho de capacidade funcional para os pacientes com DPOC (SILVA, *et al.,* 2008).

Diante desse contexto várias pesquisas foram realizadas com o intuito de melhor estudar as diversas formas de treinamento, assim como os elementos constituintes dos programas de reabilitação pulmonar. Algumas das pesquisas utilizadas para embasar esse trabalho são descritas no quadro abaixo.

Quadro 2 - Protocolos de reabilitação pulmonar

| Autor/ano/estudo | População | Objetivos | Instrumentos de avaliação | Protocolo | Resultados |
|---|---|---|---|---|---|
| Redelmeier et al, 1997 Estudo transversal | 112 indivíduos com DPOC moderada | Analisar a associação do grau de obstrução pulmonar (VEF1) com a distância percorrida no TC6 | Distância percorrida no TC6 | Aplicou o TC6 entre os indivíduos depois correlacionou com o VEF1 | Observou que pacientes com maior grau de obstrução das vias aéreas caminharam uma menor distância e obtiveram uma melhora clínica verificada através da diferença em % da DTC6 final menos a DTC6 basal |
| Marin et al, 2001 Estudo de coorte | 72 pacientes com DPOC moderada | Avaliar a correlação da dispneia e a hiperinsuflação pulmonar durante o exercício físico | TC6, teste incremental em ciclo ergômetro, capacidade inspiratória (CI) | Os pacientes realizaram o TC6, responderam a escala MRC, realizaram a medida da CI | Observou que a dispneia contribui u para o aumento da hiperinsuflação pulmonar durante o exercício físico |
| O'Donnell et al,2001 Estudo prospectivo, experimental | 105 pacientes com DPOC moderada | Determinar a alteração do volume pulmonar durante o teste incremental; examinar os fatores que contribuem para hiperinsuflação dinâmica (HD) durante o exercício; avaliar a relação entre a hiperinsuflação em repouso e a HD durante o exercício e comparar o volume pulmonar e performace de exercício de pacientes com DPOC com indivíduos saudáveis | Espirometria, pletismografia, capacidade de difusão do gás carbônico, pressão inspiratória e dispneia | Teste incremental sintoma-limitado de membros inferiores, medida da capacidade inspiratória e a medida dos volumes pulmonares | Observou nos pacientes com DPOC em relação aos indivíduos saudáveis, a incapacidade de expansão pulmonar aumentou o drive respiratório; a dispneia aumentou a hiperinsuflação dinâmica e a intolerância ao exercício |
| Nishimura et al, 2002 Estudo multicêntrico, prospectivo | 227 pacientes com DPOC moderada e grave | Comparar os efeitos da dispneia na severidade da doença e no grau de obstrução pulmonar durante cinco anos | Espirometria, dispneia (MRC) | Durante cinco anos os pacientes foram acompanhados e avaliados quanto a dispneia e o grau de obstrução A reavaliação ocorreu após os cinco anos | Observou que os pacientes com DPOC com maior grau de obstrução apresentaram maior grau de dispneia e maior mortalidade |
| Weiner et al,2003 Ensaio clínico randomizado | 32 pacientes com DPOC moderada | Comparar os efeitos do treino da musculatura expiratória, | Espirometria, força da musculatura respiratória, TC6, dispneia (MRC) | Divididos em quatro grupos: oito pacientes realizaram | Observou que o treino muscular respiratório melhorou o desempenho da musculatura dos |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | inspiratória e musculatura de membros | | treino expiratório; oito pacientes treino inspiratório; oito pacientes associaram os treinos e oito pacientes realizaram treino de membros de baixa intensidade | membros e a dispneia, assim como aumentou a distância percorrida no TC6 |
| Paulin et al, 2003 Ensaio clínico randomizado | 30 pacientes com DPOC moderada e grave | Avaliar o efeito de um programa de exercício físico direcionados ao aumento da mobilidade torácica | Espirometria, cirtometria torácica, dispneia, qualidade de vida, níveis de ansiedade e depressão e TC6 | Dois grupos com quinze pacientes: grupo controle foi submetido a um programa educacional sobre a doença e retornaram para a avaliação após dois meses; o grupo tratado participou do mesmo programa educacional e realizaram exercícios de respiração quinze vezes cada, durante 45 minutos, três vezes por semana durante dois meses | Houve melhora da expansibilidade torácica, da qualidade de vida e da capacidade funcional assim como a dispneia e dos níveis de depressão dos pacientes |
| Dourado et al, 2004 Estudo de coorte | 21 pacientes com DPOC moderada e grave | Avaliar os fatores que podem interferir na qualidade de vida desses pacientes | TC6, pressão máxima inspiratória, composição corpórea, função pulmonar, gases sangüíneos, força de membros superiores, força muscular de quadríceps e qualidade de vida | Realizaram o Tc6, manovacuometria para aferir a força da musculatura respiratória, questionário Saint George(SGRQ), dinamometria dos membros superiores para medir a força muscular, teste de força muscular do quadríceps, | Observou que pacientes que obtiveram maior distância no TC6 tiveram melhora no desempenho das atividades de vida diária e a na qualidade de vida |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | pico de fluxo expiratório | |
| Cote C.G.; Celli B.R, 2005 Estudo experimental, prospectivo | 246 pacientes com DPOC moderada e BODE quartil 2-4 | Avaliar os efeitos da reabilitação pulmonar (RP) no BODE | Dois grupos: 130 pacientes que não realizaram a RP ou não concluíram a RP e 116 pacientes que realizaram RP | Espirometria, TC6, cálculo do índice de mortalidade BODE | Observou que a RP diminui o risco de mortalidade dos pacientes com DPOC |
| Zanchet et al, 2005 Ensaio clínico não randomizado e aberto | 27 pacientes com DPOC leve a grave | Avaliar a eficácia de um programa de RP na capacidade de exercício, na força muscular respiratória e qualidade de vida | Espirometria, índice de massa corpórea (IMC), gases sanguíneos, manovacuometria, questiomário SGRQ, dsipneia (Borg), TC6, teste incremental na esteira antes da RP e teste incremental de membros superiores | Os pacientes realizaram aquecimento, fortalecimento de membros superiores; de exercícios de flexão de cotovelo, flexão e abdução do ombro, duas séries de dois minutos cada; exercício em bicicleta estacionária (30minutos), desaquecimento | Observou que a RP melhorou a força muscular respiratória, a capacidade funcional e a qualidade de vida desses pacientes |
| Pitta et al, 2005 Estudo experimental | 62 pacientes com DPOC | Comparar o nível de atividade física de pacientes com DPOC e pacientes da mesma idade sadios | Dois grupos: 46 pacientes do grupo doente e 26 pacientes sadios | Atividade física na vida diária, função pulmonar, força da musculatura respiratória e periférica, capacidade máxima de exercício e TC6 | Observou que indivíduos com DPOC são mais inativos que indivíduos saudáveis; o TC6 correlacionou-se positivamente com a realização das atividade de vida diária (AVD) |
| Kunikoshita et al, 2006 Estudo clínico randomizado | 25 pacientes com DPOC moderada e grave | Avaliar os efeitos de três programas fisioterapia respiratória em pacientes portadores de DPOC | Espirometria, manovacuometria, teste cardiorrespiratório sintoma-limitado, qualidade de vida (SF36) | Três grupos: G1- dez pacientes realizaram treino respiratório (20min); G2- nove pacientes realizaram treino físico (20 min aeróbico) e seis pacientes realizaram treino físico e treino respiratório (40min) | Observou que o treino físico associado ao treino respiratório melhorou a força muscular, a tolerância ao exercício e a qualidade de vida dos pacientes |
| Carvalho et al, 2006 Estudo descritivo | Pacientes com DPOC | Descrever os mecanismos e as repercussões da disfunção muscular | Descreve sobre a disfunção muscular respiratória, o treino respiratório, | Revisão bibliográfica dos efeitos do treinamento | Mostrou que o treino respiratório melhora a dispneia, a capacidade de exercício e a qualidade de |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | inspiratória e revisar os efeitos treino respiratório (TR) na musculatura respiratória, na dispneia, capacidade de exercício e qualidade de vida | carga de treino e os efeitos na capacidade de exercício, dispneia e qualidade de vida | respiratório na dispneia, capacidade de exercício e qualidade de vida | vida dos pacientes |
| Dourado et al, 2006 Estudo prospectivo, de coorte | 38 pacientes com DPOC grave admitidos no programa de RP | Investigar a influência da musculatura torácica e periférica no TC6 | Os pacientes realizaram programa de reabilitação pulmonar | Função pulmonar, gases sanguíneos, estado nutricional, questionário SGRQ, dispneia, dinamometria dos membros superiores, manovauometria, TC6 | Observou que a força da musculatura torácica e periférica influencia na distância percorrida no TC6 |
| Velloso et al, 2006 Estudo descritivo | Pacientes com DPOC | Abordar as limitações funcionais durante as atividade de vida diária (AVD) e indicar as orientações para minimizar os efeitos dessas limitações | Descreve sobre as AVD e as técnicas de conservação de energia em algumas atividades de vida diária (AVD) | Revisão bibliográfica das AVD e das técnicas de conservação de energia | Mostrou que as técnicas de conservação de energia auxiliaram o paciente a manter sua funcionalidade e contribuiram para a melhora da dispneia |
| Roceto et al, 2007 Ensaio clínico prospectivo não randomizado, não controlado | 19 pacientes com DPOC moderada e grave | A eficácia da reabilitação pulmonar uma vez por semana na qualidade de vida; correlacionar as pressões respiratórias, a distância percorrida no TC6 com a qualidade de vida | TC6, manovacuometria, qualidade de vida (CRQ), teste incremental de membros inferiores (MMII) | Os pacientes realizaram alongamentos globais (10minutos); reeducação diafragmática contra-resistida (10minutos); exercícios abdominais (5minutos); exercícios calistênicos em MMSS (15minutos); exercícios resistidos de MMSS (15minutos); exercício em bicicleta (15minutos); relaxamento (5minutos) durante 12 semanas | Observou que a RP uma vez por semana associada a exercícios domiciliares melhorou a qualidade de vida, as pressões respiratórias, porém não houve correlação das variáveis estudadas com a qualidade de vida (QV) |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | associado a exercícios domiciliares outras duas vezes por semana | |
| Freitas et al, 2007 Estudo transversal, descritivo | 80 pacientes com DPOC leve a grave | Avaliar a correlação da capacidade inspiratória (CI), da capacidade vital forçada (CVF), VEF1, dispneia pós- TC6, nº exarcebações, uso de oxigênio, uso de drogas utilizadas com o BODE | Espirometria, TC6, dispneia, medida da capacidade inspiratória, número de exrcebações, uso de oxigênio, uso de drogas utilizadas e o cálculo do índice de mortalidade BODE | Foram divididos em quatros grupos de acordo com o VEF1 e realizaram espirometria com avaliação da CVF e CI, TC6, a avaliação da dispneia e o cálculo do BODE | Observou que a CI é um forte preditor da distância percorrida no TC6 e tem forte correlação com o BODE e o grau de osbstrução das vias aéreas (VEF1 ) |
| Carpes et al, 2008 Estudo experimental | 31 pacientes com DPOC grave | Desenvolver uma versão brasileira da escala LCADL e verificar sua aplicabilidade na avaliação da dispneia durante as AVD | Tradução da escala LCADL em inglês para o português; espirometria, TC6 e a escala LCADL | Foi aplicada a escala LCADL por dois avaliadores em dois dias consecutivos e após 20 dias foi aplicada novamente por um avaliador por dois dias consecutivos | Observou que a versão brasileira da escala LCADL é um instrumento confiável para a avaliação da dispneia nas atividades de vida diária |
| Simon et al, 2009 Estudo prospectivo, Caso-controle | 38 pacientes com DPOC moderada e grave | Verificar a associação entre o BODE e suas variáveis com a atividade física | Espirometria, medidas antropométricas, TC6, dispnéia (MRC), e questionados quanto à realização de atividade física ou não (mínimo 30 minutos diários) e o BODE | Os grupos foram separados de acordo com o grau de atividade física e dessa forma calculado o BODE e realizado a comparação e a correlação entre as variáveis | Mostrou que a inatividade física acarreta piora da capacidade funcional, da dispneia e do índice de mortalidade BODE |
| Langer et al, 2009 Estudo descritivo | Público alvo: profissionais de saúde que estão envolvidos no tratamento de pacientes com DPOC | Descrever um guia prático para a prática clínica da fisioterapia, baseada em evidências para pacientes com DPOC que apresentam limitação da função pulmonar, da função muscular respiratória e periférica, da | Revisão de evidências disponíveis na literatura científica até dezembro de 2007 | Composto por uma introdução sobre a DPOC, instrumentos de avaliação da DPOC, planos de tratamento, tipos de treinamento, eletroestimulação neuromuscular | Resultou na construção do guia prático para a prática clínica da fisioterapia, o qual propôs prover as recomendações terapêuticas práticas que auxiliem o fisioterapeuta a oferecer o melhor tratamento possível para pacientes com DPOC, considerando as evidências científicas disponíveis na atualidade |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | capacidade de exercício, da depuração mucociliar e da qualidade de vida | | , exercícios respiratórios, treinamento muscular inspiratório, uso de oxigênio, ventilação não-invasiva, higiene brônquica, auto-cuidado | |
| Laizo, 2009 Revisão sistemática, qualitativa e randomizada | Pacientes com DPOC | Revisar sobre a doença e as possíveis estratégias de tratamento | Introdução sobre os aspectos da doença, diagnóstico, sintomas, alterações musculares esqueléticas e respiratórias, causas da intolerância ao exercício, o efeito do tabaco na doença, tratamento farmacológico, reabilitação pulmonar e a cessação do tabagismo | Revisão bibliográfica em revistas especializadas e sites como Scielo, Pub Med e Google científico, e-mail para os autores dos artigos científicos, artigos científicos no banco de dados do laboratório Roche no período de Agosto de 2008 a Fevereiro de 2009 | Concluiu que a DPOC é uma doença grave, com alterações sistêmicas causada principalmente pelo tabagismo, cursa com processo inflamatório que acomete a musculatura respiratória e periférica levando à intolerância ao exercício. A cessação do tabagismo é o melhor caminho para a melhora da qualidade de vida assim como a reabilitação pulmonar |
| Rodrigues et al, 2009 Estudo observacional | 30 pacientes com DPOC moderada inseridos em um programa de RP | Determinar quais variáveis: VEF1, pressão de oxigênio, força do quadríceps, hipoxemia noturna podem predizer a distância no TC6 | Espirometria, análise dos gases sanguíneos, força do quadríceps e TC6 | Realizou-se a espirometria, a análise dos gases sanguíneos, dinamometria do quadríceps e o TC6 e posteriormente através de análise de regressão bivariada verificou quais as variáveis influenciavam o TC6 | Mostrou que a força do quadríceps influência na distância do TC6 sendo fundamental incluir treinamento de força de membros inferiores na RP |
| Rondelli et al, 2009 Estudo descritivo | Pacientes com doenças pulmonares crônicas | Fornecer uma atualização das recomendações do TC6, bem como subsídios para a padronização do seu uso da prática clínica | Distância percorrida no TC6 | Revisão das principais fontes de dados da língua inglesa que abordassem exigências técnicas, indicações, | Resultou em um guia atualizado dos elementos técnicos, teórico- práticos e metodológicos do TC6, para seu uso na prática clínica |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | contraindicações, metodologia, segurança, limitações, equações de referência e interpretação dos resultados do TC6 | |
| Hernandes et al, 2009 Estudo caso controle | 40 pacientes com DPOC | Avaliar as características da atividade de vida diária em pacientes portadores de DPOC no Brasil e sua relação com diferentes variáveis fisiológicas | Espirometria, índice de massa crpórea(IMC), nível de atividade física, TC6, manovacuometria, qualidade de vida (SGRQ), dispneia (MRC) e o índice de mortalidade BODE | Foi avaliado a função pulmonar, índice de massa corpórea, nível de atividade física pelo dinamômetro, avaliada a qualidade de vida, a dispneia e calculado o índice de BODE e comparado com um grupo controle de 30 idosos saudáveis | Observou que os pacientes portadores de DPOC no Brasil são menos ativos em suas atividades de vida diária do que idosos saudáveis, além de caminharem menor distância no TC6 |
| Godoy et al, 2009 Estudo retrospectivo | 30 pacientes com DPOC graves e muito graves egressos de programa de reabilitação pulmonar (PRP) realizados há dois anos sem acompanhamento da equipe de reabilitação | Avaliar se os efeitos benéficos sobre o nível de ansiedade, depressão e qualidade de vida de um PRP para portadores de DPOC mantêm-se após 24 meses da finalização do mesmo | Inventário de ansiedade de Beck, Inventário de depressão de Beck, qualidade de vida (SGRQ), TC6 | Programa de RP: exercícios de força para MMSS; Exercício aeróbico em esteira elétrica (1 hora); total de 24 sessões; uma sessão de psicoterapia semanal com psicóloga, total de 12 sessões; uma sessão mensal de educação por pneumologista total de 3 sessões; duas sessões semanais de reeducação respiratória com fisioterapeuta total de 24 sessões durante 12 semanas. Os | Concluiu-se que os benefícios do PRP sobre o índice de ansiedade, depressão e qualidade de vida e desempenho no TC6, foram mantidos ao longo do tempo |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | pacientes foram avaliados após 24 meses do PRP | |
| Mangueira et al, 2009 Estudo transversal | 30 mulheres portadoras de DPOC leve ou moderada | Correlacionar à qualidade de vida relacionada à saúde de mulheres portadoras de DPOC com parâmetros clínicos e com a distância percorrida no TC6 | Questionário de qualidade de vida(SGRQ), manovacuometria, espirometria e TC6 | Primeiramente foi realizado a espirometria , logo após foi preenchido o questionário SGRQ, foi realizado a manovacuometria e posteriormente o TC6 ; as mulheres foram avaliadas em um único dia | Concluiu-se que a qualidade de vida dessas pacientes encontrava-se bastante deteriorada de modo a provocar graves limitações na funcionalidade e na respiração, além do que o reduzido condicionamento físico desencadeou restrições nas AVD, isolou-as do convívio social , prejudicou suas relações pessoais e familiares |
| Araújo et al,2010 Estudo observacional descritivo | 32 pacientes com DPOC moderado e muito grave | Determinar se há correlação entre o índice de mortalidade BODE e a qualidade de vida relacionada à saúde em pacientes com DPOC | História clínica, exame físico completo, dados antropométricos, espirometria, capacidade funcional, dispneia pela escala MRC, cálculo do BODE, da qualidade de vida | Os pacientes foram divididos em dois grupos de acordo com a gravidade da doença (VEF 1 < 50% e VEF1 > 50%) posteriormente iniciada a espirometria, exame físico, dispnéia, cálculo do BODE e aplicação do questionário de qualidade de vida(SGRQ) | Este estudo mostrou que o índice de BODE correlacionou-se com todos os domínios do SGRQ nos pacientes com DPOC com VEF1 < 50%, tiveram um maior índice de moratlidade e apresentaram pior qualidade de vida |

Os principais objetivos da reabilitação pulmonar são: reduzir os sintoma, reduzir a perda funcional causada pela doença pulmonar e otimizar as atividades físicas e sociais, melhorando assim a qualidade de vida dos pacientes (RODRIGUES, 2003; ATS/ERS, 2006).

Para se atingir esses objetivos, a educação na reabilitação pulmonar tem se tornado tema relevante, uma vez que incentiva a participação do paciente no seu próprio processo de reabilitação, auxiliando-o a entender melhor as alterações físicas e psicológicas provocadas pela doença, bem como

a lidar adequadamente com elas, tornando-os capazes de desenvolverem atitudes de automanejo (ATS/ERS, 2006).

O processo educativo pode ser administrado em pequenos grupos ou individualmente e dentre os tópicos a serem abordados podem ser citados a anatomia e a fisiopatologia do sistema respiratório, o uso de medicamentos, a utilização de oxigênio, o automanejo dos sintomas, as estratégias de respiração, as técnicas de conservação de energia, a nutrição, as alterações psicológicas e a importância do exercício físico na patologia respiratória crônica (SBPT, 2006; ATS/ERS, 2006).

