

Rafaela Bonfim

**ASPECTOS FÍSICOS, FUNCIONAIS E QUALIDADE DE VIDA
DE PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA
CRÔNICA APÓS PROGRAMA DE TREINO RESISTIDO COM
CORDA ELÁSTICA**

**Presidente Prudente
2011**

Rafaela Bonfim

**ASPECTOS FÍSICOS, FUNCIONAIS E QUALIDADE DE VIDA
DE PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA
CRÔNICA APÓS PROGRAMA DE TREINO RESISTIDO COM
CORDA ELÁSTICA**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia FCT/Unesp, Campus de Presidente Prudente, para obtenção do título de Mestre no Programa de pós-graduação em Fisioterapia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Dionei Ramos

**Presidente Prudente
2011**



Bonfim, Rafaela
B696a Aspectos físicos, funcionais e qualidade de vida de pacientes com
Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica após programa de treino
resistido com corda elástica / Rafaela Bonfim. - Presidente Prudente:
[s.n], 2011
94 f.

Orientador: Dionei Ramos
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Inclui bibliografia

1. Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. 2. Treinamento resistido.
3. Corda elástica. I. Autor. II. Universidade Estadual Paulista.
Faculdade de Ciências e Tecnologia. III. Título.

CDD 615.8

BANCA EXAMINADORA



PROFA. DRA. DIONEI RAMOS
(ORIENTADORA)



PROF. DR. JOSÉ ROBERTO BRITO JARDIM
(UNIFESP/SP)



PROFA. DRA. ERCY MARA CIPULO RAMOS
(FCT/UNESP)



RAFAELA BONFIM

PRESIDENTE PRUDENTE (SP), 09 DE FEVEREIRO DE 2011.

RESULTADO:



DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Jair e Lurdinha, que sempre estiveram do meu lado
sem questionar e as vezes sem entender... apenas do meu lado!!!

A professora Dionei por todos esses anos de convivência e ajuda em
minha vida acadêmica...

Após concluir um trabalho, olho para trás e sinto a grandeza das pessoas que dele participaram, anônimas, solitárias e solidárias na consumação do esforço, da tarefa bem realizada.

A Deus, que me deu paz nos momentos que precisei, agradeço todas as alegrias e conquistas e por ter colocado pessoas tão especiais ao longo do caminho

A minha orientadora, Profa. Dra. Dionei Ramos, pela oportunidade de aprender, de crescer de maneira alegre e estimulante e pela compreensão ao me ajudar nessa jornada. Por ter acreditado em mim e ter se tornado grande incentivadora dos meus ideais. Se não fosse pela sua constante busca, essas conquistas não teriam sido possíveis. Agradeço por ter me ensinado valores que ultrapassaram os limites do conhecimento científico.

A Profa. Dra. Ercy Mara Cipulo Ramos, pela atenção e disponibilidade não apenas na avaliação deste trabalho, mas em outros momentos em que trabalhamos juntas.

Prof. Dr. Carlos Marcelo Pastre, por ter aberto as portas para pesquisa científica e pela grande contribuição e palavras de incentivo na realização deste estudo.

Aos professores Dra. Ercy Mara Cipulo Ramos e Dr. Ismael Fortes Freitas pelas valiosas contribuições no exame de qualificação.

Ao pneumologista Dr. Ricardo Beneti pelo apoio e por ter encaminhado os pacientes para a pesquisa.

As companheiras de pesquisa, Luciana Fosco, Giovana Bertolini e Ana Laura Ricci, pelos momentos que passamos juntas ao longo desse ano de coletas.

Ao pessoal do LEAMS, em especial as mestrandas Aline, Luciana, Giovana e Rafaella pelo apoio, sugestões e, sobretudo companheirismo.

Ao fisioterapeuta e especializando Junior pela disposição e ajuda na realização das espirometrias.

Os pacientes que participaram desse estudo, exemplos diários de superação.