Dentre as estratégias de respiração, a técnica de freno-labial ou respiração com os lábios semicerrados e a técnica de respiração diafragmática ainda são frequentemente utilizadas e têm como principal objetivo diminuir a dispneia e otimizar a função respiratória (KUNIKOSHITA, *et al.*, 2006). A respiração com os lábios semicerrados pode ser definida como uma inspiração nasal seguida por uma expiração oral lenta com os lábios semicerrados, determinando ausência de fluxo aéreo expiratório pelo nariz. Isso acontece devido à elevação voluntária do palato, que oclui totalmente a entrada da nasofaringe. Deve ser utilizada durante e após os exercícios ou qualquer atividade que cause taquipneia. No que diz respeito à melhora da dispneia através da utilização dessa técnica, ocorre aumento da pressão expiratória nas vias aéreas, inibindo o colapso expiratório dinâmico dessas vias (RODRIGUES, 2003).

A respiração diafragmática, que consiste na expansão consciente da parede abdominal durante o ato inspiratório, teoricamente pode aumentar a eficiência mecânica diafragmática e reduzir os movimentos costais ineficazes em portadores de DPOC (RODRIGUES, 2003). No entanto, de acordo com as diretrizes do guia prático de fisioterapia para doentes com DPOC, essa técnica de forma isolada parece não alterar a mecânica respiratória dos pacientes mais comprometidos pela doença (LANGER *et al.*, 2009).

Outro dado importante no contexto da educação do paciente portador de DPOC, diz respeito às técnicas de conservação de energia. Essas técnicas

têm por finalidade diminuir o gasto energético dos pacientes durante a realização de suas atividades de vida diária (AVD) e, consequentemente, diminuir a sensação de dispneia e aumentar sua *performance* funcional e qualidade de vida (VELLOSO, 2006).

As técnicas de conservação de energia visam uma melhor adequação do ambientes onde vivem esses pacientes e das posturas para a melhor realização das AVD. Dessa forma, limitar a quantidade de trabalho, priorizar as atividades, eliminar as atividades desnecessárias, chamar por ajuda quando necessário, planejar as atividades, usar o tempo suficiente para completar as tarefas, fazer uso de intervalos de descanso enquanto realiza as tarefas, organizar o espaço e os métodos, são algumas maneiras para se alcançarem os objetivos idealizados pela técnica (RODRIGUES, 2003; VELLOSO, 2006).

Diante deste contexto, cada serviço estabelece seu programa de exercício de acordo com os recursos que dispõe. Portanto, é necessário que os pacientes submetidos a esse tratamento, assim como a qualquer outra intervenção, sejam avaliados antes, durante e após o tratamento para que se possa acompanhar a evolução nos diversos setores comprometidos pela DPOC e para que o programa empregado seja avaliado quanto à sua efetividade nesses quesitos.

Para a avaliação dos pacientes com DPOC submetidos à reabilitação pulmonar são utilizados testes e instrumentos, dentre eles os de doença-específicos, que consigam detectar os aspectos importantes relacionados à doença e ao impacto que ela causa no indivíduo, como a dispneia e a redução da qualidade de vida, da capacidade funcional e da capacidade de exercício (SBPT, 2006).

Muitas são as ferramentas de avaliação existentes na literatura, no entanto; os métodos mais simples e menos onerosos, atualmente, são os que têm mais aplicabilidade clínica, pela ampla abrangência, mesmo em pequenas clínicas e consultórios.

O índice prognóstico de mortalidade BODE (*body-mass índex, airway obstruction, dyspnea and exercise capacity*) é uma ferramenta de avaliação da

gravidade da DPOC. É considerado o melhor preditor de sobrevida quando comparado com parâmetros isolados que predizem a mortalidade nesses pacientes, tal como o $VEF_1$ (CELLI *et al.*, 2004). Este índice não inclui somente a avaliação do grau de obstrução, pelo volume expiratório forçado no primeiro segundo ($VEF_1$), mas também de fatores como tolerância ao exercício, pela distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos ($TC_6$), índice de massa corpórea (IMC) e dispneia, pela escala Medical Research Council (MRC), que quando associados, fornecem informações importantes sobre a gravidade da doença, permitindo acompanhá-la e intervir nos aspectos que se apresentam mais comprometidos (CELLI, *et al.,* 2004; SIMON *et al.,* 2009).

Como já citado, a dispneia é o principal sintoma associado à incapacidade física e à piora da qualidade de vida. Considerando que a dispneia é um fator limitante no que diz respeito à capacidade física, sua mensuração deve ser realizada por testes específicos e durante a realização das atividades de vida diária (PITTA *et al.,* 2008; VELLOSO, 2006).

O teste de caminhada de seis minutos é bastante utilizado nos programas de reabilitação pulmonar por sua simplicidade de realização, boa tolerância do paciente e baixo custo e visa mensurar o grau de inabilidade física desses pacientes.

Outro dado relevante é a propensão do portador de DPOC a apresentar hipoxemia durante suas atividades. Várias podem ser as causas para a hipoxemia tecidual durante o exercício, como fatores relacionados ao transporte de oxigênio, a limitação da capacidade de difusão, as desigualdades na relação ventilação/perfusão (V/Q), a intensidade de exercício imposta e a massa muscular envolvida na atividade (DUMKE, *et al.*, 2006).

A hipoxemia constitui um importante fator prognóstico para a mortalidade de pacientes portadores de DPOC, principalmente quando ocorre dessaturação $\geq$ 4% durante o $TC_6$. Diante disto, torna-se relevante a monitorização da saturação de oxigênio durante o exercício, pois destes 4% de queda, 2% referem-se à inacurácia do oxímetro e os outros 2% são decorrentes da curva de saturação induzida pela acidose metabólica devido ao exercício, pela queda da $PaO_2$ ou por ambas. Por outro lado, uma queda da $SpO_2$ durante o exercício para valores abaixo de 88% é

indicativa da necessidade de oxigenoterapia durante atividades físicas (DUMKE *et al.*, 2006; RONDELLI *et al.*, 2009).

A redução da capacidade de exercício, assim como a hipoxemia induzida por ele, representa um dos desfechos clínicos mais importantes dessa doença, uma vez que provoca limitação funcional e consequente piora da qualidade de vida. O termo qualidade de vida pode ser entendido como a diferença entre aquilo que é desejável pelo paciente perante aquilo que pode ser alcançado (ZURIGA *et al.*, 2004). Uma das definições mais clássicas estabelece que a qualidade de vida é a quantificação do impacto da doença nas atividades de vida diária e no bem-estar do paciente de maneira formal e padronizada (ROCETO *et al.,* 2007; MANGUEIRA *et al.,* 2009). Daí a importância do papel dos questionários padronizados já existentes para a avaliação da qualidade de vida em pacientes portadores de DPOC (SBPT, 2006).

Como citado, indivíduos com DPOC apresentam redução de força da musculatura respiratória, que pode ser avaliada pelas medidas das PImáx e PEmáx (SBPT, 2006). A mensuração da PImáx é de suma importância para a monitorização da fraqueza dos músculos inspiratórios, em especial no desenvolvimento da insuficiência respiratória. Já a medida da PEmáx é de grande importância na avaliação da eficácia da tosse e consequentemente, na prevenção de acúmulo de secreções nas vias aéreas (BRITTO *et al.*, 2009). Essas medidas podem ser realizadas por meio da manovacuometria, um método que permite quantificar de forma não-invasiva, rápida, simples e segura a força dos músculos respiratórios (BRITTO *et al*., 2009).

À medida que novos programas são criados, surge a preocupação em se padronizar e melhor estudar as técnicas e métodos dos protocolos utilizados. Tendo em vista, a repercussão negativa da disfunção muscular e a escassez de trabalhos na literatura que sustentem a importância dos exercícios com os MMSS (evidência “B”) como parte da reabilitação pulmonar, este trabalho teve como objetivo avaliar o impacto de um programa de reabilitação pulmonar na capacidade funcional, dispneia e qualidade de vida de pacientes portadores de DPOC.

# 2 OBJETIVOS

## 2.1 Objetivo geral

- Avaliar os efeitos de um programa de reabilitação pulmonar na capacidade funcional, na dispneia e na qualidade de vida de pacientes com DPOC moderada e grave.

## 2.2 Objetivos específicos

- Comparar a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos antes e após a RP;
- comparar a força da musculatura respiratória antes e depois de vinte sessões de RP;
- comparar o índice de prognóstico de mortalidade (BODE) antes e após a RP;
- correlacionar a força da musculatura respiratória e o estadiamento da DPOC;
- correlacionar a capacidade funcional e a força da musculatura respiratória;
- correlacionar as atividades de vida diária (AVD) e a capacidade funcional com a qualidade de vida após RP.

# 3 MÉTODOS

Trata-se de um ensaio clínico não controlado realizado na Clínica do Aparelho Respiratório e Medicina do Sono (CLARE) após aprovação do comitê de ética em pesquisa (ANEXO A), no período de outubro de 2009 a julho de 2010.

## 3.1 Amostra

Foram triados para o serviço de reabilitação pulmonar da clínica CLARE 120 pacientes. Desses, 17 pacientes com idade superior a 40 anos e estáveis clinicamente foram incluídos no trabalho de acordo com os critérios de inclusão.

### 3.1.1 Critérios de inclusão

- Pacientes com diagnóstico de DPOC moderada e grave ($VEF_1/CVF \leq 70\%$, $VEF_1 \leq 50\%$) estabelecido pela GOLD, 2009, admitidos no programa de reabilitação.
- Diagnóstico de DPOC estabelecido há pelo menos seis meses do início do protocolo.
- Pacientes devem estar clinicamente estáveis dois meses antes da avaliação.
- Ex- tabagista.
- Idade superior a 40 anos.

### 3.1.2 Critérios de exclusão

- Presença de pneumopatias associadas, doenças cardiovasculares descompensadas, assim como a presença de doenças musculoesqueléticas ou neurológicas que limitassem a execução dos testes.
- Déficit cognitivo.
- Uso de próteses ortopédicas.
- Pacientes que realizaram programa de reabilitação pulmonar nos seis meses prévios ao início do protocolo.
- Exarcebação da doença durante o período da coleta.
- Ser fumante.
- Faltas consecutivas sem justificativa clínica.
- Não assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

## 3.2 Instrumentos e Medidas

### 3.2.1 Espirometria

Para avaliar a função pulmonar foi utilizado um expirômetro da marca *Espirom 2 Physys*. As medidas espirométricas foram obtidas antes e 15 minutos após a inalação do broncodilatador (BD) salbutamol (400mg).

Os métodos e critérios adotados foram recomendados pela ATS (2002). Foram avaliadas as variáveis: capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo ($VEF_1$) e relação $VEF_1$/CVF. A existência de limitação do fluxo aéreo foi definida pela presença da relação $VEF_1$/CVF abaixo de 0.70 após broncodilatador (GOLD, 2009).

O valor do volume expiratório forçado no primeiro segundo ($VEF_1$) foi utilizado para o cálculo do índice de mortalidade BODE, que é calculado

considerando-se o grau de obstrução pulmonar ($VEF_1$), a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos ($TC_6$ min), o índice de massa corpórea (IMC) e o índice de dispneia pela escala MRC. Os pontos para cada variável componente do índice BODE foram somados e a partir dos pontos obtidos o seu escore calculado. O escore do BODE varia da pontuação mínima de zero à pontuação máxima de dez pontos. A classificação dos pacientes é então dividida em **quartis**, sendo: **quartil 1,** a pontuação de 0 a 2; **quartil 2,** de 3 a, 4; **quartil 3** de pontuação de 5 a 6 e **quartil 4,** de 7 a 10. Quanto maior a pontuação, maior a gravidade da doença; portanto, maior o índice de mortalidade (CELLI *et al*., 2004; SIMON *et al.,* 2009).

### 3.2.2 Medidas antropométricas

Os pacientes foram medidos e pesados em uma balança da marca Cambé. Todos foram orientados a ficar descalços, na posição ereta e com a cabeça alinhada para a verificação das medidas.

### 3.2.3 Qualidade de vida

O índice de qualidade de vida foi avaliado pelo *Saint Georges Respiratory Questionnaire* (SGRQ) (ANEXO F), instrumento relacionado à saúde doença-específico validado para a língua portuguesa em 2000, o qual mensura o nível de interferência da DPOC na vida dos pacientes e é constituído por 76 itens que avaliam três áreas: sintomas, restrições nas atividades de vida diária e impacto da doença sobre o indivíduo (SOUSA *et al.,* 2000).

Em relação à interpretação, a soma de cada domínio do questionário *Saint Georges* pode chegar a um valor máximo. A pontuação de cada domínio é dada em porcentagem e calculada pelo coeficiente:

$$D\ (\text{domínio}) = \frac{\text{valor obtido}}{\text{Possibilidade máxima}} \times 100$$

A pontuação total é alcançada somando - se todas as respostas do questionário e, depois, expressando o resultado em porcentagem dividido pela máxima possibilidade, que é 3989,4 pontos. Alterações acima de 10% da avaliação basal refletem mudanças na qualidade de vida naquele domínio. Já reduções de 4% ou mais da avaliação basal após uma intervenção indicam uma melhora clínica significativa na qualidade de vida dos pacientes (GODOY et *al., 2009).*

A aplicação foi realizada sob a forma de entrevista em que o próprio entrevistador registrava as respostas dos pacientes. Para não ocorrer influência do examinador nas respostas, foi padronizado que este se limitaria apenas a reler apenas as questões em que surgissem dúvidas.

### 3.2.4 Miniexame do Estado Mental

O questionário minimental (ANEXO E) é composto por questões agrupadas em sete categorias: orientação temporal, orientação espacial, memória imediata, atenção e cálculo, evocação de palavras (memória pregressa), linguagem e capacidade visual construtiva. Foi desenvolvido por Folstein e McHugh (1975) com o objetivo de distinguir doentes psiquiátricos com quadros de origem orgânica daqueles com quadro de origem funcional. É considerada ferramenta importante para rastrear comprometimentos cognitivos no surgimento evolutivo de doenças. Foi traduzido para a língua portuguesa por Nitrini em 2003. Os pontos de corte adaptados para este trabalho foram sugeridos por Nitrini, Caramelli, Bertolucci e Okamoto (2003) para indivíduos sadios, sem queixas de problemas mentais. A análise do ponto de corte

que indica redução da capacidade mental foi feita de acordo com a escolaridade do entrevistado: indivíduo analfabeto, escores inferiores a 21 pontos; com escolaridade de um a quatro anos, escores inferiores a 25 pontos; de cinco a oito anos, 26 pontos; de nove a onze anos, 28 pontos e acima de onze anos de escolaridade, 29 pontos. As instruções de uso do teste estão no próprio instrumento.

O instrumento foi aplicado sob a forma de entrevista, com o entrevistador limitando - se a ler as questões.

### 3.2.5 Dispneia

A escala de BORG Modificada (ANEXO I) foi utilizada para verificar a presença de dispneia durante a realização dos testes. Seu escore varia de zero a dez: zero significa ausência de dispneia e dez refere-se ao grau máximo do desconforto respiratório. Sua aplicação é direta e no momento que o paciente apresenta tal desconforto (BORG, 1982; RODRIGUES, 2003).

Para a verificação do grau da dispneia foi utilizada a *Escala Medical Research Council* (MRC) (ANEXO G), que, segundo a Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, apresenta boa correlação com o prognóstico da DPOC. É composta por perguntas referentes à dispneia durante atividades que variam de mínimo a máximo esforço físico. O questionário possui uma pontuação que vai de zero a quatro, sendo quatro, indicador de maior grau de dispneia (MAHLER, 1988).

Outra escala utilizada no intuito de se quantificar a limitação da dispneia, durante as atividades de vida diária foi a Escala de *London Chest Activity of Daily Living (ANEXO H),* traduzida e validada para a língua portuguesa recentemente (PITTA *et al.,* 2008; CARPES *et al.,* 2008*).* Trata-se de uma escala composta por quatro domínios, relacionados aos cuidados pessoais, às atividades domésticas, físicas e de lazer, e permite avaliar o grau de dispneia

do paciente e sua resposta a uma intervenção terapêutica (GARROD *et al.,* 2000; GARROD *et al.,* 2002).

A escala LCADL é composta por atividades de vida diária corriqueiras, tais como vestir camisas, calçar sapatos com meias, entre outras; perfaz um total de 15 questões quantitativas. Para as questões de 1 a 15 os pacientes devem apontar escores de 0 a 5 que, somados, perfazem um total máximo de 75 pontos (GARROD *et al.,* 2000). Entretanto, a escala também pode analisada em porcentual da pontuação total (LCADL % total; para isso, excluem–se os itens das atividades não realizadas pelo paciente porque nunca foram necessárias, e não por incapacidade, e faz-se o cálculo considerando - se apenas as questões válidas (CARPES *et al.,* 2008).

Um escore acima de 50% na escala LCADL % total indica grave limitação nas AVD (SIMON, 2006).

### 3.2.6 Capacidade de exercício

#### *3.2.6.1 Teste da caminhada de seis minutos*

Conforme padronizado pela ATS em 2002, o teste de caminhada de seis minutos foi realizado em superfície plana de 33 metros de comprimento, respeitando–se o valor de saturação periférica de oxigênio ($SpO_2$) inicial maior do que 90% de repouso. O teste foi interrompido considerando–se algumas contraindicações como: dor precordial, dispneia intolerável, queda da saturação periférica de oxigênio ($SpO_2$) abaixo de 85%, câimbras musculares, marcha claudicante, mal estar ou vertigens e palidez súbita. (ATS, 2002; RONDELLI *et al.*, 2009). O paciente foi orientado a andar na máxima velocidade, sendo repetidas frases padronizadas de incentivo a cada minuto. (1º minuto) “Você está indo bem”, (2º minuto) “Mantenha este ritmo”, (3º minuto) “Você está indo

bem, estamos na metade do teste", (4º minuto) "Continue caminhando faltam apenas dois minutos", (5º minuto) "Está tudo bem? O teste já está no fim". No repouso e no final do teste foram aferidas as seguintes variáveis: pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), dispneia pela escala de BORG, saturação periférica de oxigênio ($SpO_2$). No segundo e no quarto minutos as variáveis FC, $SpO_2$ e a sensação de dispneia foram também aferidas. Foi permitido ao paciente interromper o teste quando necessário, sem que o teste (tempo cronometrado) fosse interrompido (ATS, 2007; RONDELLI *et al*., 2009).

A avaliação da variação na saturação periférica de oxigênio ($SpO_2$) foi descrita como delta $SpO_2$ ($SpO_2$ repouso – $SpO_2$ mínimo). Foi então considerada dessaturação uma queda na $SpO_2 \geq 4\%$ durante ou após o teste. $SpO_2 \leq 88\%$ durante a realização do teste foi considerada para caracterizar a gravidade da dessaturação, uma vez que esse valor é utilizado como ponto de corte para a indicação de necessidade de uso de oxigênio durante o exercício (DUMKE, 2006).

Foram realizados dois testes com intervalo de trinta minutos entre eles, e a maior distância percorrida foi utilizada para as análises.

### 3.2.7 Manovacuometria

A pressão inspiratória máxima (PImáx) e a pressão expiratória máxima (PEmáx) foram coletadas por meio de manovacuômetro da marca *Maranall Town,* a partir do método preconizado por Black e Hyatt (1969) O manovacuômetro foi acoplado a um tubo rígido onde o indivíduo em teste realizou os esforços respiratórios. Os valores obtidos por cada voluntário foram comparados aos respectivos valores previstos para a população brasileira, de acordo com as equações de predição propostas por Neder *et al.* (1999). A avaliação da PImáx foi realizada com o indivíduo sentado confortavelmente com

os pés apoiados no chão, colocou-se o bucal e a pinça nasal. Solicitou-se dois a três ciclos respiratórios em volume corrente com o orifício de oclusão aberto, em seguida, o paciente realizou uma expiração completa até o volume residual (VR). Logo após, o orifício de oclusão foi fechado e o indivíduo foi orientado a inspirar até sua capacidade pulmonar total (CPT) e, após dois segundos de força sustentada, a terminar a manobra (ROCETO *et al.,* 2007).