Ao Programa de Pós-graduação em Fisioterapia por tornar possível esse momento.

Aos meus pais que me deram a vida e ensinaram-me a vivê-la com dignidade, que compartilharam dos meus ideais e sempre lutaram para realizá-los... Que me acolheram nos momentos de fragilidade e sempre me incentivaram a lutar e enfrentar os medos para vencer os obstáculos, não bastaria um muitíssimo obrigada, serei eternamente grata a vocês....

Aos meus irmãos Renata e Jairzinho pelo carinho de sempre. E a mais nova integrante da família, minha sobrinha Giovana obrigada por trazer tanta alegria.

As amigas Bianca, Joyce, Luciana e Silvia que compreenderam os “sumiços”, ausências e as vezes mau humor, mas que mesmo distantes sempre torceram por mim...

A mineirinha Renata, companheira de casa e de luta, obrigada pelos momentos de descontração e risadas, e por ter me ensinado estatística...

As fisioterapeutas Giovana, Carolina e Tatiana que tornaram possível conciliar a pesquisa e os plantões ao longo desses dois anos.

Aos funcionários do ambulatório de fisioterapia, sempre muito atenciosos.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	2
1.1 Considerações iniciais	2
1.2 Fisiopatologia	4
1.3 Alterações do sistema músculo esquelético	5
1.4 Qualidade de vida	7
1.5 Treino resistido	8
1.5.1 Corda elástica	11
2. OBJETIVO	14
3. CASUÍSTICA E MÉTODOS	16
3.1 Casuística	16
3.2 Protocolo experimental	18
3.2.1 Protocolos de treino resistido	19
3.2.1.1 Treino resistido tradicional	19
3.2.1.2 Treino resistido com corda elástica	20
3.3 Métodos	24
3.3.1 Avaliação inicial	24
3.3.1.1 Métodos para mensuração de sinais vitais, oximetria e grau de dispnéia	25
3.3.1.2 Determinação do índice de massa corporal	26
3.3.2 Avaliação da qualidade de vida	27
3.3.3 Avaliação da capacidade funcional	27
3.3.4 Mensuração da força muscular periférica	29
3.3.5 Ensaio sinestésico	30

3.3.6 Prescrição do exercício.....	30
3.3.6.1 Teste de 1RM.....	30
3.3.6.2 Teste de resistência à fadiga com corda elástica.....	32
3.3.6.2.1 Cálculo do número de repetições.....	34
3.3.7 Método de análise estatística.....	35
4. RESULTADOS.....	37
5. DISCUSSÃO.....	43
6. CONCLUSÃO.....	51
7. REFERÊNCIAS.....	53

ANEXOS

Termo de Consentimento para participação em pesquisa científica

Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ)

Teste de caminhada de seis minutos

Avaliação da força muscular

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Posicionamento durante a realização de flexão de joelho.....	21
Figura 2: Posicionamento durante a realização de extensão de joelho.....	22
Figura 3: Posicionamento durante a realização de flexão de ombro.....	22
Figura 4: Posicionamento durante a realização de abdução de ombro.....	23
Figura 5: Posicionamento durante a realização de flexão de cotovelo.....	24
Figura 6: Distância percorrida em metros antes e depois do treinamento de força nos protocolos corda musculação e corda elástica.....	39
Figura 7: Desempenho no questionário CRQ para os domínios dispnéia e auto controle no grupo musculação	40
Figura 8: Desempenho no questionário CRQ para os domínios dispnéia e função emocional no grupo corda elástica.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Descrição em média, desvio padrão e intervalo de confiança a 95% para variáveis idade, índice de massa corporal (IMC) e volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) dos grupos corda elástica e musculação.....37

Tabela 2. Valores médios, seguidos dos seus respectivos desvios-padrão, e intervalo de confiança a 95% da força (Newton) nos momentos pré e pós-treino obtidos nos protocolos corda elástica e musculação.....38

.

.