A PEmáx foi aferida após o paciente inspirar do VR até a CPT e a seguir realizar um esforço expiratório máximo contra uma válvula ocluída. Foram realizadas três medidas de cada uma, sendo considerado o maior valor obtido para os cálculos e as correlações (ROCETO *et al.*, 2007).

Foi respeitado um intervalo de trinta segundos entre os ciclos respiratórios para a aferição da PImáx e da PEmáx e um intervalo de dois minutos entre as medidas destas.

Em caso de síncope, angina, tonturas, cefaléias ou náuseas, previu-se a interrupção da técnica. Devido ao grande esforço exigido pela técnica, pacientes que tinham sofrido infarto agudo, angina instável recente, hipertensão arterial não controlada, aneurisma da aorta, pneumotórax, fístulas pulmonares, hérnias abdominais não contidas e cirurgias de tórax e abdômen recente não executaram a técnica e, portanto, foram excluídos da pesquisa (BRITTO *et al.,* 2009).

### 3.2.8 Pico de fluxo expiratório

O teste foi realizado com o indivíduo sentado, com o pescoço ereto para não afetar a complacência traqueal. O uso de clipe nasal não foi utilizado na realização das manobras. Foi utilizado um aparelho da marca *Standart Peak Flow Meter Mini-Wright*. O teste foi realizado a partir de uma inspiração máxima seguida por uma expiração forçada máxima, curta e explosiva através da peça bocal acoplada ao medidor de pico de fluxo. Três manobras consecutivas foram realizadas e o mais alto valor foi registrado. A diferença entre os valores não

ultrapassou 20l/min. A queda sucessiva das medidas do pico de fluxo na mesma avaliação pode indicar broncoespasmo induzido pela manobra (BRITTO *et al.*, 2009).

### 3.2.9 Programa de treinamento

Baseado em estudos prévios com programas desenvolvidos por um grupo menor de profissionais e pela dificuldade de manutenção dos programas com todos os profissionais propostos pela literatura (SBPT, 2004; SBPT, 2006), o programa de reabilitação pulmonar da clínica onde foi desenvolvida a pesquisa foi composto por médico, fisioterapeuta e psicólogo. Os pacientes foram encaminhados a outros profissionais não participantes do programa, como por exemplo, nutricionista, caso necessitassem de alguma intervenção.

O programa de treinamento foi adaptado para a pesquisa, com base no serviço de Reabilitação Pulmonar da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e em protocolos descritos por outros autores, como Zanchet *et al*., 2005; Roceto *et al*., 2007 e Ferreira *et al*., 2009, que também utilizaram exercícios de força de MMSS e MMII com exercícios aeróbicos associados à exercícios respiratórios.

A intervenção foi realizada em grupos de duas a seis pessoas, com frequência de três vezes por semana e com duração de uma hora e vinte minutos no Ambulatório da Clínica de Doenças Respiratórias e Medicina do Sono. O protocolo foi aplicado durante vinte sessões e dividido da seguinte forma:

-10 minutos de exercícios de alongamentos em membros inferiores, superiores e tronco;

-15 minutos de exercícios de força em membros superiores e membros inferiores com pesos e elásticos;

- 30 minutos de exercício aeróbico em bicicleta estacionária ou esteira rolante;

-10 minutos de alongamentos em membros superiores, inferiores e tronco, e relaxamento.

Enquanto os pacientes realizavam os exercícios, tópicos relevantes de educação foram discutidos por um período de 15 minutos, como: importância do exercício físico na doença, nutrição, ansiedade e depressão e técnicas de conservação de energia.

Os pacientes foram orientados a inspirar pelo nariz antes de iniciar cada movimento e a expirar pela boca ao final de sua execução, usando a técnica freno-labial e realizando a respiração diafragmática.

Os sinais vitais como FC, FR, PA e a dispneia foram aferidos no início, durante e ao final do protocolo, assim como a $SpO_2$ a cada cinco minutos de exercício.

O programa de exercício foi supervisionado por uma fisioterapeuta, assim como as avaliações antes e após a reabilitação pulmonar realizadas por um único avaliador.

## 3.3 Testes instrumentais

Os testes instrumentais foram utilizados para adequar a carga de treinamento tanto para membros superiores quanto para membros inferiores.

### 3.3.1 Teste incremental para membros superiores

O teste incremental foi aplicado para adequar a carga de treinamento dos membros superiores (MMSS). Esse teste consistiu em elevar o membro superior acima da cabeça com pesos progressivamente maiores, durante dois minutos. A carga inicial utilizada foi de 0.5kg, sendo progressivamente

aumentada (0.5kg) até o limite do paciente. Entre o aumento de cargas, dava-se um intervalo de dois minutos de repouso. O peso ideal para o treinamento dos membros superiores correspondia a 50% da carga máxima obtida neste teste e o aumento da carga nas vinte sessões de treinamento ocorria de acordo com a capacidade de cada paciente. (RODRIGUES *et al.*, 2002).

### 3.3.2 Teste incremental para membros inferiores

O teste incremental para MMII foi realizado em uma esteira rolante com inclinação constante de 3% ou em bicicleta da marca *Movement Technology* LX 170 e *Movement Technology Perform,* respectivamente. A velocidade inicial foi de 2,0km/h, com incrementos de 0,5km/h a cada dois minutos. Para que o teste não fosse interrompido de forma abrupta, um período de recuperação de dois minutos foi utilizado, havendo retorno para a velocidade de 2,0km/h. A frequência cardíaca e a saturação periférica de oxigênio foram aferidas por um oxímetro da marca *Finger Oximeter*. Os critérios de interrupção do teste foram: elevação da pressão arterial até 120 mmHg; queda sustentada da pressão arterial sistólica; elevação acentuada 260mmHg; alcance da frequência cardíaca máxima prevista para a idade; queda da saturação periférica de oxigênio abaixo de 80%; a pedido do paciente, por exaustão física; dores nos membros inferiores, tontura ou desconforto. Ao final do teste foram anotados a distância percorrida e o motivo pelo qual o teste foi interrompido (KUNIKOSHITA *et al.*, 2006).

### 3.3.3 Teste de *endurance*

Reconhecendo que o treinamento de membros inferiores é um componente essencial de um programa de reabilitação pulmonar para pacientes

com DPOC e que o melhor meio de se avaliar o resultado de programa de exercício é a realização de um teste de endurance com carga submáxima (VASCONCELOS, *et al.*, 2007), foi realizado o teste utilizando–se uma esteira elétrica da marca *Movement Technology* LX 170 ou uma bicicleta estacionária da marca Moviment de acordo com a melhor adaptação do paciente. O paciente foi orientado a caminhar ou a pedalar na intensidade de 60% a 80% da velocidade determinada pelo teste incremental de membros inferiores até o tempo por ele tolerado ou até que sintomas como dispneia, dores nos membros inferiores, taquicardia e queda de saturação de oxigênio fossem evidenciados (GOLD, 2009; LANGER *et al.*, 2009).

### 3.3.4 Protocolo

No primeiro dia os pacientes foram informados que as sessões de avaliação seriam realizadas de forma individual e que, após serem avaliados, executariam o protocolo de treinamento individual ou em grupos de, no máximo, seis indivíduos. O protocolo foi composto por exercícios respiratórios, aeróbicos, de alongamento e de fortalecimento muscular. As sessões foram realizadas três vezes por semana com duração de uma hora e vinte minutos.

Após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO B), foi preenchida uma ficha de anamnese (ANEXO D) para coleta dos dados vitais, assim como dos dados da espirometria, investigação de doenças e comorbidades, registro da última exarcebação do quadro clínico, hábito tabágico, medicações em uso e prática de atividade física. Os participantes, também, foram pesados e medidos.

No mesmo dia, os pacientes responderam ao questionário do Miniexame do Estado Mental (ANEXO E) que avalia o déficit cognitivo, assim como o questionário de qualidade de vida do Hospital Saint Georges na Doença Respiratória (SGRQ) (ANEXO F). O teste de incremental para a adequação da

carga a ser trabalhada em membros superiores também foi realizado. No mesmo dia realizou-se a medida do pico de fluxo para avaliar a obstrução das vias aéreas de forma indireta.

No segundo dia foram avaliadas as pressões inspiratórias e expiratórias máximas com o uso de um manovacuômetro. Foram realizados dois testes de caminhada de seis minutos com intervalo de 30 minutos entre eles assim como determina a ATS (2002). Neste intervalo responderam a escala de dispneia *Medical Research Council* (MRC) (ANEXO G) e a escala *London Chest Activity of Daily Living* (LCADL) (ANEXO H).

No terceiro dia os pacientes realizaram teste incremental de membros inferiores para a adequação da carga para exercícios de membros inferiores e o teste de endurance na esteira elétrica ou bicicleta ergométrica. No momento da primeira avaliação foi solicitado aos pacientes que usassem roupas confortáveis e sapatos apropriados para a realização dos testes e trouxessem consigo exames recentes que possuíssem em casa e as medicações que estivessem em uso.

Em todos os dias da avaliação foi questionado se o paciente havia percebido alguma mudança em seu quadro clínico, como aumento da quantidade de secreção e sua coloração assim como intensificação da tosse. Além disso, os testes foram realizados no mesmo turno do dia e no máximo de dois dias de intervalo entre eles.

Padronizou–se a aferição da pressão arterial (PA) sempre no braço esquerdo e na mesma posição inicial e final de cada teste.

### 3.4 Análise estatística

Quanto à análise estatística, os resultados de cada variável foram apresentados em seus valores médios $\pm$ desvio padrão, calculados pelo software SPSS 13,0. A comparação entre os valores obtidos de cada uma das variáveis no momento inicial e final do programa de reabilitação pulmonar foi

feita através do teste t Student para dados pareados devido ao fato de que cada uma delas e em cada um dos momentos os dados apresentarem distribuição normal pelo teste de Kolmogorov – Smirnov. Para avaliar o grau de associação entre as variáveis: força da musculatura respiratória, estadiamento da doença, capacidade funcional, as atividades de vida diária e a qualidade de vida, foram realizadas a análise de correlação com o emprego do coeficiente de Pearson. Considerou-se o valor alfa menor que 5% ($p < 0,05$).

# 4 RESULTADOS

Dezessete pacientes foram avaliados e estavam inseridos no programa de reabilitação pulmonar no ambulatório da clínica CLARE durante a pesquisa. Destes, dois foram excluídos da pesquisa por apresentarem exacerbação da doença durante a realização do protocolo e os outros dois por não completarem o protocolo.

Treze pacientes completaram o protocolo, dos quais oito eram do sexo feminino e cinco do sexo masculino. A faixa etária variou de 65 a 88 anos, sendo a média de idade 72.46 ± 5.84. A carga tabágica desses 13 pacientes totalizou 43.08 ±17.45, variando de 3 a 70 anos/maço. Em relação ao IMC, a média foi de 23.89 ±2.80, variando de 19.68 a 28 $Kg/m^2$. Quanto à gravidade da doença classificada pela espirometria sete (53.84%) pertenciam ao estádio II (moderado) e seis (38.46%) ao estádio III (grave). Desses, somente uma paciente fazia uso contínuo de oxigênio, domiciliar, a dois litros por minuto.

Quanto ao grau de escolaridade, nesse estudo, nove pacientes tinham grau de escolaridade entre um a quatro anos; três pacientes entre nove e onze anos e cinco pacientes acima de onze anos de escolaridade.

As características do grupo estudado são mostradas na tabela 1. O grupo foi semelhante quanto à idade, peso, altura e IMC, diferindo nas variáveis de função pulmonar ($VEF_1$ litros, $VEF_1$ % do prev, $CVF_1$ litros, $VEF_1$/CVF) e tempo de tabagismo.

Tabela 1 - Descrição das características dos pacientes inseridos no programa de RP

| Variáveis | Inicial<br>Média ± DP<br>(Mínimo / Máximo) |
|---|---|
| Idade (Anos) | 72.46 ± 5.84 (65.00/88.00) |
| Anos/Maço | 43.08 ± 17.45 (3.00/70.00) |
| Peso (Kg) | 76.23 ± 11.09 (58.00/98.00) |
| Estatura (m) | 159.23 ± 10.13 (141.00/175.00) |
| IMC ($Kg/m^2$) | 23.89 ± 2.80 (19.68/28.00) |
| $VEF_1$ (Litros) | 1.11 ± 0.34 (0.66/1.70) |
| $VEF_1$ (% Prev) | 48.54 ± 11.14 (30.80/64.80) |
| CVF (Litros) | 1.88 ± 0.65 (1.02/3.09) |
| CVF (% Prev) | 58.28 ± 22.37 (7.35/88.20) |
| $VEF_1$/CVF (%) | 61.40 ± 19.23 (36.98/93.02) |

**$VEF_1$** volume expiratório forçado no primeiro segundo; **CVF** capacidade vital forçada; **IMC** índice de massa corpórea. Média ± DP e mínimo e máximo.

O grupo apresentou diferença estatística entre aos valores da pressão inspiratória máxima e o pico de fluxo. No entanto, não houve diferença estatística entre os valores da pressão expiratória máxima antes e após a RP (Tabela 2).

Tabela 2 - Comparação entre os valores das pressões respiratórias máximas, o pico de fluxo expiratório antes e após o programa de RP

| Variáveis | Inicial<br>Média ± DP<br>Mínimo / Máximo | Final<br>Média ± DP<br>Mínimo / Máximo | p |
|---|---|---|---|
| PImáx | 70.77 ± 22.06<br>(40.00 / 120.00) | 76.15 ± 19.49<br>(40.00 / 120.00) | 0.042 |
| PEmáx | 111.54 ± 19.51<br>(80.00 / 130.00) | 120.77 ± 18.91<br>(80.00 / 140.00) | 0.053 |
| PFE | 205.00 ± 65.22<br>(100.00 / 320.00) | 220.42 ± 68.57<br>(100.00 / 320.00) | 0.001 |

PImáx pressão inspiratória máxima; PEmáx pressão expiratória máxima; PFE pico de fluxo expiratório.

Em relação ao índice prognóstico de mortalidade (BODE) e a escala de dispneia (MRC), foram também encontradas diferenças significativas antes e após a RP (Tabela 3).

Tabela 3 - Comparação entre o índice de mortalidade BODE e MRC antes e após a RP

| Variáveis | Inicial<br>Média ± DP<br>(Mín. / Máx.) | Final<br>Média ± DP<br>(Mín./ Máx.) | p |
|---|---|---|---|
| BODE | 2.92 ± 2.22<br>(1.00 / 7.00) | 2.23 ± 1.74<br>(1.00 / 6.00) | 0.001 |
| MRC | 1.76 ± 0.93<br>(1.00 / 3.00) | 1.00 ± 0.71<br>(0.00 / 2.00) | 0.002 |

Média ± DP, min.: valor mínimo; máx.: valor máximo, $p \leq 0,005$.

Quanto à distância percorrida no $TC_6$, observou-se uma diferença de 392.48 ± 138.32, antes do programa de exercício proposto para 444.42 ± 141.46, após o exercício ($p < 0.001$), de acordo com a figura abaixo.

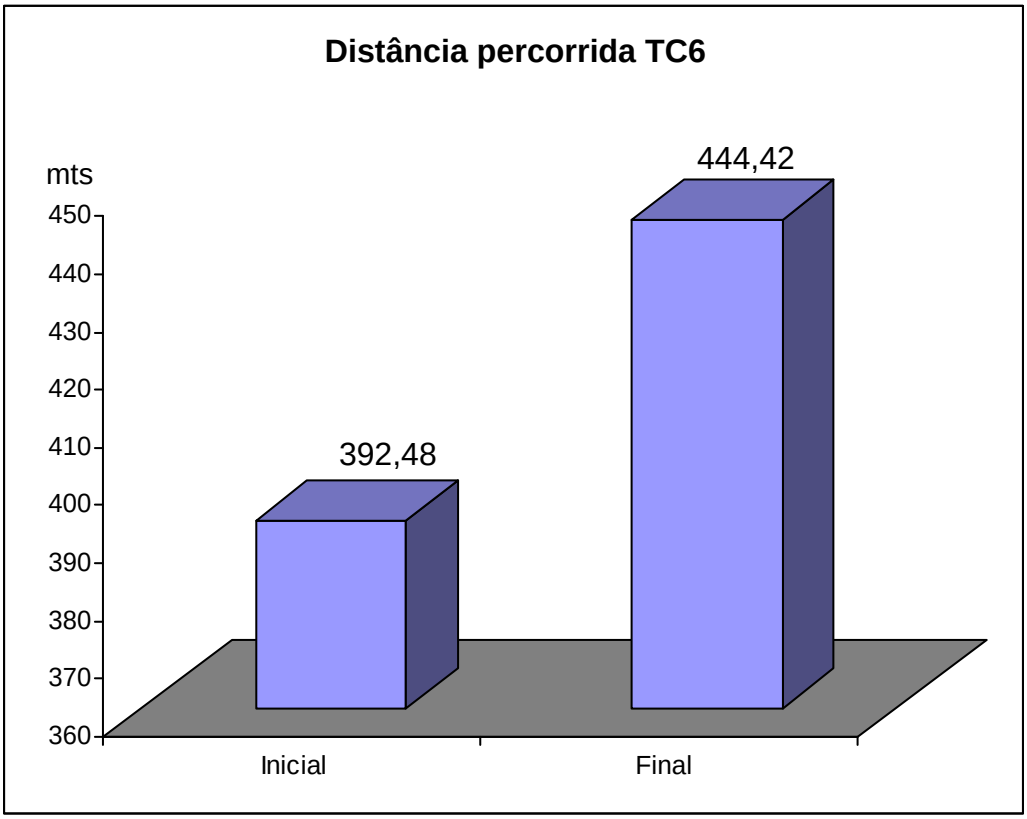



Figura 1: Distância percorrida no TC6 inicial e final ao PRP

Além disso, no grupo estudado, houve uma diminuição estatisticamente significativa nos domínios Atividades Domésticas, Atividades Físicas, Lazer e o valor total da escala LCADL após a realização da RP. A exceção ocorreu no domínio Cuidados Pessoais %, que não apresentou diferença estatisticamente significativa (Tabela 4).

Quanto à qualidade de vida avaliada pelo questionário *Saint George* o grupo não apresentou diferença estatística referente ao domínio Atividades, que variou de 63.53 ± 16.38 para 55.62 ± 20.58 (p=0.093). No que se refere aos domínios Sintomas, que variou de 50.55 ± 18.67 para 32.49 ± 17.40 (p= 0.028), e Impacto, a diferença foi significativa: de 41.51 ± 15.78 para 29.60 ± 13.65 (p= 0.005). Quanto ao escore total do questionário SGRQ, podê-se também observar uma diferença estatística de 40.70 ± 12.32 para 38.15 ± 12.89 (p= 0.001) (Tabela 4).

Tabela 4 - Comparação entre os valores da escala LCADL (Total e %) e os domínios do SGRQ.

| | Inicial | | | Final | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Variáveis** | **Média ± DP** | **Mín.** | **Máx.** | **Média ± DP** | **Mín.** | **Máx.** | **p** |
| LCADL total | 20.46±6.64 | 13,00 | 32,00 | 15.31±4.25 | 10,00 | 26,00 | 0.001 |
| Cuidados Pessoais | 6.61±1.94 | 4,00 | 11,00 | 5.15±1.57 | 4,00 | 10,00 | 0.001 |
| Atividades Domésticas | 4.77±4.36 | 0,00 | 14,00 | 3.23±3.94 | 0,00 | 14,00 | 0.002 |
| Atividade Física | 4.46±1.05 | 3,00 | 6,00 | 3.46±0.66 | 3,00 | 5,00 | 0.004 |
| Lazer | 4.62±1.19 | 3,00 | 6,00 | 3.46±0.78 | 3,00 | 5,00 | 0.002 |
| LCADL% total | 36,00±9.59 | 21,66 | 53,33 | 27.92±6.54 | 21,66 | 42,00 | 0.001 |
| Cuidados Pessoais (%) | 29.23±10.17 | 5,00 | 40,00 | 25.77±7.86 | 20,00 | 50,00 | 0.435 |
| Atividades Domésticas (%) | 30.20±23.69 | 0,00 | 70,00 | 20.56±19.77 | 0,00 | 70,00 | 0.027 |
| Atividade Física (%) | 44.61±10.50 | 30,00 | 60,00 | 35.38±6.60 | 30,00 | 50,00 | 0.008 |
| Lazer (%) | 30.76±7.95 | 20,00 | 40,00 | 23.07±5.17 | 20,00 | 33,33 | 0.002 |
| SGRQ total | 49.70±12.32 | 31,00 | 72,06 | 38.15±12.89 | 22,22 | 63,48 | 0.001 |
| Sintomas | 50.55±18.67 | 7,71 | 74,89 | 32.49±17.40 | 5,38 | 69,85 | 0.028 |
| Atividades | 63.53±16.38 | 35,15 | 92,50 | 55.62±20.58 | 29,21 | 92,50 | 0.093 |
| Impacto | 41.51±15.78 | 11,13 | 65,83 | 29.60±13.65 | 12,01 | 58,10 | 0.005 |

LCADL: *London Chest Activity Daily Living*; SGRQ: *Saint Georges Respiratory Questionnaire*. Média ± DP, mínimo e máximo.

Houve correlação positiva entre a pressão inspiratória máxima inicial e o volume forçado no primeiro segundo ($VEF_1$) (r = 0.678 p= 0.011), o que significa que pacientes que tem maior grau de obstrução das vias aéreas possuem força muscular inspiratória diminuída. No entanto, não houve correlação entre a pressão expiratória final e o $VEF_1$ em litros (Tabela 5).

Tabela 5 - Correlação dos valores da PImáx inicial, $VEF_1$, $TC_6$ inicial e final, com os domínios do SGRQ após a RP

| Variáveis | PImáx inicial | PImáx Final | DTC6min Inicial | DTC6min Final | SGRQ Impacto II | SGRQ Ativ II | SGRQ Total II |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $VEF_1$ | r = 0.678<br>p = 0.011 | ——— | ——— | ——— | ——— | ——— | ——— |
| DTC6min Inicial | r = 0.720<br>p = 0.006 | r = 0.802<br>p= 0.001 | ——— | r = 0.981<br>p = 0.001 | r =- 0.664<br>p= 0.013 | r =- 0.698<br>p = 0.008 | r = - 0.698<br>P = 0.018 |
| DTC6min Final | r = 0.741<br>p = 0.004 | r = 0.848<br>p = 0.001 | r = 0.981<br>p= 0.001 | ——— | r = - 0.674<br>p= 0.011 | r = - 0.727<br>p= 0.005 | r = - 0.627<br>p= 0.022 |

PImáx: pressão inspiratória máxima; PEmáx: pressão expiratória máxima; $DTC_6$ distância percorrida teste caminhada de seis minutos; SGRQ: Saint Georges Respiratory Questionnaire

Fazendo uma associação entre a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos no momento inicial e após a reabilitação pulmonar com a PImáx final podemos observar uma forte correlação positiva (r = 0.802 p = 0.001) e (r = 0.848 p = 0.001), respectivamente, o que significa que pacientes com melhora da força muscular inspiratória culminaram com maior distância percorrida no TC6 (Tabela5) .

Houve correlação negativa entre os valores da distância percorrida no $TC_6$ inicial e final com os valores dos domínios Impacto do SGRQ, após a RP: (r = - 0.664 p = 0.013) e (r = - 0.674 p = 0.011) respectivamente. Quanto ao domínio Atividade do SGRQ, este também apresentou correlação negativa com o $TC_6$ inicial e final (r = - 0.698 p = 0.008 e r = - 0.727 p = 0.005) respectivamente. Em relação ao escore total do SGRQ no final da reabilitação pulmonar associado à distância percorrida no $TC_6$ inicial e após o programa de RP houve também correlação negativa (r = -0.643 p = 0.018) e (r = - 0.627 p = 0.022), respectivamente, o que significa que pacientes que obtiveram uma maior distância no $TC_6$ apresentaram menor escore dos referidos domínios do SGRQ, com uma melhor qualidade de vida (Tabela 5).

Não houve correlação entre a distância percorrida no $TC_6$ e os domínios da escala LCADL, assim como com o domínio Sintoma do SGRQ, após a RP.

Tabela 6 - Correlação entre os valores dos domínios do SGRQ e a escala LCADL após a RP

| Variáveis | SGRQ total 2 | SGRQ impacto 2 | SGRQ atividade 2 |
|---|---|---|---|
| LCADL %total 2 | r = 0.615 p = 0.025 | _____ | r = 0.629 p= 0.021 |
| LCADL CP% 2 | r = 0.572 p= 0.041 | _____ | _____ |
| LCADL AD% 2 | _____ | _____ | _____ |
| LCADL AF% 2 | _____ | _____ | _____ |
| LCADL Lazer% 2 | r = 0.812 p= 0.001 | r = 0.788 p = 0.001 | r = 0.707 p= 0.007 |

LCADL: London Chest Activity Daily Living; SGRQ: Saint Georges Respiratory Questionnaire

Houve correlação positiva entre os domínios da escala LCADL% total com o escore total do questionário SGRQ (r = 0.615 p = 0.025); do domínio LCADL CP% com o SGRQ total (r = 0.572 p = 0.041) e o domínio LCADL lazer % com o total SGRQ (r = 0.812 p = 0.001) após a RP, o que significa que aqueles pacientes que obtiveram melhora da dispneia na realização das atividades de vida diária culminaram com melhora da qualidade de vida.

Houve correlação positiva entre o domínio Impacto do SGRQ com o domínio LCADL Lazer % (r = 0.788 p = 0.001) e o domínio Atividade do SGRQ com os domínios LCADL % total (r = 0.629 p = 0.021) e com o LCADL Lazer %

(r = 0.707 p = 0.007) após a RP. Quanto ao domínio Sintoma do SGRQ não houve correlação com os domínios da escala LCADL (Tabela 6).

# 5 DISCUSSÃO

Na amostra do presente estudo, 53.8% dos pacientes foram classificados no estádio II (moderado) e 38.46% no estádio III (grave), sendo que inicialmente 53.8% dos pacientes apresentavam-se no **quartil I** do índice de mortalidade BODE; 23.7% dos pacientes se encontravam no **quartil 2** do BODE; 15.38% no **quartil 3** e 7.69% no **quartil 4**. Após a reabilitação pulmonar, 76.92% dos pacientes avaliados passaram para o **quartil 1** do índice de mortalidade de BODE; 7.69% para o **quartil 2**; 15.38% para o **quartil 3**. Não foi observado nenhum paciente no **quartil 4** .

Simon *et al*., (2006), demonstraram que pacientes nos quartis 3 e 4 apresentam maior limitação de suas atividades de vida diária devido à dispneia, e, portanto, maiores escores na escala LCADL. Araújo *et al*.,(2010), em um estudo com 42 pacientes com DPOC moderada e muito grave, demonstraram, também, que os pacientes nestes quartis apresentavam uma pior qualidade de vida avaliada pelo questionário Saint George.

Não foram avaliados pacientes em estádio I da doença por acreditar-se que nesse estádio ainda não existe grande impacto na capacidade funcional, na qualidade de vida e, principalmente, nas atividades de vida diária, uma vez que, segundo Gold (2009), neste estádio os indivíduos geralmente nem tem ciência de que apresentam alteração da função pulmonar, pois a tosse e a expectoração nem sempre se encontram presentes.

Quando avaliada a força muscular respiratória através da medida da PImáx, esta mostrou correlação com a medida do volume expiratório forçado no primeiro segundo ($VEF_1$), como já sugerido por Kunikoshita e seus colaboradores (2006) e demonstrado por Roceto *et al.,* (2007), demonstraram que pacientes portadores de DPOC com gravidade moderada e grave possuem força muscular respiratória (FMR) diminuída. No presente trabalho, após a

aplicação do protocolo proposto, verificou-se um aumento da pressão inspiratória máxima, o que refletiu na melhora da força muscular respiratória, apesar de não ter sido utilizado nesta pesquisa um treinamento muscular respiratório específico. Zanchet *et al,* (2009), sugerem que, em portadores de DPOC, esse aumento pode ser decorrente da melhora do condicionamento global do paciente. Além disso, os exercícios respiratórios, propostos neste estudo, como a respiração diafragmática e o freno-labial, podem ter colaborado para os resultados obtidos, uma vez que, segundo as diretrizes do Guia Prático de Fisioterapia para Pacientes com DPOC (Langer *et al.,* 2009) e Carvalho *et al.* (2006), esses exercícios associados a exercícios gerais melhoram a ventilação regional, assim como diminuem o colapso das vias aéreas e o aprisionamento de ar, minimizando a hiperinsuflação dinâmica e, consequentemente, a dispneia durante as atividades. No que diz respeito à respiração diafragmática na melhora da dispneia, esta de forma isolada parece não ter benefício no tratamento desses pacientes (Langer *et al,* 2009).

Houve redução significativa da sensação de dispneia, verificada pela escala Medical Council Research (MRC) após o protocolo proposto, o que corrobora com os achados dos autores Kunikoshita *et al.* (2006) em um estudo com 25 pacientes com DPOC moderada e grave, divididos em três grupos, realizaram, respectivamente: treino da musculatura respiratória, treino aérobico em esteira elétrica e treino da musculatura respiratória aliado ao treino aeróbico. Estudos de Weiner, *et al*. (2003) , sugerem ainda, que a melhora do condicionamento físico é responsável pela diminuição da produção de ácido lático para o mesmo nível de atividade física, o que induz a um menor estímulo ventilatório e reflete-se em diminuição da dispneia durante aos esforços.

Como já descrito na literatura, as causas da intolerância ao exercício em pacientes com DPOC são tradicionalmente focadas nas limitações do sistema ventilatório e das trocas gasosas. Alguns estudos têm mostrado, porém, que não são somente essas as causas da diminuição da capacidade de exercício e que a disfunção muscular, incluindo a diminuição da força dos músculos respiratórios e dos músculos periféricos, também contribui para o

comprometimento da capacidade funcional nestes pacientes (O"DONNELL *et al*., 2001); FREITAS *et al.,* 2007); DOURADO *et al*., 2006). Outro fator relevante que compromete ainda mais a capacidade funcional refere-se ao predomínio das atividades diárias realizadas com os membros superiores, uma vez que as atividades dos membros inferiores se encontram reduzidas, como, por exemplo, a marcha, para evitar a dispneia (LAIZO *et al.,* 2009).

Dessa forma, nesta pesquisa, considerou-se importante a realização do teste de caminhada de seis minutos ($TC_6$) para a avaliação da capacidade funcional, o qual é considerado atualmente um instrumento confiável, de baixo custo e de fácil aplicabilidade (RODRIGUES *et al.*, 2009).

Nesse trabalho encontrou-se associação da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos com a força da musculatura respiratória, o que corrobora com os achados de Paulin *et al.* (2003) em um estudo com 30 pacientes portadores de DPOC moderada e grave que realizaram reeducação diafragmática e exercícios de educação durante dois meses, três vez semanais por 45 minutos. Demonstrou-se que pacientes quando submetidos a um programa de treinamento com exercícios físicos gerais associados a exercícios respiratórios obtiveram melhora da capacidade funcional e da dispneia. Marin *et al.* (2001), diferentemente, que demonstraram em um trabalho realizado em pacientes portadores de DPOC grave ($VEF_1$ > 30% < 50% do previsto pós broncodilatador), que o exercício aumenta significamente o aprisionamento aéreo e, consequentemente, deterior a capacidade inspiratória.

Segundo Nishimura *et al.* (2002), em um trabalho em que foi avaliada a hiperinsulfação dinâmica durante a atividade física em pacientes com DPOC, é demonstrado que quando há com um aumento da frequência cardíaca durante o exercício ocorre aumento do ar aprisionado nos pulmões, com consequente elevação aumento do volume corrente, causando maior demanda elástica para a inspiração. Desta forma, os autores concluíram que a capacidade inspiratória, a qual inclui os músculos respiratórios, é o principal determinante da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos. Em trabalhos prévios, os mesmos autores concluíram que a dispneia foi melhor preditor de sobrevida em

cinco anos do que o $VEF_1$ em casos de DPOC; deve portanto ser incluída como variável para a avaliação da mortalidade de pacientes com a doença. A dispneia também mostrou ter importante papel na determinação da distância do teste de caminhada de seis minutos (DOURADO *et al*., 2006; O'DONNELL *et al*., 2006).

Neste trabalho não houve, no entanto, relação do valor da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos realizado inicialmente no programa de reabilitação pulmonar com o valor encontrado da pressão inspiratória máxima, provavelmente, devido à menor distância evidenciada.

Na DPOC, uma abordagem multidimensional associa desfechos primários às consequências sistêmicas, como a disfunção musculoesquelética, que vem sendo amplamente estudada por alguns autores. Portanto, testes dinâmicos surgem superando marcadores tradicionais de mortalidade como o $VEF_1$ e estão associados aos indicadores de qualidade de vida nesses pacientes (RODRIGUES *et al.*, 2009; CELLI *et al.*, 2005).

Comparando-se a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos ($DTC_6$) nos pacientes estudados, antes e após o programa de reabilitação pulmonar, verificou-se um incremento de 52 metros, em média, semelhante aos valores encontrados por ROCETO *et al.,* (2007), quando avaliaram 19 pacientes com DPOC moderada durante 12 semanas. Esses dados ficaram aquém dos valores propostos por Redemelier (1997), que sugere uma diferença de 54 metros nesta distância para que haja uma melhora na capacidade funcional o que reflete em uma melhora clínica.

Entretanto, resultados de Rondelli *et al.* (2009), demonstraram,que em pacientes com capacidade funcional muito baixa, como por exemplo, aqueles que caminham cerca de 100 metros no $TC_6$, um ganho de 50 metros se torna crítico; assim, pode não ser observada melhora de 50% na distância percorrida. Desse modo, a melhor interpretação, segundo estes autores, seria avaliar o ganho pela diferença na porcentagem da distância basal em relação à distância obtida pós-intervenção. Deve-se considerar como melhora funcional

do paciente quando este obtiver ganho igual ou superior a 10% da distância caminhada no $TC_6$ basal. Em nosso trabalho este ganho foi de 13%.

No que diz respeito à limitação das atividades de vida diária (AVD) pela dispneia, avaliada pela escala *London Chest Activity Daily Life* (LCADL), os resultados encontrados neste estudo não mostraram correlação entre os domínios e o escore total desta escala com a capacidade funcional dos indivíduos, avaliada pelo $TC_{6min}$, o que corrobora com os resultados de CARPES *et al*. (2008), que encontraram fraca correlação dessa escala com o desempenho no $TC_6$. No entanto, segundo os autores, quando comparado o percentual do escore total dessa escala com $TC_6$, houve um aumento dessa correlação. Com base nessa estatística, os pesquisadores. Baseados nisso, sugerem a utilização do percentual total da escala para verificar a melhora da dispneia, uma vez que essa reflete melhor a limitação funcional nos pacientes com DPOC. Esses achados diferem dos resultados mostrados por Hernandes *et al.,* (2009), em que pacientes que tiveram maior distância percorrida no $TC_{6min}$ apresentavam menor limitação das AVD pela dispneia.

Além disso, segundo Pitta *et al.* (2005), pacientes com DPOC permanecem muito tempo deitados ou sentados, o que explica um aumento do descondicionamento físico com importante dispneia na realização das atividades de vida diária. Na DPOC, como já documentado na literatura, frequentemente os indivíduos encontram-se limitados na realização das atividades físicas (SIMON, *et al.* 2009).

No presente estudo, apesar de não ter sido encontrada correlação entre a $DTC_{6min}$ e a escala LCADL, foi demonstrada melhora nos domínios desta escala, antes e após a reabilitação pulmonar. Velloso (2006) demonstrou que um programa de exercícios físicos para membros superiores voltado pacientes portadores de DPOC moderada durante 4 semanas, foi eficaz na melhora da realização de atividades de vida diária. Paulin *et al.* (2003) observaram, também, uma melhora da dispneia na realização das AVD, após dois meses de treinamento físico, em 30 pacientes com DPOC.

Embora os achados de Carpes *et.al.* (2008) tenham demonstrado que a limitação das AVD nos pacientes com Doença pulmonar obstrutiva crônica possa ser avaliada pelo $TC_6$ por ser um bom marcador da capacidade funcional nas AVD, o $TC_6$ , não identifica em quais atividades específicas a limitação está presente. Desta forma, torna-se relevante a aplicação dos questionários específicos para avaliar o impacto da doença na atividade de vida diária e na qualidade de vida desses pacientes.

Este trabalho mostrou que os pacientes submetidos ao programa de reabilitação pulmonar apresentaram melhora da qualidade de vida, avaliada pelo *Saint George's Respiratory Questionnaire* (SGQR) nos domínios Sintomas, Impacto da doença e no escore total, o que corroboracom os resultados descritos por Zanchet *et al.* (2005) após avaliaram 27 pacientes com DPOC após 6 semanas de RP, os quais também mostraram melhora em todos os escores do SGRQ, com exceção dos sintomas. Dourado *et al*. (2009) avaliaram 35 pacientes com DPOC quanto à qualidade de vida após um programa de exercício e também observaram melhora nos domínios do questionário. Como já documentado na literatura, alterações de 4% ou mais após uma intervenção indicam uma mudança clínica significativa na qualidade de vida dos pacientes (GODOY, *et al*., 2009). Mangueira *et al.* (2009) e Dourado *et al.* (2004) verificaram que quanto menor a distância percorrida no $TC_6$, maior é o somatório das respostas no questionário SGQR e, portanto, pior a qualidade de vida desses pacientes. Essa correlação pode ser apontada como um reflexo da limitada atividade funcional e física dos pacientes pesquisados.

Pelos resultados obtidos, acreditamos que o programa de exercícios utilizados no nosso trabalho apresenta algumas vantagens quando comparado ao treinamento físico tradicional: facilidade de execução pelo paciente, não necessidade de equipamentos dispendiosos, poder ser realizado em local pequeno e ser realizado em grupo.

Apesar de todos os benefícios obtidos pelos pacientes, acreditamos que o tamanho da amostra foi um fator limitante para a conclusão de alguns resultados.

A capacidade de exercício, a realização das atividades de vida diária e a qualidade de vida são domínios relevantes na vida de qualquer indivíduo sendo afetados, sobretudo, por doenças crônicas como a DPOC. O conhecimento dessas relações possibilita ao profissional estabelecer estratégias de tratamento mais efetiva e, assistir cada vez melhor esses pacientes.

O programa de exercícios físicos levou à melhora da capacidade funcional e da dispneia na realização das atividades de vida diária e da qualidade de vida dos pacientes com DPOC avaliados nesse trabalho.

# 6 CONCLUSÕES

Após o programa de reabilitação pulmonar concluiu-se que:

- Melhora da capacidade funcional, avaliada pela maior distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos;
- Melhora da força muscular respiratória, verificada pela medida da PImáx;
- Piora da força muscular respiratória em pacientes com DPOC moderada e grave;
- Redução da dispneia com incremento da $DTC_6$ min;
- Redução da dispneia na realização das atividades de vida diária, verificada pela escala LCADL;
- Melhora da qualidade de vida dos pacientes com DPOC avaliados na pesquisa;
- Redução do índice de mortalidade.

# 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelos resultados obtidos, acredita-se que o programa de exercícios utilizados nesse trabalho, apresenta algumas vantagens quando comparado ao treinamento físico tradicional: facilidade de execução pelo paciente, por ser um protocolo com exercícios simples, o fato de não necessitar de equipamentos dispendiosos, poder ser realizado em pequeno espaço, assim como ser efetuado coletivamente;

Vários foram os benefícios proporcionados aos pacientes participantes deste programa de RP, no entanto, é válido ressaltar que diante do reduzido número de participantes, os resultados desta pesquisa não devem ser generalizados;

Outro fator limitante diz respeito à aderência ao programa de reabilitação pulmonar, pois muitos pacientes participantes da pesquisa não residiam na cidade na qual foi realizada a pesquisa;

Considerando que a DPOC é bastante prevalente na população brasileira e muitos pacientes não têm acesso às clínicas particulares, sugere-se baseado nos fatores descritos acima, que novos programas de reabilitação pulmonar, sejam implantados na rede pública e em locais com pacientes não institucionalizados;

Pôde-se observar com esse trabalho uma melhora da capacidade funcional, da dispneia e da qualidade de vida dos pacientes avaliados, no entanto, a amostra foi considerada uma das limitações do estudo, sugere-se dessa forma, novas pesquisas com uma amostragem maior que sustentem os resultados obtidos nesse trabalho.