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

1 RM – Uma repetição máxima

ATP – Adenosina trifosfato

CEAFiR – Centro de Estudos e Atendimento em Fisioterapia e Reabilitação da Faculdade de Ciências e Tecnologia

CIVM – Contração isométrica voluntária máxima

CP – fosfocreativa

CRQ - Chronic Respiratory Questionnaire

CVF – Capacidade vital forçada

DPOC – Doença pulmonar obstrutiva crônica

FCT/UNESP – Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP Campus de Presidente Prudente

GOLD – Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease

IMC – Índice de massa corporal

m – metros

N – Newtons

QV – Qualidade de vida

QVRS – Qualidade de vida relacionada a saúde

SpO₂ – Saturação periférica de oxigênio

TC6 – Teste de caminhada de seis minutos

TRF – Teste de resistência à fadiga

VEF₁ – Volume expiratório forçado no primeiro segundo

VEF₁/CVF – Relação volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada

RESUMO

Introdução: Pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) apresentam comumente intolerância ao exercício físico de intensidade variável e relacionada à disfunção muscular esquelética. Assim, o exercício físico tornou-se importante no processo de reabilitação desses pacientes. **Objetivo:** avaliar a eficácia de um programa de treino resistido com corda elástica na força muscular periférica, capacidade funcional e qualidade de vida de pacientes com DPOC. **Métodos:** foram avaliados 34 pacientes (24 homens; 10 mulheres) com DPOC, idade de $62 \pm 8,27$ anos e IMC de $21,29 \pm 3,73$, alocados em dois grupos: treino resistido convencional e com corda elástica pelo período de oito semanas e frequência de três vezes semanais. As variáveis avaliadas foram força muscular periférica com dinamômetro, capacidade funcional pelo teste de caminhada de seis minutos e qualidade de vida pelo questionário Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ). **Resultados:** a avaliação da força muscular periférica apresentou melhoras nos dois grupos estudados para todos os movimentos realizados durante o protocolo. O desempenho no TC6 (metros) apresentou melhora após oito semanas de treinamento, tanto no grupo corda elástica ($427,29 \pm 95,03$ e $491,64 \pm 79,67$; $p=0,0018$) quanto no grupo musculação ($384,17 \pm 104,97$ e $427,17 \pm 106,8$; $p=0,0092$). A qualidade de vida apresentou melhora significativa ($p<0,05$) para os domínios dispnéia e função emocional no grupo corda e para os domínios dispnéia e auto-controle no grupo musculação. Não houve diferença estatística significativa entre os grupos antes e após as oito semanas. **Conclusão:** o treino de resistência com corda elástica apresentou resultados positivos e semelhantes aos encontrados no treino convencional, o que mostra que este dispositivo pode ser usado com uma opção mais barata e acessível para o treino resistido em pacientes com DPOC.

Palavras chave: DPOC, corda elástica, exercício, força muscular, capacidade funcional, qualidade de vida.

ABSTRACT

ABSTRACT

Introduction: In general, patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) have intolerance to exercise of variable intensity and related to skeletal muscle dysfunction. So, the exercise has become important in the process of rehabilitation. **Objective:** To evaluate the effectiveness of a program of resistance training with elastic band in peripheral muscle strength, functional capacity and quality of life of patients with COPD. **Methods:** We evaluated 34 patients (24 men, 10 women) with COPD, age 62 ± 8.27 years and BMI 21.29 ± 3.73 divided into two groups: conventional resistance training and with elastic band for the period of eight weeks and frequency of three times weekly. Peripheral muscle strength was assessed with a dynamometer, the functional capacity for the six-minute walking test and quality of life for the Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ). **Results:** the assessment of peripheral muscle strength had improved in both groups for all muscle groups exercised during the protocol. Performance on the 6MWT (meters) showed improvement after eight weeks of training, both in the elastic band (427.29 ± 95.03 and 491.64 ± 79.67 , $p = 0.0018$) and in conventional group (384.17 ± 104.97 and 427.17 ± 106.8 , $P = 0.0092$). The quality of life showed significant improvement ($p < 0.05$) for the dyspnea and emotional function in the elastic band group and the dyspnea and self-control in conventional group. There was no statistically significant difference between groups before and after eight weeks. **Conclusion:** resistance training with elastic band showed positive results and similar to those found in conventional training, which shows that this device can be used with a more affordable and accessible to resistance training in patients with COPD.