# REFERÊNCIAS


ATS: Statement: Guideline for the six-minute walk test. **Am J Resp Crit Care Med**, v. 166, p.111-117, 2002.

AMERICAN THORACIC SOCIETY/ EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY STATEMENT ON PULMONARY REHABILITATION. Consenso sobre reabilitação pulmonar. **Am J Respir Crit Care Med,** v.173, n.12, p. 1390-1413, 2006.

ARAÚJO, Z.T.S; HOLANDA, G. O Índice de BODE correlaciona-se com a qualidade de vida em pacientes com DPOC? **J Bras Pneumol,** v.36, n.4, p. 447-452, 2010.

BARNES, P.J. Chronic Obstrictive Pulmonary Disease. **N Engl Med,** v.343, p.269-280, 2000.

BLACK, L.F; HYATT, R.E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. **Am Rev Respir Dis,** v. 99, n.5, p.696-702,1969.

BORG, G.A.V. Psychophysical bases perceived exertion**. Med Scien Sport Med,** v. 14, p. 377-381,1982.

BRASIL. Cenepi. **Sistema de informações sobre mortalidade (SIM).** Disponível em: <www.datasus.gov.br>. Acesso em: 20 ago.2010.

BRITTO, R.; BRANT, T.C.S; PARREIRA, V.F. **Recursos manuais e instrumentais em fisioterapia respiratória.** 1ª ed. Barueri: Manole, 2009.

BRITTO, R; SOUSA, L.A.P. Teste de caminhada de seis minutos uma normatização brasileira. **Fisioter mov**, v.19, n. 4, p.49-54, 2006.

BRUCKI S.M.D, *et al*. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. **Arq Neuropsiq**, v. 61, n.3-B, p. 777- 8, 2003.

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.30, p.143-15, 2008.

CANTERLE, D. B. Efeitos do treinamento de força para membros inferiores em pacientes com DPOC que participaram de um programa de reabilitação pulmonar. [Dissertação]. Porto Alegre: Universidade Ferderal do Rio Grande do Sul; 2007.

CARVALHO, M.G.S., *et al*. Treinamento muscular inspiratório em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **Revistahugv**, v. 5, n.1-2, p. 37 – 44, 2006.

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.

COTE, C.G; CELLI, B.R. Pulmonary rehabilitation and the BODE índex in COPD. **Europ Respir J,** v. 26, n. 4, p. 630 – 636, 2005.

DOURADO, V.Z., *et al*. Influências de características gerais na qualidade de vida de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **J Bras Pneumol,** v. 30, n.3, p. 207-214, 2004.

DOURADO, V.Z., *et al*. Relationship of upper-limb and thoracic muscle strength to six-minute walk distance in COPD patients. **Chest**, v.129, n.3, p. 551-7, 2006.

DOURADO, V.Z., *et al*. Systemics manifestations in chronic obstructive pulmonary disease. **J Bras Pneumol**, v. 32, n. 2, p. 161-71, 2006.

DUMKE, A. Estudo do comportamento da saturação periférica de oxigênio durante o teste de caminhada de seis minutos em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. [Dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

FERREIRA, S.A.; GUIMARÃES, M.; TAVEIRA, N. Pulmonary rehabilitation in COPD: from exercise training to “real life”. **J Bras Pneumol**, v. 35, n.11, p. 1112-1115, 2009.

FERRER, M., *et al*. Chronic obstrutive pulmonany disease and healt related quality of life. **Am Intern Red,** v.127, n. 12, p.1072-9, 1997.

FOLSTEIN, M.F.; FOLSTEIN, S.E.; MAHUGH, P.R. Minimental state: a pratical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **J Psychiat**, v. 12, n. 3, p.189 – 98, 1975.

FREITAS, C.G.; PEREIRA, C.A.C.; VIEGAS, C.A.A. Capacidade inspiratória, limitação ao exercício, e preditores de gravidade e prognóstico, em doença pulmonar obstrutiva crônica. **J Bras Pneumol,** v. 33, n. 4, p. 389-396, 2007.

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.

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

GLOBAL STRATEGY FOR THE DIAGNOSIS, MANAGEMENT, AND PREVENTION OF CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE. (homepage on the internet).(Cited 2009 December). Available from: http:// www.goldcopd.com/ guideline.

GODOY, I. Avaliando a gravidade e o prognóstico da doença pulmonar obstrutiva crônica: a medida do $VEF_1$ ainda é suficiente? **J Bras Pneumol,** v. 33 n. 4, p. 23-24, 2007.

GODOY, R.F. *et al*. Repercussões tardias de um programa de reabilitação pulmonar sobre os índices de ansiedade, depressão, qualidade de vida e desempenho físico em portadores de DPOC. **J Bras Pneumol,** v. 35, n. 2, p. 129-136, 2009.

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

HERNANDES, N.A. *et al*. Perfil do nível de atividade física na vida diária de pacientes com DPOC no Brasil. **J Bras Pneumol,** v. 35, n.10, p.949-956, 2009.

KATSURA, H. *et al*.The impacto f dypnea and leg fatigue during exercise on health-related quality of life in patients with COPD. **Respir**, v. 10, n. 4, p. 485-90, 2005.

KUNIKOSHITA, L.N. *et al*.. Effects of three respiratory physical therapy programs on patients with COPD. **Rev Bras Fisioter**, v.10, n. 4, p.417- 423, 2006.

LACASSE, Y. *et al.* Meta-analysis of respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. **Lancet,** v.348, n.9035, p. 1115-1119,1996.

LAIZO, A. Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica: uma revisão. **Rev Port Pneumol,** v. l XV n.6, p. 1157- 1166, 2009.

LANGER, D. *et al*. Guia para prática clínica: fisioterapia em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). **Rev Bras Fisioter,** v.13, n. 3, p. 183- 204, 2009.

MAHLER, D.A; WELLS, C. K. Evaluation of clinical methods for rating dyspnea. **Chest,** v. 93, n.3, p. 580-6,1998.

MANGUEIRA, N.M. *et al*. Correlação entre parâmetros clínicos e qualidade de vida relacionada à saúde em mulheres com DPOC. **J Bras Pneumol,** v. 35, n. 3, p.248- 255, 2009.

MARIN, J.M. *et al*. Inspiratory capacity, dinamic hyperinflation, breathlessness, and exercise performance during the 6-minute-walk test in chronic obstrutive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med,** v.163, n.6, p.1395-9, 2001.

MENEZES, A.M.B. *et al*. Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease and associated factors: the PLATINO study in São Paulo, Brazil. **Cad Saúde Pub,** v. 21, n.5, p. 1565-1573, 2005.

MOREIRA, M.A.C. *et al*. Estudo comparativo de sintomas respiratórios e função pulmonar em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica relacionada à exposição à fumaça de lenha e de tabaco. **J Bras Pneumol,** v. 34, n. 9, p.667-674, 2008.

NEDER, J. A. *et al*. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary vetilation. **Braz J Med Biol Respir**, v.32, n.6, p.719-27, 1999.

NISHIMURA, M.D.K. *et.al*. Dyspnea is a better predictor of 5-year survival than airway obstruction in patients with COPC. **Chest,** v**.**121, n.5, p.1434-1440, 2002.

NITRINI, R. Semiológica neurológica. In: NITRINI, R; BACHESCHI, L.A. **A neurologia que todo médico debe saber.** 2ºed. São Paulo: Atheneu, 2003.p 55-83.

O'DONNELL, D.E. Hiperinflation dyspinea and exercise intolerance in COPD. **Proc Am Thror Soc,** v. 3, n.2, p.180-4, 2006.

O'DONNELL, D.E.; REVILL, S.M.; WEBB, K.A. Dynamic and hiperinflation and exercise intolerance in chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**, v.164, n.5, p.770-777, 2001.

PAULIN, E.; BRUNETTO, A.F.; CARVALHO, C.R.F. Effects of a physical exercises program designed to increase thoracic mobility in patients with chronic obstructive pulmonar. **J Bras Pneumol,** v. 29, n. 5, p.287-294, 2003.

PEIXOTO, S.W.V.; FIRMO, J.O.A.; COSTA-LIMA, M.F. Condições de saúde e tabagismo entre idosos residentes em duas comunidades brasileiras (Projeto Bambuí e Belo Horizonte). **Cad Saúd Pub,** v.22, n. 9, p.1925-1934, 2006.

PEIXOTO, S.W.V. **Estudo Epidemiológico de Base Populacional Sobre o Tabagismo:** Resultados do Projeto Bambuí e do Inquérito de Saúde de Belo Horizonte. [Tese]. Belo Horizonte: Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.

PEREIRA, C. *et al*. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. **J Bras Pneumol,** v. 33, n.4, p.397-406, 2007.

PESSÔA, C.L.C.; PESSÔA, R.S. Epidemiologia na DPOC no presente: aspectos nacionais e internacionais. **Atual Temat**, v.1, n.1, p.7-12, 2009.

PITTA, F. *et al*. Validação da versão em português da escala London Chest Activity of Daily Living em doentes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **Rev Potug Pneumol,** v.14, n.1, p.27-47, 2008.

PITTA, F. *et al*. Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med,** v. 171, n.9, p.972-7, 2005.

REDELMEIER, D.A.; BAYOUMI, A.M.; GOLDSTEIN, R.S.; GUYATT, G.H. Interpreting small differents in funcional status: the six- minute walk test in

chronic lung disease patients. **Am J Respir Crit Care Med,** v.155,n. 4, p.1278-82, 1997.

RIBEIRO, G.F. Abordagem ambulatorial do paciente com DPOC e comorbidades. **Gaz Med Bahia,** v. 78, n.2, p. 52-58, 2008.

ROCETO, L.S. *et al*. Eficácia da reabilitação pulmonar uma vez na semana em portadores de doença pulmonar obstrutiva. **Rev Bras Fisioter**, v.11, n. 6, p.475-480, 2007.

RODRIGUES, S. L. *et al*. The influence of lung function and muscular strength on the functional capacity of chronic obstructive pulmonary disease patients. **Rev Port Pneumol**, v. 15, n. 2, p.199-214, 2009.

RODRIGUES, S.L. **Reabilitação pulmonar. Conceitos básicos**. 1º ed. Barueri: Editora Manole, 2003.

RODRIGUES, S.L.; VIEGAS, C.A.; LIMA, T. Efetividade da RP como tratamento coadjuvante da doença pulmonar obstrutiva crônica. **J Bras Pneumol,** v**.** 28, n.2, p. 65-70, 2002.

RONDELLI, R.R, *et al*. Uma atualização e proposta de padronização do teste de caminhada de seis minutos. **Fisioter mov,** v.22, n.2, p.249-259, 2009.

RONDELLI, R.R, *et al*. Métodos de avaliação da fadigabilidade muscular periférica e seus determinates energéticos- metabólicos na DPOC. **J Bras Pneumol,** v.35, n.11, p.1125-1135, 2009.

RUFINO, R.; LAPA E SILVA, J.R. Bases celulares e bioquímicas da doença pulmonar obstrutiva crônica. **J Bras Pneumol,** v.32, n.3, p.241-8, 2006.

SILVA, E.G.; DOURADO, V.Z. Strength training for patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Bras Med Esp,** v**.**14, n.3, p.231-238, 2008.

SIMON, K.M. **Atividade de Vida Diária e Índice de Mortalidade BODE em Indivíduos Portadores de Doença Obstrutiva Crônica.** [Dissertação]. Uberlândia: Centro Universitário do Triângulo- UNITRI, 2006.

SIMON, K.M, *et al*. Índice prognóstico de mortalidade BODE e atividade física em doentes pulmonares obstrutivos crônicos. **Rev Bras Med Esp,** v**.**15, n.1, p. 19-22, 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA. **Revisão de alguns aspectos de epidemiologia e tratamento da doença estável**. 2006. [Adobe Acrobat document,24p].Availablefrom:http://www.sbpt.org.br/downloads/arquivos/Consenso_DPOC_SBPT_2006.pdf.

SOUSA, T.C.; JARDIM, J.R.; JONES, P. Validação do questionário do Hospital Saint Georg na doença respiratória (SGRQ) em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica no Brasil. **J Bras Pneumol,** v.26, n.3, p.119-128, 2000.

TAKIGAWA, N. *et al*. Comprehensive pulmonary rehabilitation according to severity of COPD. **Respir Med,** v.101, n.2, p.326- 32, 2006.

VASCONCELOS, H.N; *et al*. Efeito do teste de endurance de membros inferiores na glicemia de indivíduos portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. **Rev Bras Presc Fisiol Exer**, v.1, n.3, p.89-97, 2007

VELLOSO, M.; JARDIM, J.R. Funcionalidade do paciente com doença pulmonar obstrutiva crônica e técnicas de conservação de energia. **J Bras Pneumol,** v.32, n.6, p.580-6, 2006

ZANCHET, R.C.; VIEGAS, C.A.A.; LIMA, T.A. Eficácia da reabilitação pulmonar na capacidade de exercício, força muscular inspiratória e qualidade de vida de portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. **J Bras Pneumol,** v.31, n.2, p.118-124, 2005.

WEINER, P. *et al*. Comparision of specific expiratory, inspiratory and combined muscle training programs in COPD. **Chest**, v.124, n.4, p.1357–1364, 2003.

WOUTERS, E. Local and systemic inflammation in chronic obstrutive pulmonary disease. **Proc Am Thor Soc,** v**.** 2, n.1, p.26-33, 2005.

# ANEXOS

## ANEXO A – PARECER DO COMITE DE ÉTICA

Hospital das Clínicas UFG

UFG

**PROTOCOLO CEPMHA/HC/UFG N.º 080/2009** **Goiânia, 29/06/2009**

**INVESTIGADOR (A) RESPONSÁVEL (IES):** *Profª Flávia Regina Leão Machado*

**TÍTULO:** *"Avaliação muscular respiratória e capacidade funcional de pacientes com DPOC submetidos a um programa de Reabilitação Pulmonar."*

**Área Temática:** *Grupo III*
**Local de Realização:** *HC/UFG – Reabilitação Pulmonar; CLARE – Clínica do Aparelho Respiratório.*

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa Médica Humana e Animal do Hospital da Clínicas da Universidade Federal de Goiás, **analisou e aprovou,** o projeto de Pesquisa acima referido, juntamente com os documentos apresentados e estes foram considerados em acordo com os princípios éticos vigentes.

- Informamos que **não há** necessidade de aguardar o parecer da CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa para iniciar a pesquisa.

- **O pesquisador responsável deverá encaminhar ao CEPMHA/HC/UFG, relatórios trimestrais do andamento da pesquisa, encerramento, conclusão(ões) e publicação(ões).**

O CEPMHA/HC/UFG pode, a qualquer momento, fazer escolha aleatória de estudo em desenvolvimento para avaliação e verificação do cumprimento das normas da Resolução 196/96 (*Manual Operacional Para Comitês de Ética em Pesquisa – Item 13*)

**Farm. José Mário Coelho Moraes**
**Coordenador do CEPMHA/HC/UFG**

# ANEXO B – TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Meu nome é Flávia Regina Leão Machado, sou pesquisador responsável e minha área de atuação é Fisioterapia Respiratória.

Após ler com atenção este documento e ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de dúvidas sobre a pesquisa você poderá entrar em contato com os pesquisadores responsáveis, Drª. Flávia Regina Leão Machado, (62) 8118-9850 e (62) 3291 – 3366 e Dr. Marcelo Fouad Rabahi (62) 3521-3333. Em caso de dúvida sobre os seus direitos como participante nesta pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás, nos telefones: 32 69 83 38 e 32 69 84 26.

A pesquisa tem como título "Avaliação da Força Muscular Respiratória e Capacidade Funcional de Pacientes Submetidos a um Programa de Reabilitação Pulmonar". O termo de consentimento será aplicado pelos pesquisadores envolvidos na pesquisa, e tem como objetivo avaliar a efetividade de um programa de reabilitação pulmonar na melhora da capacidade funcional e da força da musculatura respiratória em pacientes portadores de DPOC moderado a grave. A pesquisa terá duração de seis meses, as terapias acontecerão três vezes de semana com duração de uma hora e quinze minutos cada uma. A cada dois meses você será submetido a uma nova avaliação.

No primeiro dia você será avaliado pela fisioterapeuta, realizará o teste de caminhada de seis minutos, responderá o termo de consentimento livre e esclarecido e irá inspirar (encher o pulmão de ar) e expirar (soltar o ar) em um aparelho para medir a força dos músculos da respiração. No segundo dia você irá levantar pesos com os braços de acordo com sua capacidade e responder mais dois questionários.

Nas sessões você realizará alongamentos, exercícios com pesos para os braços e também andará em uma esteira ergométrica. A cada dois meses você será reavaliado com os testes descritos anteriormente.

Nas realizações das atividades você deverá estar vestido com roupas confortáveis e tênis. Você poderá ter algum desconforto devido a dor muscular no início do tratamento, assim como falta de ar durante o treinamento ocasionada por seu problema pulmonar. Haverá sempre um médico de plantão durante a realização dos exercícios e se tiver qualquer desconforto, poderá ser atendido. Os locais onde serão realizados os exercícios são equipados com oxigênio e material de emergência para sua segurança.

Caso ocorra algum dano físico durante a realização da pesquisa que seja comprovadamente causado pelas sessões de fisioterapia você terá o direito de pleitear indenizações.

Não haverá pagamento de despesas e nem um tipo de ressarcimento pela sua participação na pesquisa.

Você poderá ser beneficiado pelos efeitos que o exercício promove à saúde, melhorando sua tolerância ao exercício físico, assim como suas atividades diárias. No entanto, não terá nenhum tipo de compensação financeira para participar desta pesquisa.

Durante a sua participação na pesquisa não haverá alteração da medicação prescrita pelo seu médico.

É garantida a você a liberdade da retirada do consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo. As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgado a identificação de nenhum voluntário.

Todas as informações colhidas a seu respeito para a realização da pesquisa serão mantidas em sigilo pelos responsáveis e os dados coletados não serão armazenados para estudos futuros.

É seu direito manter-se atualizado sobre os resultados parciais da pesquisa, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores.

Eu,----------,RG/CPF----------

Acredito ter sido suficientemente esclarecido a respeito das informações que li sobre o estudo "Avaliação da força muscular respiratória e capacidade funcional de pacientes com DPOC submetidos a um programa de reabilitação pulmonar" sob a responsabilidade da Drª Flávia Regina Leão Machado, como sujeito voluntário.

Eu discuti com os pesquisadores sobre minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade ( sigilo) e de esclarecimentos permanentes. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo, ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Em qualquer etapa deste estudo você poderá ter acesso aos pesquisadores responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. A principal investigadora é Flávia Regina Leão Machado e pode ser encontrada na Rua GV 30 Qd 31 Lote 9 Residencial Granville Celina Park, Goiânia-GO, telefone: 3539-1057.

---

Data ---------- Nome e assinatura do paciente

---

Nome e assinatura do pesquisador responsável

Testemunhas: Nome e assinatura: ----------

Testemunha: Nome e assinatura: ----------

# ANEXO C – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DO PERIODICO

Jornal Brasileiro de Pneumologia
ISSN 1806-3756 (Versão on-line) (La Versión on-line)
Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia
La Publicación Oficial de la Sociedad Brasileña de Neumonología y Tisiología



## Normas para Publicação

### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

**O Jornal Brasileiro de Pneumologia (J Bras Pneumol) ISSN-1806-3713**, publicado bimestralmente, é órgão oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia destinado à publicação de trabalhos científicos referentes à Pneumologia e áreas correlatas.

Todos os manuscritos, após aprovação pelo Conselho Editorial serão avaliados por revisores qualificados, sendo o anonimato garantido em todo o processo de julgamento.

Os artigos que não apresentarem mérito, que contenham erros significativos de metodologia, ou não se enquadrem na política editorial da revista, serão rejeitados diretamente pelo Conselho Editorial, não cabendo recurso. Os artigos podem ser escritos em português, espanhol ou inglês. Na versão eletrônica do Jornal (www.jornaldepneumologia.com.br, ISSN-1806-3756) todos os artigos serão disponibilizados tanto numa versão em língua latina como também em inglês. A impressão de figuras coloridas é opcional e os custos relativos a esse processo serão transferidos aos autores. Favor entrar em contato com a secretaria do Jornal por email ou telefone, para esclarecimentos adicionais.

O Jornal Brasileiro de Pneumologia apóia as políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e divulgação internacional de informações sobre estudos clínicos em acesso aberto. Sendo assim, somente serão aceitos para publicação, a partir de 2007, os artigos de pesquisas clínicas que tenham recebido um número de identificação em um dos Registros de Ensaios Clínicos validados pelos critérios estabelecidos pela OMS e ICMJE, cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE. O número de identificação deverá ser registrado ao final do resumo.

Dentro desse contexto, o Jornal Brasileiro de Pneumologia adota a definição de ensaio clínico preconizada pela OMS, que pode ser assim resumida: "qualquer pesquisa que prospectivamente designe seres humanos para uma ou mais intervenções visando avaliar seus efeitos em desfechos relacionados à saúde. As intervenções incluem drogas, células e outros produtos biológicos, procedimentos cirúrgicos, radiológicos, dispositivos, terapias comportamentais, mudanças de processos de cuidados, cuidados preventivos, etc".

### CRITÉRIOS DE AUTORIA

A inclusão de um autor em um manuscrito encaminhado para publicação só é justificada se ele contribuiu significativamente, do ponto de vista intelectual, para a sua realização. Fica implícito que o autor participou em pelo menos uma das seguintes fases: 1) concepção e planejamento do trabalho, bem como da interpretação das evidências; 2) redação e/ou revisão das versões preliminares e definitiva; e 3) aprovou a versão final.

A simples coleta e catalogação de dados não constituem critérios para autoria. Igualmente, não devem ser considerados autores, auxiliares técnicos que fazem a rotina, médicos que encaminham pacientes ou interpretam exames de rotina e chefes de serviços ou departamentos, não diretamente envolvidos na pesquisa. A essas pessoas poderá ser feito agradecimento especial.

Os conceitos contidos nos manuscritos são de responsabilidade exclusiva dos autores.

Com exceção de trabalhos considerados de excepcional complexidade, a revista considera 6 o número máximo aceitável de autores. No caso de maior número de autores, enviar carta a Secretaria do Jornal descrevendo a participação de cada um no trabalho.

### APRESENTAÇÃO E SUBMISSÃO DOS MANUSCRITOS

Os manuscritos deverão ser obrigatoriamente encaminhados via eletrônica a partir da própria home-page do Jornal. As instruções e o processo de submissão estão disponíveis no endereço www.jornaldepneumologia.com.br/sgp.

Ainda que os manuscritos sejam submetidos eletronicamente, deverão ser enviadas pelo correio Carta de Transferência de Copyright e Declaração de Conflitos de Interesses, assinadas por todos os autores, conforme modelo disponível no endereço www.jornaldepneumologia.com.br.

Pede-se aos autores que sigam rigorosamente as normas editoriais da revista, particularmente no tocante ao número máximo de palavras, tabelas e figuras permitidas, bem como às regras para confecção das referências bibliográficas. A não observância das instruções redatoriais implicará na devolução do manuscrito pela Secretaria da revista para que os autores façam as correções pertinentes antes de submetê-lo aos revisores.

Instruções especiais se aplicam para a confecção de Suplementos Especiais e Diretrizes e devem ser consultadas pelos autores antes da confecção desses documentos na homepage do jornal.

A revista reserva o direito de efetuar nos artigos aceitos adaptações de estilo, gramaticais e outras.

Com exceção das unidades de medidas, siglas e abreviaturas devem ser evitadas ao máximo, devendo ser utilizadas apenas para termos consagrados. Estes termos estão definidos na Lista de Abreviaturas e Acrônimos aceitos sem definição. Clique aqui (Lista de Abreviaturas e Siglas). Quanto a outras abreviaturas, sempre defini-las na primeira vez em que forem citadas, por exemplo: proteína C reativa (PCR). Após a definição da abreviatura, o termo completo não deverá ser mais utilizado. Com exceção das abreviaturas aceitas sem definição, elas não devem ser utilizadas nos títulos e evitadas no resumo dos manuscritos se possível. Ao longo do texto igualmente evitar a menção ao nome de autores, dando-se sempre preferência às citações numéricas apenas.

Quando os autores mencionarem qualquer substância ou equipamento incomum, deverão incluir o modelo/número do catálogo, o nome da fabricante, a cidade e o país, por exemplo:
"... esteira ergométrica (modelo ESD-01; FUNBEC, São Paulo, Brasil)..."

No caso de produtos provenientes dos EUA e Canadá, o nome do estado ou província também deverá ser citado; por exemplo:
"... tTG de fígado de porco da Guiné (T5398; Sigma, St. Louis, MO, EUA) ..."

## PREPARO DO MANUSCRITO

A página de identificação deve conter o título do trabalho, em português e inglês, nome completo e titulação dos autores, instituições a que pertencem, endereço completo, inclusive telefone, fax e e-mail do autor principal, e nome do órgão financiador da pesquisa, se houver.

**Resumo:** Deve conter informações facilmente compreendidas, sem necessidade de recorrer-se ao texto, não excedendo 250 palavras. Deve ser feito na forma estruturada com: Objetivo, Métodos, Resultados e Conclusões. Quando tratar-se de artigos de Revisão e Relatos de Casos o Resumo não deve ser estruturado. Para Comunicações Breves não deve ser estruturado nem exceder 100 palavras.

**Abstract:** Uma versão em língua inglesa, correspondente ao conteúdo do Resumo deve ser fornecida.

**Descritores e Keywords:** Deve ser fornecido de três a seis termos em português e inglês, que definam o assunto do trabalho. Devem ser, obrigatoriamente, baseados nos DeCS (Descritores em Ciências da Saúde), publicados pela Bireme e disponíveis no endereço eletrônico: http://decs.bvs.br, enquanto os keywords em inglês devem ser baseados nos MeSH (Medical Subject Headings) da National Library of Medicine, disponíveis no endereço eletrônico www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html.

**Texto:**

**Artigos originais:** O texto deve ter entre 2000 e 3000 palavras, excluindo referências e tabelas.

Deve conter no máximo 5 tabelas e/ou figuras. O número de referências bibliográficas não deve exceder 30. A sua estrutura deve conter as seguintes partes: Introdução, Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos e Referências. A seção Métodos deverá conter menção a aprovação do estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, ou pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Animais, ligados a instituição onde o projeto foi desenvolvido. Nessa seção também deve haver descrição da análise estatística empregada, com as respectivas referências bibliográficas. Ainda que a inclusão de subtítulos no manuscrito seja aceitável, o seu uso não deve ser excessivo e deve ficar limitado às sessões Métodos e Resultados somente.

**Revisões e Atualizações:** Serão realizadas a convite do Conselho Editorial que, excepcionalmente, também poderá aceitar trabalhos que considerar de grande interesse. O texto não deve ultrapassar 5000 palavras, excluindo referências e tabelas. O número total de ilustrações e tabelas não deve ser superior a 8. O número de referências bibliográficas deve se limitar a 60.

**Ensaios pictóricos:** Serão igualmente realizados a convite, ou após consulta dos autores ao Conselho Editorial. O texto não deve ultrapassar 3000 palavras, excluídas referências e tabelas. O número total de ilustrações e tabelas não deve ser superior a 12 e as referências bibliográficas não devem exceder 30.

**Relatos de Casos:** O texto não deve ultrapassar 1500 palavras, excluídas as referências e figuras. Deve ser composto por Introdução, Relato do Caso, Discussão e Referências. Recomenda-se não citar as iniciais do paciente e datas, sendo mostrados apenas os exames laboratoriais relevantes para o diagnóstico e discussão. O número total de ilustrações e/ou tabelas não deve ser superior a 3 e o limite de referências bibliográficas é 20. Quando o número de casos apresentados exceder 3, o manuscrito será classificado como uma Série de Casos, e serão aplicadas as mesmas regras de um artigo original.

**Comunicações Breves:** O texto não deve ultrapassar 1500 palavras, excluindo as referências e tabelas. O número total de tabelas e/ou figuras não deve exceder 2 e o de referências bibliográficas 20. O texto deverá ser confeccionado de forma corrida.

**Cartas ao Editor:** Devem ser redigidas de forma sucinta, não ultrapassando 800 palavras e não relacionando mais do que 6 referências bibliográficas. Serão consideradas para publicação contribuições originais, comentários e sugestões relacionadas a matéria anteriormente publicada, ou a algum tema médico relevante.

**Tabelas e Figuras:** Tabelas e gráficos devem ser apresentados em preto e branco, com legendas e respectivas numerações impressas ao pé de cada ilustração. As tabelas e figuras devem ser enviadas no seu arquivo digital original, as tabelas preferencialmente em arquivos Microsoft Word e as figuras em arquivos Microsoft Excel, Tiff ou JPG. Fotografias de exames, procedimentos cirúrgicos e biópsias onde foram utilizadas colorações e técnicas especiais serão consideradas para impressão colorida, sem custo adicional aos autores. As grandezas, unidades e símbolos devem obedecer às normas nacionais correspondentes (ABNT: http://www.abnt.org.br).

**Legendas:** Legendas deverão acompanhar as respectivas figuras (gráficos, fotografias e ilustrações) e tabelas. Cada legenda deve ser numerada em algarismos arábicos, correspondendo a suas citações no texto. Além disso, todas as abreviaturas e siglas empregadas nas figuras e tabelas devem ser definidas por extenso abaixo das mesmas.

**Referências:** Devem ser indicadas apenas as referências utilizadas no texto, numeradas com algarismos arábicos e na ordem em que foram citadas. A apresentação deve estar baseada no formato Vancouver Style, atualizado em outubro de 2004, conforme os exemplos abaixo. Os títulos dos periódicos citados devem ser abreviados de acordo com o estilo apresentado pela List of Journal Indexed in Index Medicus, da National Library of Medicine disponibilizados no endereço: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/journals/loftext.noprov.html.
Para todas as referências, cite todos os autores até seis. Acima desse número, cite os seis primeiros autores seguidos da expressão et al.

**Exemplos:**

**Artigos Originais**
1. Neder JA, Nery LE, Castelo A, Andreoni S, Lerario MC, Sachs AC et al. Prediction of metabolic and cardiopulmonary responses to maximum cycle ergometry: a randomized study. Eur Respir J. 1999;14 (6):1204-13.

**Resumos**
2. Singer M, Lefort J, Lapa e Silva JR, Vargaftig BB. Failure of granulocyte depletion to suppress mucin production in a murine model of allergy [abstract]. Am J Respir Crit Care Med. 2000;161:A863.

**Capítulos de Livros**
3. Queluz T, Andres G. Goodpasture's syndrome. In: Roitt IM, Delves PJ, editors. Encyclopedia of Immunology. 1st ed. London: Academic Press; 1992. p. 621-3.

**Publicações Oficiais**
4. World Health Organization. Guidelines for surveillance of drug resistance in tuberculosis. WHO/Tb. 1994;178:1-24.

**Teses**
5. Martinez TY. Impacto da dispnéia e parâmetros funcionais respiratórios em medidas de qualidade de vida relacionada a saúde de pacientes com fibrose pulmonar idiopática [thesis]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1998.

**Artigos Publicados na Internet**
6. Abood S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. Am J Nurs [serial on the Internet]. 2002 Jun [cited 2002 Aug 12]; 102(6): [about 3 p.]. Available from: http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm

**Homepages/Endereços Eletrônicos**
7. Cancer-Pain.org [homepage on the Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000-01 [updated 2002 May 16; cited 2002 Jul 9]. Available from: http://www.cancer-pain.org/

**Outras situações:**
Na eventualidade do surgimento de situações não contempladas por estas Instruções Redatoriais, deverão ser seguidas as recomendações contidas em International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. Updated October 2004. Disponível em http://www.icmje.org/.

---

**Toda correspondência para a revista deve ser encaminhada para:**

Prof. Dr. José Antônio Baddini Martinez
Editor-Chefe do Jornal Brasileiro de Pneumologia
SEPS 714/914, Bloco E, Asa Sul, salas 220/223. CEP 70390-145 - Brasília - DF, Brasil.
Telefones/Fax: 0XX61-3245-1030, 0XX61-3245-6218

**Email do Jornal Brasileiro de Pneumologia:**
jpneumo@jornaldepneumologia.com.br (Secretária Luana Campos)

**Envio eletrônico de artigos para o Jornal Brasileiro de Pneumologia através do endereço:**
www.jornaldepneumologia.com.br

Apoio:
CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CAPES
Ministério da Educação
Ministério da Ciência e Tecnologia
BRASIL UM PAÍS DE TODOS GOVERNO FEDERAL

GN1
Copyright 2010
Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia

**Secretaria do Jornal Brasileiro de Pneumologia - Secretaría del Jornal Brasileiro de Pneumologia - Oficina General**
Secretária: Luana Maria Bernardes Campos. E-mail: jpneumo@jornaldepneumologia.com.br
SEPS 714/914 - Bloco E - Sala 220/223 - Asa Sul - Brasília/DF
CEP 70390-145 - Fone/fax: 0800 61 6218/ (55) (61) 3245 1030/ (55) (61) 3245 6218

## ANEXO D - FICHA DE ACOMPANHAMENTO FISIOTERÁPICO

### REABILITAÇÃO PULMONAR

| Nome: | | Idade: | Altura: | Peso |
|---|---|---|---|---|
| FCalvo: | DTC6 estimada: | | O2: | |
| QP/HDA: | | | | |
| Medicamentos em uso: | | | | |

| DATA | PESO | PImáx | PEmáx | INC MMII | INC MMSS | $TC_6$ | Endurance |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pré treinamento | | | | | | | |
| 1º Reavaliação | | | | | | | |
| 2º Reavaliação | | | | | | | |
| 3º Reavaliação | | | | | | | |

| SEÇÕES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VEL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DATA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $SP0_2$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BORG | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $O_2$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

# ANEXO E - QUESTIONÁRIO MIN-MENTAL DO ESTADO MENTAL

Questionário Mini-Mental do Estado Mental

**Nome:**----------RG----------Data----------

Orientação temporal- pergunte ao indivíduo: (dê um ponto para cada resposta correta)
( ) Que dia é hoje?
( )Em que mês estamos?
( ) Em que ano estamos?
( ) Em que dia da semana estamos?
( ) Qual a hora aproximada?

Orientação espacial- pergunte ao indivíduo : (dê um ponto para cada resposta correta)
( ) Em eu local nós estamos?(consultório, dormitório, sala- apontando para o chão)
( ) Que local é este aqui? ( apontando ao redor num sentido mais amplo: hospital, casa de repouso,própria casa)
( ) Em que bairro nós estamos ou qual o nome de uma rua próxima?
( ) Em que cidade nós estamos?
( ) Em que estado nós estamos?

Memória imediata- Eu vou dizer três palavras e você irá repeti-las a seguir: carro, vaso, tijolo (dê um ponto para cada palavra repetida corretamente na 1° vez, embora possa repeti-las até três vezes para o aprendizado, se houver erros). Use palavras não relacionadas.
( ) carro
( ) vaso
( ) tijolo
C
álculo: subtração de 7 seriadamente( 100-7,93-7, 86-7, 79-7, 72-7). Considere um ponto para cada resultado correto. Se houver erro, corrija-o e prossiga. Considere correto se o examinado espontaneamente se autocorrigir.
( ) 100-7=93
( ) 93-7=86
( ) 86-7=79
( ) 79-7= 72
( ) 72-7= 65

Evocação das palavras: pergunte quais as palavras que o sujeito acabara de repetir- dê um ponto para cada resposta correta.
( ) carro
( ) vaso
( ) tijolo

Nomeação: peça ao sujeito para nomear os objetos mostrados (relógio, caneta)- um ponto para cada
( ) caneta
( ) relógio

Repetição: preste atenção- vou lhe dizer uma frase e quero que você repita depois de mim: "Nem aqui, nem ali, nem lá"- Considere somente se a repetição for perfeita ( 1 ponto)
Repetir a frase

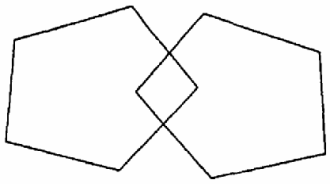
Comando: Pegue este papel com a mão direita (1 ponto), dobre-o ao meio (1 ponto) e coloque-o no chão (1 ponto). Total de 3 pontos. Se o sujeito pedir ajuda no meio da tarefa não dê dicas.
( ) pegue este papel com a mão direita

(  ) dobre-o ao meio
(  ) coloque-o no chão

Leitura: Mostre a frase escrita "FECHE OS OLHOS" e peça para o sujeito fazer o que está sendo mandado. Não auxilie se pedir ajuda ou se só ler a frase sem realizar o comando.
(  ) fechou os olhos

Frase: Peça ao indivíduo para escrever uma frase. Se não compreender o significado, ajude com: alguma frase que tenha começo, meio e fim, alguma eu aconteceu hoje; alguma coisa que queira dizer. Para a correção não são considerados erros gramaticais ou ortográficos (1 ponto).
(  ) escreveu a frase

Cópia do desenho: mostre o modelo e peça para fazer o melhor possível. Considere apenas se houver 2 pentágonos interseccionados (10 ângulos), formando uma figura de quatro lados ou com dois ângulos ( 1 ponto).



(  ) copiou o desenho corretamente

Escore: ---------/30.

# ANEXO F - SGRQ

The St. Georg's Respiraty Questionnaire

**•PARTE 1**

♦ Nas questões abaixo, assinale aquela que menor identifica seus problemas respiratórios no ultimo ano.
**Obs:** *Assinale um quadrado para as questões de 01 à 08:*

| | Maioria dos dias da semana (5-7) | Vários dias na semana (2-4) | Alguns dias no mês | Só com infecções respiratórias | Nunca |
|---|---|---|---|---|---|
| 1) durante o ultimo ano tossi | | | | | |
| 2) Durante o ultimo ano tive catarro | | | | | |
| 3) Durante o ultimo ano tive falta de ar | | | | | |
| 4) durante o ultimo ano tive "chiado no peito" | | | | | |

5) Durante o ultimo ano, quantas crises graves de problemas respiratórios você teve:

| Mais de 3 | 3 | 2 | 1 | Nenhuma |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

6) Quanto tempo durou a pior dessas crises?
*(passe para a pergunta 7 se não tece crises graves)*

| 1 semana ou mais | 3 ou mais dias | 1 ou 2 dias | Menos de 1 dia |
|---|---|---|---|
| | | | |

7) durante o ultimo ano, em uma semana considerada habitual, quantos dias bons (com poucos problemas respiratórios) você teve:

| Nenhum dia | 1 ou 2 dias | 3 ou 4 dias | Quase todos os dias | Todos os dias |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

8) No caso de ter tido "chiado no peito", ela é pior de manhã?

| Não | Sim |
|---|---|
| 0 | 62.0 |

**•PARTE 2**

A) Assinale em um só quadrado para descrever a sua doença repiratória:

| É o meu maior problema | Causa-me muitos problemas | Causa-me alguns problemas | Não me causa nenhum problema |
|---|---|---|---|
| | | | |

*B)* Em relação ao meu trabalho, assinale um dos quadrados: (*passe para a Seção 2,se você não trabalha)*

| | |
|---|---|
| **Minha doença respiratória obrigou-me a parar de trabalhar** | |
| Minha doença respiratória interfere no meu trabalho normal ou já me obrigou a mudar de trabalho | |
| Minha doença respiratória não afeta no meu trabalho | |

♦**Seção 2**

As respostas abaixo referem-se às atividades que podem provocar a falta de ar.