Keywords: COPD, elastic band, exercise, muscle strength, functional capacity, quality of life.

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma das principais causas mundiais de morbidade e mortalidade. Como resultado, encontramos impacto social e econômico crescente e, atualmente é considerado um sério problema de saúde pública. Sua prevalência varia entre países e até mesmo entre diferentes grupos de um mesmo país, mas em geral, estão relacionadas ao hábito tabágico ⁽¹⁾.

A Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) define a DPOC como uma doença respiratória prevenível e tratável, caracterizada por obstrução crônica, progressiva e não totalmente reversível ao fluxo aéreo, que leva ao aprisionamento anormal de gás intratorácico e dificulta a mecânica expiratória. Ela está associada a uma resposta inflamatória anormal dos pulmões à inalação de partículas e/ou gases tóxicos, sobretudo a fumaça de cigarro ⁽²⁾.

O tabagismo é o fator de risco mais presente na DPOC. Fumantes apresentam sintomas e alterações pulmonares mais acentuados, verificados por comprometimento da função pulmonar e mortalidade mais elevada que em indivíduos não fumantes. O risco associado ao tabaco é dependente da história tabágica, tempo do hábito, anos/maços e sua manutenção está associada a maiores níveis de mortalidade ⁽³⁾.

De acordo com as orientações da GOLD, o diagnóstico da DPOC deve ser considerado em qualquer indivíduo que tenha sintomas de tosse crônica, expectoração, dispnéia e/ou história de exposição a fatores de risco para a doença, como o tabagismo ⁽²⁾.

A confirmação do diagnóstico e classificação da gravidade baseia-se no grau de obstrução observado na prova de função pulmonar. A presença de volume expiratório forçado no 1º segundo (VEF₁) inferior a 0,80 do valor previsto, pós broncodilatador, combinada a uma relação volume expiratório forçado no 1º segundo e capacidade vital forçada (VEF₁/CVF) inferior a 0,70 confirma a presença de obstrução ao fluxo aéreo ⁽²⁾.

Apesar de ser uma doença primariamente respiratória, a DPOC apresenta alterações extra-pulmonares significativas que podem contribuir para a gravidade da doença. Desta forma, a DPOC deve ser vista como uma doença pulmonar em que as comorbidades associadas podem causar maior impacto na qualidade de vida, e por isso essas alterações devem ser levadas em conta para o diagnóstico, classificação de gravidade e escolha do tratamento adequado ^(4,5).

A intolerância ao exercício é um dos principais fatores que limitam as atividades de vida diária em pacientes com doença pulmonar crônica ^(6,7). A diminuição da capacidade de realizar exercício resulta principalmente da dispnéia e da fadiga sendo que os pacientes usualmente reduzem suas atividades para evitar essas sensações de desconforto ^(6,8).

A inatividade resultante leva a um descondicionamento progressivo que, por sua vez, é agravado pelos efeitos sistêmicos da doença ⁽⁸⁾. Dentre

estes, a disfunção da musculatura periférica é apontada como uma importante causa da redução da força e da endurance muscular, além da capacidade de exercício, o que torna o treinamento físico um componente essencial nos programas de reabilitação pulmonar ⁽⁹⁾.

1.2 Fisiopatologia

A DPOC provoca alterações patológicas ao nível das vias aéreas proximais, periféricas, parênquima pulmonar e árvore vascular pulmonar ⁽¹⁰⁾. A resposta inflamatória no trato respiratório é uma reação exagerada de processos naturais de defesa a substâncias irritantes, e envolve a presença de mediadores inflamatórios que interagem com parênquima pulmonar ^(11,12).