A) Assinale com "X" no quadrado de cada questão abaixo, indicando a resposta *Sim* ou *Não*, de acordo com seu caso atualmente:

| | Sim | Não |
|---|---|---|
| - Sentado ou deitado | | |
| - Tomando banho ou vestindo | | |
| - Caminhando dentro da casa | | |
| - Caminhando em terreno plano | | |
| - Subindo um lance de escada | | |
| - Subindo ladeiras | | |
| - Praticando esportes ou jogos quem impliquem esforço físico | | |

♦**Seção 3**

A) Assinale com "X" no quadrado de cada questão abaixo, indicando a cada resposta *Sim* ou *Não*, para definir o estado da tosse e falta de ar atualmente

| | Sim | Não |
|---|---|---|
| - Minha tosse causa-me dor | | |
| - Minha tosse deixa-me cansado | | |
| - Falta-me ar quando falo | | |
| - Falta-me ar quando dobro o meu corpo para frente | | |
| - Minha tosse ou falta de ar perturba meu sono | | |
| - Fico exausto com facilidade | | |

♦**Seção 4**

Assinale com "X" no quadrado de cada questão baixo, indicando a resposta *Sim* ou *Não*, para definir o efeito que a doença respiratória tem sobre você

| | Sim | Não |
|---|---|---|
| - Minha tosse ou falta de ar, deixa-me envergonhado ao público | | |
| - Minha doença respiratória é inconveniente para a minha família, amigos e vizinhos | | |

| | | |
|---|---|---|
| - Tenho medo ou pânico quando não consigo respirar | | |
| - Sinto que minha doença respiratória escapa ao meu controle | | |
| - Eu não espero nenhuma melhora da minha doença respiratória | | |
| - Minha doença debilitou-me física e mentalmente, o que faz com que eu precise da ajuda de alguém | | |
| - parece-me perigoso fazer exercícios | | |
| Tudo o que eu faço, parece ser demais para a minha capacidade física | | |

**♦Seção 5**

*A)* Assinale com o "X" no quadrado de cada questão abaixo, indicando a resposta *Sim* ou *Não*, definir o efeito da medicação na sua doença respiratória: (*passe para Seção 6 se não t medicamento)*

| | Sim | Não |
|---|---|---|
| - Minha medicação não está me ajudando muito | | |
| - Fico envergonhado ao tomar medicamentos em público | | |
| - Minha medicação provoca-me efeitos colaterais desagradáveis | | |
| - Minha medicação interfere muito com meu dia a dia | | |

**♦Seção 6**

A) Assinale com "X" no quadrado de cada questão abaixo, indicando a resposta *Sim* ou *Não*, para in as atividades que podem ser afetadas pela respiração:

| | Sim | Não |
|---|---|---|
| - Levo muito tempo para lavar-me ou vestir-me | | |
| - demoro muito tempo ou não consigo tomar banho de chuveiro ou banheira | | |
| - Ando mais devagar do que as outras pessoas, ou tenho que parar para descansar | | |
| - Demoro muito tempo para realizar as tarefas como o trabalho de casa, ou tenho que parar para descansar | | |
| - Quando subo um lance de escada, vou muito devagar, ou tenho que parar para descansar | | |
| - Se estou apressado ou caminho ou caminho mais depressa, tenho que parar para descansar ou ir mais devagar | | |
| - Por causa da minha respiração, tenho dificuldade para desenvolver atividades como: subir ladeiras, carregar objetos subindo escadas, dançar, praticar esporte leve. | | |

| | | |
|---|---|---|
| - Por causa da minha respiração, tenho dificuldades para desenvolver atividades como: carregar grandes pesos, fazer "Cooper" ou nadar | | |
| - Por causa da minha respiração, tenho dificuldades para desenvolver atividades como: trabalho manual pesado, correr, andar de bicicleta, nadar rápido ou participar esportes de competição | | |

**♦Seção 7**

A) Assinale com "X" no quadrado de cada questão abaixo, indicando a resposta *Sim* ou *Não*, para indicar outras atividades que geralmente podem ser afetadas por sua doença respiratória:

| | Sim | Não |
|---|---|---|
| - Praticar esportes ou jogos que apliquem esforço físico | | |
| - Sair de casa para me divertir | | |
| - Sair de casa para fazer compras | | |
| - Fazer trabalho de casa | | |
| - Sair da cama ou da cadeira | | |

B) A lista seguinte descreve uma série de outras atividades que o seu problema respiratório pode impedir você de realizar.

| |
|---|
| - Dar passeios a pé ou passear com o seu cão |
| - Fazer o trabalho doméstico ou jardinagem |
| - Ter relações sexuais |
| - Ir a igreja, bar ou locais de diversão |
| - Sair com mau tempo ou permanecer em locais com fumaça de cigarro |
| - Visitar a família e os amigos ou brincar com as crianças |

Por favor, escreva qualquer outra atividade importante que seu problema respiratório pode impedi-lo a fazer_____

C) Das questões abaixo relacionadas assinale somente aquela que melhor define a forma como você é afetado pela sua doença respiratória:

| | |
|---|---|
| -não me impede de fazer nenhuma das coisas que eu gostaria de fazer | |
| -Impede-me de fazer uma das coisas que eu gostaria de fazer | |
| -Impede-me de fazer a maioria das coisas que eu gostaria de fazer | |
| - impede-me de fazer tudo o que eu gostaria de fazer | |

## ANEXO G - ESCALA MEDICAL CONSUL RESEARCH (MRC)

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

Fonte: FERRER, et al., 1997.

# ANEXO H - LCADL

## LONDON CHEST ACTIVITY OF DAILY LIVING SCALE

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.

## ANEXO I - ESCALA DE BORG MODIFICADA

| | |
|---|---|
| 0 | Nenhuma dispneia |
| 0,5 | Muito, muito leve |
| 1 | Muito leve |
| 2 | Leve |
| 3 | Moderada |
| 4 | Pouco intenso |
| 4 | Intenso |
| 6 | |
| 7 | Muito intenso |
| 8 | |
| 9 | |
| 10 | Muito intenso (máximo) |

**Artigo 1 – Efeitos do exercício físico combinado no índice prognóstico de mortalidade BODE, nas atividades de vida diária e na qualidade de vida de pacientes com DPOC.**

**Autores**: **Flávia Regina Leão Machado**

**Prof. Dr. Marcelo Fouad Rabahi**

**Artigo submetido na revista: Jornal Brasileiro de Pneumologia**

**Artigo 1- Efeitos do exercício físico combinado no índice prognóstico de mortalidade BODE, nas atividades de vida diária e na qualidade de vida de pacientes com DPOC.**

**Effects of physical exercise combined: Body-mass index, daily life activities and quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease**


## RESUMO

INTRODUÇÃO: A DPOC é importante causa de mortalidade no mundo. Pacientes com DPOC apresentam intolerância ao exercício, redução da força muscular respiratória e anormalidades ventilatórias. O exercício físico combinado, como vertente da reabilitação pulmonar, é amplamente preconizado para minimizar esses efeitos e limitar a progressão da doença. OBJETIVO: Avaliar os efeitos do exercício físico combinado no índice de mortalidade (BODE), nas atividades de vida diária e qualidade de vida de pacientes com DPOC. MÉTODOS: Foram avaliados 17 pacientes com DPOC, estáveis clinicamente e ex-tabagistas, admitidos em um programa de reabilitação pulmonar. Todos os pacientes foram avaliados antes e depois da reabilitação pulmonar. RESULTADOS: A média de idade foi de 72.46 $\pm$5.84 anos, o índice de massa corpórea 23.89 $\pm$2.80, o volume forçado no primeiro segundo foi de 48.54$\pm$11.14% do previsto, a distância percorrida no teste de caminhada foi de 392.48$\pm$138.32, o escore médio total do questionário *Saint Georges* de 40.70$\pm$12.32 e o índice de BODE 2.92$\pm$2.22. Comparando os valores antes e depois da realização do protocolo de exercício, houve melhora da dispneia na execução das atividades de vida diária (MRC) (1.76 vs 1.00), redução do índice de mortalidade de 2.92 vs 2.23, assim como melhora da qualidade de vida de 40.70 vs 38.15, dos pacientes avaliados pelo questionário Saint George para a doença respiratória. CONCLUSÃO: A reabilitação pulmonar, com enfoque no exercício físico combinado, é eficaz na melhora da dispneia na execução das atividades de vida diária, na redução do índice de mortalidade e na qualidade de vida dos pacientes.



**PALAVRAS-CHAVE:** DPOC, Dispneia, Qualidade de vida, Exercício.

## ABSTRACT

INTRODUCTION: COPD is an important cause of mortality in the whole world. COPD patients show exercise intolerance, a decreased respiratory muscle strength and ventilatory abnormalities. The combined exercise, as part of the pulmonary rehabilitation, is widely recommended to minimize these effects and to limit the disease progression. OBJECTIVE : Evaluate the effectiveness of the physical exercise combined with the mortality index (BODE), concerning the daily activities and quality of life of the patients who have COPD.METHODS: Thirteen patients with COPD were evaluated, clinically stable and former smokers, before and after pulmonary rehabilitation. RESULTS: The mean age was 72.46 ±5.84 years old, body mass index 23.89 ±2.80, the forced volume in one second was 48.54 ±11.14% from what was expected , the distance covered in the walking test was 392.48 ±138.32, the total score of the Saint Georges questionnaire averaged 40.70±12.32 BODE index and 2.92±2.22. Comparing the values before and after the achievement of the exercise protocol, there was an improvement of dyspnea in the accomplishment of the daily activities (MRC) 1.76 vs. 1.00, a reduction of the mortality index of 2.92 vs 2.23, as well as the improvement of the quality of life of 40.70 vs 38.15, of the patients who were evaluated. CONCLUSION: The pulmonary rehabilitation, focusing on the combined physical exercises, is effective in the improving of dyspnea in the accomplishment of the daily activities, in the reduction of mortality besides in the quality of these patients' lives.

**KEY WORDS:** COPD, Dyspnea, Quality of Life, Exercise.

## INTRODUÇÃO

A DPOC é atualmente uma das principais causas mundiais de morbi-mortalidade e resulta em impacto negativo sócio- econômico de forma substancial e crescente [(1)].

Para avaliar a gravidade da doença, foi criado o índice preditor de mortalidade denominado BODE (B- body mass índex; O- airflow obstruction; D- dyspnea; E- exercise capacity), que não inclui somente a avaliação do grau de obstrução, mas também fatores como tolerância ao exercício, índice de massa corpórea e dispneia dos indivíduos. Sua pontuação varia de zero a dez e, quanto maior a pontuação, maior o índice de mortalidade [(2)].

O índice de BODE é um sistema de classificação multidimensional que fornece informação prognóstica útil em pacientes com DPOC, podendo medir o estado de saúde nesses pacientes [(3)].

Como já documentado na literatura, os pacientes com DPOC apresentam intolerância ao exercício frequentemente atribuída ao distúrbio ventilatório e à disfunção muscular periférica [4,5]. A resistência aumentada das vias aéreas, a ventilação ineficiente, a hiperinsuflação, as desvantagens mecânicas dos músculos respiratórios e as anormalidades das trocas gasosas associadas à dispneia, contribuem para a limitação ventilatória apresentada por esses pacientes durante os esforços físicos [6].

Com a progressão da doença esses fatores levam à piora do condicionamento físico, promovendo a perda da funcionalidade, piora da qualidade de vida, limitando dessa forma a realização das atividades de vida diária [5,7].

As atividades de vida diária são definidas como tarefas de desempenho ocupacional que o indivíduo realiza todos os dias. Fazem parte dessas AVD, tarefas como higiene pessoal, habilidades como atender o telefone; além da própria mobilidade corporal, como sentar-se entre outras [8].

Além das dificuldades observadas na realização das atividades de vida diária, a DPOC também tem importante papel no declínio da qualidade de vida desses pacientes [9,10].

Com o intuito de minimizar as disfunções provocadas pela DPOC, e também limitar sua progressão, vários tratamentos têm sido instituídos, dentre eles a reabilitação pulmonar, com especial atenção para o exercício físico [5,11].

Algumas pesquisas têm demonstrado que diante da estratégia de treinamento muscular, os programas de exercício combinado, parecem apresentar os melhores benefícios no que concerne à diminuição da dispneia na realização das atividades de vida diária, capacidade funcional e qualidade de vida dos pacientes portadores de DPOC [12,13].

Entende-se por treinamento combinado, quando o treino de força dos membros superiores e inferiores são associados ao treino aeróbico sem alterar a duração das sessões [14], sendo mais tolerável e diversificado, resultando em maior adesão dos pacientes ao programa [15].

O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos do treinamento físico combinado na melhora do índice de mortalidade BODE, nas atividades de vida diária e na qualidade de vida de pacientes portadores de DPOC.

## MÉTODOS

O estudo foi realizado em 17 pacientes de ambos os sexos com DPOC diagnosticada de acordo com os critérios definidos pelo *Global Iniciative for Chronic Obstructive Lung Disease* [1].

Foram incluídos pacientes com diagnóstico de DPOC moderada e grave estabelecido há pelo menos seis meses do início do protocolo, ex- tabagistas, com história de tabagismo, idade acima de 40 anos e estáveis clinicamente, ou seja, sem exarcebação da doença. A exarcebação foi caracterizada por aumento e/ou mudança no aspecto da secreção brônquica, tosse, fadiga e aumento da dispneia [1]. Foram excluídos do trabalho pacientes que apresentavam pneumopatias associadas, doenças cardiovasculares descompensadas, uso de próteses ortopédicas e déficit cognitivo que impossibilitasse a realização dos exercícios propostos.

O trabalho foi classificado como ensaio clínico não controlado, foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás. Todos os pacientes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido informando sobre a pesquisa.

Os pacientes foram submetidos a um programa de reabilitação pulmonar, que consistia em avaliação, educação e exercício físico, conforme descrito a seguir. Os pacientes foram avaliados antes e após sete semanas de RP, no Serviço de Reabilitação Pulmonar da Clínica do Aparelho Respiratório (CLARE).

Para avaliar a função pulmonar foi realizada a espirometria seguindo as normas da *American Thoracic Society* [15]. Foram medidos os valores absolutos da capacidade vital forçada, do volume expiratório forçado no primeiro segundo ($VEF_1$) e da relação percentual entre $VEF_1$ e capacidade vital forçada, e

calculados os valores relativos previsto para o sexo, idade e a altura, considerando os valores descritos por Pereira *et al.* [16].

O índice de BODE foi calculado para cada paciente usando as variáveis $VEF_1$, distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos ($DTC_6$), a dispneia pela escala *Medical Research Council* (MRC) e pelo índice de massa corpórea (IMC). Os pontos para cada variável foram somados e o escore do BODE calculado. O escore do Bode varia da pontuação mínima de zero à pontuação máxima de dez pontos [2]. Quanto maior a pontuação, maior o índice de mortalidade [17]. A classificação dos pacientes foi então dessa forma dividida por quartis, onde: **quartil 1** pontuação de 0 à 2; **quartil 2** de 3 à 4; **quartil 3** de 5 à 6 pontos e **quartil 4** de 7 à 10 pontos[2].

A capacidade funcional foi avaliada pela $DTC_6$, seguindo recomendação da ATS[18]. O teste de caminhada de seis minutos foi realizado em superfície plana de 33 metros de comprimento, respeitando - se valores de saturação periférica de oxigênio ($SpO_2$) inicial maiores que 90% em repouso.O teste foi interrompido considerando algumas contra-indicações como: dor precordial, dispneia intolerável, queda da saturação periférica de oxigênio ($SpO_2$) abaixo de 85%, câimbras musculares, marcha claudicante, mal estar ou vertigens e palidez súbita[18,19].O paciente foi orientado a andar na máxima velocidade, sendo repetidas frases de incentivo padronizadas a cada minuto.No repouso e no final do teste foram aferidas as seguintes variáveis: pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), dispneia pela escala de BORG, saturação periférica de oxigênio (SpO2). No segundo e quarto minutos as variáveis FC, SpO2, e a sensação de dispneia foram também aferidas. Foi permitido ao paciente interromper o teste quando necessário sem que o teste (tempo cronometrado) fosse interrompido.

O impacto da dispneia na realização das atividades de vida diária foi avaliado pela Escala *London Chest Activity of Daily Living (LCADL),* que foi traduzida e validada para a língua portuguesa recentemente [20,21]. Trata-se de uma escala composta por quatro domínios relacionados a cuidados pessoais, atividades domésticas, atividades físicas e laser. Permite avaliar o grau de

dispneia do paciente durante a realização dessas atividades assim como sua resposta a uma intervenção terapêutica [23].

A qualidade de vida foi avaliada através do *Saint Georges Respiratory Questionnaire* (SGRQ), que é um questionário específico para mensurar o nível de interferência da DPOC na vida dos pacientes. É constituído por 76 itens avaliando três áreas: sintomas, restrições das atividades de vida diária e impacto da doença sobre o indivíduo [23,24].

Em relação à interpretação, cada domínio tem sua pontuação máxima possível, os pontos de cada resposta são somados e o total é referido como um porcentual deste máximo. Alterações acima de 10% da avaliação basal refletem mudança qualidade de vida naquele domínio. Já redução de 4% ou mais, após uma intervenção indica uma mudança clínica significativa na qualidade de vida dos pacientes [23,24].

Sua aplicação foi realizada sob a forma de entrevista em que o próprio entrevistador registrava as respostas dos pacientes. Para não ocorrer influência do examinador nas respostas, foi padronizado que este se limitaria apenas a reler as questões nas quais surgissem dúvidas.

Os testes incrementais foram utilizados para adequar a carga de treinamento tanto para membros superiores (MMSS) quanto para membros inferiores (MMII) antes do programa de reabilitação pulmonar.

Para os membros superiores, o teste consistiu em elevar o membro superior acima da cabeça com pesos progressivamente maiores, durante dois minutos. A carga inicial utilizada foi de 0.5kg, sendo progressivamente aumentada (0.5kg) até o limite do paciente. Entre o aumento de cargas, dava-se um intervalo de dois minutos de repouso. O peso ideal para o treinamento dos membros superiores correspondia a 50% da carga máxima obtida neste teste e o aumento da carga nas vinte sessões de treinamento ocorria de acordo com a capacidade de cada paciente [25].

O teste incremental para MMII foi realizado em uma esteira rolante com inclinação constante de 3% ou em bicicleta da marca *Movement Technology LX* 170 e *Movement Technology Perform*. A velocidade inicial foi de 2.0km/h, com

incrementos de 0.5km/h a cada dois minutos. Para que o teste não fosse interrompido de forma abrupta, um período de recuperação de dois minutos foi realizado, retornando para a velocidade de 2.0km/h. A frequência cardíaca e a saturação periférica de oxigênio foram aferidas por um oxímetro da marca *Pulse Oximeter*. Os critérios de interrupção do teste foram: elevação da pressão arterial até 120mmHg; queda sustentada da pressão arterial sistólica; elevação acentuada 260mmHg; alcance da frequência cardíaca máxima prevista para a idade; queda da saturação periférica de oxigênio abaixo de 80%; a pedido do paciente por exaustão física; dores nos membros inferiores, tontura ou desconforto. Ao final do teste foram anotadas a distância percorrida e o motivo pelo qual o teste foi interrompido [26].

Para determinar a velocidade de treinamento foi realizado o teste de endurance, utilizando uma esteira elétrica da marca *Movement Technology LX 170* ou em uma bicicleta estacionária da marca *Moviment* de acordo com a melhor adaptação do paciente, no qual o paciente foi orientado a caminhar ou pedalar na intensidade de 60% a 80% da velocidade determinada pelo teste incremental de membros inferiores realizado na esteira elétrica, o tempo por ele tolerado ou até que sintomas como dispneia, dores nos membros inferiores, taquicardia e queda de saturação de oxigênio fossem evidenciados [1,12].

O treinamento físico durou sete semanas, com frequência de três sessões semanais. Cada sessão era composta por exercícios de alongamento, aquecimento, fortalecimento de MMSS e MMII, exercício aeróbico, desaquecimento e alongamento final. O alongamento era realizado nos músculos da cintura escapular, tronco, membros superiores e inferiores; o aquecimento era composto por exercícios calistênicos intercalados para diferentes grupos musculares dos membros superiores e inferiores. O fortalecimento dos membros superiores e inferiores foi inicialmente realizado com 50% da carga máxima atingida no teste incremental de MMSS e MMII, sendo que cada semana havia incremento de 0.5 Kg na carga até o limite de tolerância de cada paciente. Foram realizados dois minutos de exercício com intervalo da mesma duração. Durante a execução dos exercícios de

fortalecimento muscular, foi realizada respiração com freno-labial e respiração diafragmática. O condicionamento aeróbico foi realizado em bicicleta ergométrica ou esteira de acordo com adaptação do paciente, durante 30 minutos, com 60% a 80% da velocidade alcançada no teste de endurance. A partir daí o tempo de treino foi mantido até o final do programa. Foi realizado ao final de cada sessão alongamento da cintura escapular, tronco, membros superiores e inferiores e desaquecimento. Durante as sessões foram monitoradas a sensação de dispneia, pressão arterial, frequência cardíaca e a saturação periférica de oxigênio.

Quanto à análise estatística, as variáveis estudadas são apresentadas em seus valores médios ± desvio padrão. Com o objetivo de caracterizar a distribuição dos dados, foi aplicado o teste de kolmogorv-Smirnov. Como os dados apresentaram distribuição normal, foi aplicado o teste t Student para amostras pareadas para comparar os valores iniciais e finais do programa de reabilitação pulmonar. E o coeficiente de correlação de Pearson foi empregado para avaliar o grau de associação entre as variáveis. Foram consideradas níveis de significância de 5% ($p < 0.05$).

## RESULTADOS

Foram avaliados 17 pacientes, dos quais dois foram excluídos do trabalho por apresentarem exarcebação durante o protocolo e outros dois por não completarem o programa de exercício. Finalizaram a pesquisa 13 pacientes, dos quais oito eram do sexo feminino e cinco do sexo masculino. A média de idade dos pacientes estudados foi de 72.46 ± 5.84, variando de 65 a 88 anos. A carga tabágica desses 13 pacientes foi de 43.08+-17.45, variando de 3 a 70 anos/maço. Em relação ao IMC, a média foi de 23.89+-2.80, variando de 19.68 a 28 $Kg/m^2$. Quanto à gravidade da doença classificada pela espirometria sete (53.84%) pertenciam ao estádio II (moderado) e seis (38.46%) ao estádio III (grave). Desses, somente uma paciente fazia uso contínuo de oxigênio a dois litros por minuto domiciliar.

As características do grupo estudado são mostradas na tabela 1. O grupo foi semelhante quanto à idade, peso, altura e IMC, diferindo nas variáveis de função pulmonar ($VEF_1$ litros,$VEF_1$ % do previsto, $CVF_1$ litros, $VEF_1$/CVF) e tempo de tabagismo ($p< 0,05$).

Tabela 1: descrição das características dos pacientes inseridos no programa de RP

| **Variáveis** | **Inicial**<br>**Média ± DP**<br>**(Mínimo / Máximo)** |
|---|---|
| Idade (Anos) | 72.46 ± 5.84 (65.00/88.00) |
| Anos/Maço | 43.08±17.45 (3.00/70.00) |
| Peso (Kg) | 76.23±11.09 (58.00/98.00) |
| Estatura (m) | 159.23±10.13 (141.00/175.00) |
| IMC ($Kg/m^2$) | 23.89±2.80 (19.68/28.00) |
| $VEF_1$ (Litros) | 1.11±0.34 (0.66/1.70) |
| $VEF_1$ (% Prev) | 48.54± 11.14 (30.80/64.80) |
| CVF (Litros) | 1.88±0.65 (1.02/3.09) |
| CVF (% Prev) | 58.28±22.37 (7.35/88.20) |
| $VEF_1$/CVF (%) | 61.40±19.23 (36.98/93.02) |

**$VEF_1$** volume expiratório forçado no primeiro segundo; **CVF** capacidade vital forçada; **IMC** índice de massa corpórea. Média ± DP e mínimo e máximo.

O índice de mortalidade BODE, a escala de dispneia (MRC), os escores dos domínios atividade física (%), lazer (%) e o total (%) da escala LCADL, e os domínios do questionário de qualidade de vida (SGRQ), impacto (%) e o total (%), apresentaram diferença estatisticamente significativa (Tabela 2).

TABELA 2 – Comparação dos valores BODE, escala MRC, escala LCADL e SGRQ antes e após a RP

| Variáveis | Pré – RP Mín./ Máx. | Pós – RP Mín./ Máx. | p |
|---|---|---|---|
| BODE | 2.92±2.22(1.00 / 7.00) | 2.23 ± 1.74 (1.00 / 6.00) | 0.001 |
| MRC | 1.76 ± 0.93(1.00/3.00) | 1.00 ± 0.71(0.00/2.00) | 0.002 |
| LCADL %total | 36.00 ± 9.59(21.66/53.33) | 27.92 ± 6.54(21.66/42.00) | 0.001 |
| CP% | 29.23 ± 10.17(5.00/40.00) | 25.77 ±7.86(20.00/50.00) | 0.435 |
| AD% | 30.20 ± 23.69(0.00/70.00) | 20.56 ± 19.77(0.00/70.00) | 0.027 |
| AF % | 44.61 ± 10.50(30.00/60.00) | 35.38 ±6.60(30.00/50.00) | 0.008 |
| Lazer % | 30.76 ± 7.95(20.00/40.00) | 23.07± 5.17(20.00/33.33) | 0.001 |
| SGRQ total | 49.70 ± 12.32(31.00/72.06) | 38.15 ±12.89(22.22/63.48) | 0.001 |
| Sintomas | 50.55 ± 18.67(7.71/74.89) | 32.49 ±17.40(5.38/69.85) | 0.028 |
| Impacto | 41.51 ± 15.78(11.13/65.83) | 29.60 ±13.65(12.01/58.10) | 0.005 |
| Atividades | 63.53 ± 16.38(35.15/92.50) | 55.62 ±20.58(29.21/92.50) | 0.093 |

Tabela 1: **BODE,** e escala **MRC,** escala **LCADL % total, CP%2**; **AD%2, AF%2**; **Lazer%2**; **SGRQ total 2**l; **SGRQ% total 2**; **SGRQ sintoma 2**;**SGRQ impacto 2**; **SGRQ atividade 2**. Média ± DP, mínimo e máximo ($p<0.05$).

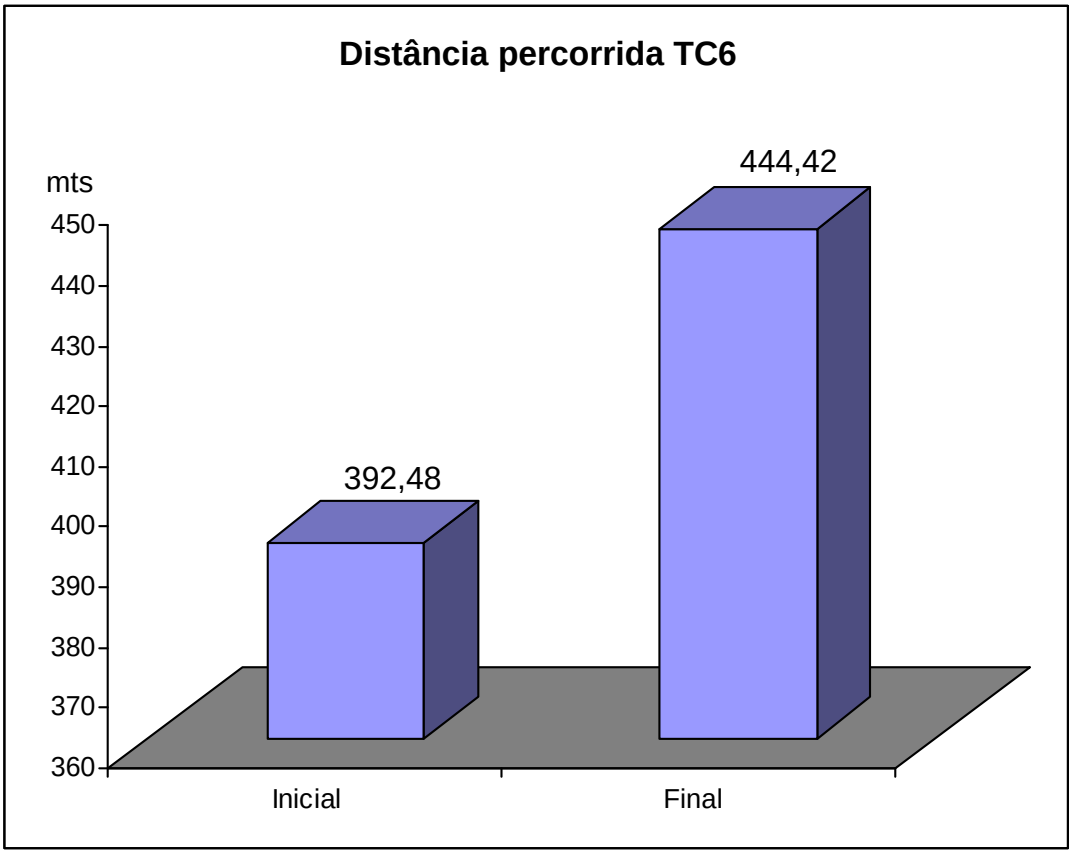
No grupo estudado houve uma diferença estatisticamente significativa nos domínios da escala LCADL Atividades Físicas (%) (p=0.008), Lazer (%) (p=0.001), Atividades Domésticas (%) (0.027) e o escore total (%) (p=0.001) após a realização da RP. Não foi verificada diferença estatística entre os valores do domínio “Cuidados Pessoais (%)”. (Tabela 2).

Em relação ao questionário *Saint Georges* apresentou diferença estatisticamente significativa os domínios “Sintomas” (p = 0.028) e “Impacto” (p= 0.005), porém o domínio “Atividade” não apresentou diferença estatística

(p= 0.093). Quanto ao escore total do questionário SGRQ pode-se também observar uma diferença estatística (p= 0.001) após o programa de RP.

Além disso, houve um incremento da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos, de 392.48+/-138.32 antes do programa de exercício proposto para 444.42+/-141.46 após o exercício, apresentando uma diferença estatística de (p= 0.001) como mostrado no gráfico abaixo.

Gráfico 1: Distância percorrida no $TC_6$




## DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos do exercício combinado no índice de mortalidade BODE, no impacto da dispneia na realização das atividades de vida diária e na qualidade de vida de pacientes

com DPOC moderado e grave, que participaram de um programa de reabilitação pulmonar durante sete semanas.

No presente estudo pode-se observar uma melhora no índice de BODE após a reabilitação pulmonar, no qual mostrou maior número de pacientes no **quartil 1** e **quartil 3** em relação ao número evidenciado antes do protocolo proposto. Não foi observado nenhum paciente no **quartil 4** do BODE. Esses resultados corroboram com os resultados de alguns autores que demonstraram que pacientes com DPOC que não praticam o mínimo de atividade física diária acrescem o grau de mortalidade [17], assim como Pitta *et al.,* (2006) verificaram, em pacientes gravemente comprometidos pela doença, aumento significativo do BODE para cada dia de inatividade física [28].

Com o presente trabalho verificou-se uma diminuição significativa da sensação de dispneia, verificada pela escala *Medical Council Research* (MRC), após o protocolo proposto, que corrobora com os achados dos autores, os quais sugerem que a melhora do condicionamento físico global é responsável pela diminuição da produção de ácido lático para o mesmo nível de atividade física, induzindo a um menor estímulo ventilatório, o que reflete em diminuição da dispneia durante aos esforços [26,28]. Outros fatores também podem estar associados com a redução da dispneia como a melhora da coordenação dos músculos participantes da elevação dos membros superiores e adaptações metabólicas [7].

Além da diminuição da dispneia na realização das atividades de vida diária, verificou-se também que a reabilitação pulmonar foi efetiva por promover aumento da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos e da qualidade de vida, mensurada pelo questionário do Hospital *Saint George* na doença respiratória ($p = 0.001$).

Nesse estudo verificou-se um incremento em média de 52 metros na $DTC_{6.}$ Esses dados ficaram aquém dos valores propostos por Redelmeier (1997), que sugere uma diferença de 54 metros nesta distância para que haja uma melhora na capacidade funcional o que reflete em uma melhora clínica [29]. Entretanto, quando comparado aos resultados de Rondelli *et al.,* (2009), os

quais demonstraram em seu estudo que pacientes com muito baixa capacidade funcional, como por exemplo, aqueles que caminham cerca de 100 metros no $TC_6$, um ganho de 50 metros se torna crítico, podendo não ser observado melhora de 50% na distância percorrida. Desse modo a melhor interpretação segundo esses autores seria avaliar o ganho pela diferença na porcentagem da distância basal em relação à distância obtida pós-intervenção. Deve-se considerar como melhora funcional do paciente quando este obtiver ganho igual ou superior a 10% da distância caminhada no $TC_6$ basal [19]. No nosso estudo esse ganho foi em média de 13 %.

Quanto à qualidade de vida avaliada pelo *Saint George's Respiratory Questionnaire* (SGQR), esse estudo mostrou melhora após o programa de reabilitação pulmonar nos domínios sintomas, impacto da doença e no escore total do mesmo corroborando com os resultados descritos por alguns autores, que também mostraram melhoras em todos os escores do SGRQ com exceção dos sintomas [5]. Dourado *et al*., (2009) avaliaram 35 pacientes com DPOC quanto à qualidade de vida após um programa de exercício e também observou melhora dos domínios do questionário. Como já documentado na literatura, redução de 4% ou mais da avaliação basal, após uma intervenção indicam uma mudança clínica significativa na qualidade de vida dos pacientes [30]. Verificaram que quanto menor a distância percorrida no $TC_6$, maior o somatório das respostas do questionário SGQR e, portanto, pior a qualidade de vida desses pacientes.

Sabendo que a inatividade física em pacientes com DPOC acarreta piora da capacidade funcional, piora do grau de dispneia limitando as atividades de vida diária, aumenta o índice de mortalidade BODE e colabora para uma deterioração da qualidade de vida desses pacientes [27], torna-se essencial a inserção desses na prática de atividade física.

Conclui-se com os resultados encontrados nesse estudo mostram que a RP consegue quebrar o ciclo vicioso da DPOC, diminuindo a mortalidade, melhorando a dispneia e a qualidade de vida dos pacientes.

**AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao prof. Gercino Monteiro Filho do IME/UFG e profª. Margareth da PUC-GO pela análise estatística.

**REFERÊNCIAS**

1- Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary, [homepage on the internet].(Cited 2009 December). Disponível: http://www.goldcopd.org.

2- Celli RB, Cote CG, Marin JM, Casanova C, Oca MM, Mendez RA. The body-mass índex, airflow, obstruction, dyspnea and exercise capacity índex in chronic obstructive pulmonary disease. N Engl J Med. 2004;350(10):1005-12.

3- Araújo ZTS, Holanda G. O índice BODE correlaciona-se com a qualidade de vida em pacientes com DPOC? J Bras Pneumol. 2010;36(4):447-452.

4- Ferreira AS, Guimarães M, Taveira N. Reabilitação respiratória na DPOC: do treinamento para a "vida real". J Bras. Pneumol. 2009;35(11):1112-1115.

5- Zanchet RC, Viegas CAA, Lima T. Efficacy of pulmonary rehabilitation: exercise capacity, respiratory muscle strength and quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. J Bras Pneumol. 2005;31(2):118-24.

6- Sarmiento RA, Levi OM, Guell R, Barreiro E, Hernandez N, Mota S et al. Inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: structural adaptation and physiologic outcomes. Am J Respir Crit Care Med. 2002;166(11):1491-1497.

7- Velloso M, Jardim JR. Functionality of patients with chronic obsructive pulmonary disease: energy conservation techniques. J Bras Pneumol. 2006;32(6):580-6.

8- Trombly CA. Terapia ocupacional para a disfunção física. 2ª ed. São Paulo: Santos; 1989.

9- Paulin E, Brunetto AF, Carvalho CRF. Effects of a physical exercises program designed to increase thoracic mobility in patients with chronic obstructive pulmonary disease. J Pneumol. 2003;29(5):287-294.

10- Roceto LS, Takara LS, Machado L, Zambon L, Saad IAB. Eficácia da reabilitação pulmonar uma vez na semana em portadores de doença pulmonar obstrutiva. Rev Bras Fisioter. 2007;11(6):475-480.

11- Ribeiro K, Toledo A, Dirceu C, Pêgas J, Reyes L. Efeitos de um programa de reabilitação pulmonar em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Rev. Biociência. 2005;11(1-2):63-68.

12- Langer D, Probst VS, Pitta F, Burtin C, Hendriks E, Schans CPVD, et al. Guia para prática clínica: fisioterapia em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Rev Bras Fisioter. 2009;13(3):183-204.

13- Dourado VZ, Antunes LCO, Tanni SE, Gonçalves RS, Rodrigues H**,** et al*.* Effects of combinations of strength training and low intensity general reconditioning exercises in COPD patients. Eur Respir J. 2005;26:s70.

14- Silva EG, Dourado VZ. Strength training for patients with chronic obstructive pulmonary disease. Rev Bras Med Esp. 2008;14(3):231-238.

15- American Thoracic Society. Standardization of spirometry. Am J Respir Crit Care Med. 1995;152(3):1107- 36.

16- Pereira CAC, Sato T, Rodrigues SC. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. J Bras Pneumol. 2007;33(4):397-406.

17- Simon KM, Hass AP, Zimmermman JL, Carpes MF. Índice prognóstico de mortalidade BODE e atividade física em doentes pulmonares obstrutivos crônicos. Rev Bras Med Esporte. 2009;15(1):19- 22.

18- ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk teste. Am J Respir Crit Care Med. 2002;166(1):111-7.

19- Rondelli RR, Oliveira AN, Dal Corso S, Malaguti C. Uma atualização e proposta de padronização do teste de caminhada de seis minutos. Fisioter Mov. 2009;22(2): 249-259.

20- Pitta F, Probst VS, Kovelis D, Segretti NO, Leoni AMT, Garrod R. Validação da versão em português da escala London Chest Activity of Daily Living em doentes com doença pulmonar obstrutiva crônica. Rev Portuguesa de Pneumol. 2008;14(1):27- 47.

21- Carpes MF, Mayer AF, Simon KM, Jardim JR, Garrod R. Versão Brasileira da Escala London Chest Activity of Daily Living para uso em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. J Bras Pneumol. 2008;34(3):143- 151.

22- Garrod R, Bestall JC, Paulo EA, Wedzicha JA, Jones PW. Development and validation of standardized measure of activity of daily living in patients with

severe COPD: the London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL). Respir Med. 2000;94(6):589-96.

23- Camelier A, Rosa FW, Salim C, Nascimento OA, Cardoso FC, Jardim JR. Using the Saint George Respiratory Questionnaire to evaluate quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease: validating a new version for use in Brasil. J Bras Pneumol. 2006;32(2):114-22.

24- Souza TC, Jardim JR, Jones P. Validação do questionário do Hospital Saint George na doença respiratória (SGRQ) em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica no Brasil. J Pneumol. 2000;26(3):119-28.

25- Rodrigues SL, Viegas CA, Lima N. Efetividade da reabilitação pulmonar como tratamento coadjuvante da doença pulmonar obstrutiva crônica. J Bras Pneumol. 2002;28(2):65-70.

26- Kunikoshita LN, Silva YP, Silva TLP, Costa D, Jamami M. Effects of three respiratory physical therapy programs on patients with COPD. Rev Bras Fisioter. 2006;10(4):449-55.

27- Pitta F, Troosters T, Probst VS, Lucas S, Decramer M, Gosselink R. Potencial consequences for stable chronic obstructive pulmonary disease patients who do not get the recommended mínimum daily amount of physical activity. J Bras Pneumol. 2006;32(4):301-8.

28- Ries AL. The importance of exercise in pulmonary rehabilitation. Clin Chest Med. 1994;15(2):327- 37.

29- Redelmeier DA, Bayoumi AM, Goldstein RS, Guyatt GH. Interpreting small differents in funcional status: the six- minute walk test in chronic lung disease patients. Am J Respir Crit Med.1997;155(4):1278-82.

30- Dourado VZ, Antunes LCO, Tanni SE, Godoy I. Fatores associados à diferença clinicamente significativa da qualidade de vida relacionada à saúde após condicionamento físico em pacientes com DPOC. J Bras Pneumol. 2009;35(9):846-853.

This document was created with Win2PDF available at http://www.win2pdf.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.