A inflamação na via área está associada ao aumento na produção de muco, hipertrofia e hiperplasia celular, diminuição progressiva do calibre das vias aéreas, alteração da motilidade ciliar e hiperviscosidade da secreção e a interação de todos esses fatores dificulta o mecanismo de depuração ciliar. Durante os quadros de exacerbação da doença, esses processos se intensificam ⁽¹³⁾.

Em decorrência das alterações estruturais, o trato respiratório sofre colapso das vias aéreas na expiração, aumento do volume residual e destruição da parede alveolar ⁽¹⁴⁾. Em consequência disso, ocorre o quadro de hiperinsuflação, que leva ao encurtamento dos músculos respiratórios, particularmente do diafragma, colocando-os em desvantagem mecânica ⁽¹⁵⁾.

Além da inflamação presente nas vias aéreas há também evidências de alterações sistêmicas nos indivíduos com DPOC. Mecanismos similares aos que ocorrem no pulmão podem estar envolvidos na perda de peso e massa magra, disfunção muscular periférica e diminuição do estado de saúde ⁽¹⁶⁾.

1.3 Alterações do sistema músculo esquelético

Embora a limitação ventilatória seja um importante indicador do comprometimento fisiológico em pacientes com DPOC, a intolerância a atividade física pode ser atribuída também à disfunção muscular esquelética ^(17,18). Killian et al. (1992) observaram que muitas vezes esses pacientes queixavam-se de sensação de fadiga como fator limitante para o desempenho físico ⁽¹⁹⁾.

A disfunção do sistema músculo esquelético é caracterizada pela diminuição significativa da massa muscular e força, e está associada a maior mortalidade, menor desempenho físico e piores níveis de saúde em pacientes com DPOC. Porém, as causas e mecanismos que levam as alterações sofridas pela musculatura esquelética ainda não estão totalmente esclarecidas ^(17,20).

A redução da força e da resistência muscular pode ocorrer pela capacidade oxidativa deficiente e redistribuição das fibras musculares oxidativas em glicolíticas. Os baixos níveis de hormônios anabólicos e a redução do metabolismo também podem estar associados a essa perda. O efeito geral destas alterações é uma maior dependência do metabolismo

anaeróbio e elevação precoce dos níveis de lactato sanguíneo frente a baixos níveis de exercício ^(21,22).

A hipoxemia também contribui para a presença da miopatia nestes indivíduos. A proporção de fibras tipo I nos músculos periféricos é significativamente menor em indivíduos com hipoxemia do que em indivíduos sem hipoxemia. No entanto, não se conhecem os mecanismos moleculares e celulares que estão na base dos efeitos hipoxêmicos no músculo esquelético ⁽²³⁾.

Geralmente, a estrutura e a função dos músculos dos membros superiores são menos afetadas na DPOC, quando comparados com os músculos dos membros inferiores. A explicação, provavelmente, deve-se à manutenção de algumas atividades diárias que envolvem os membros superiores e ainda pelo uso de alguns destes músculos, como acessórios, na ventilação ⁽²³⁾. Em contraste, a deterioração da função muscular nos membros inferiores pode estar relacionada com o desuso provocado pela dispnéia ^(24,25).

Além do descondicionamento físico e das implicações sistêmicas da DPOC, encontram-se ainda as alterações fisiológicas próprias do processo de envelhecimento, que também têm um impacto negativo sobre a função muscular. Com o declínio da idade verifica-se uma diminuição da força e massa muscular ⁽²⁶⁾.

Independentemente do mecanismo que conduz à disfunção muscular, o exercício físico é fundamental para induzir adaptações fisiológicas no músculo esquelético de modo a minimizar o impacto do descondicionamento físico nestes indivíduos ⁽²⁷⁾. Essa intervenção quando bem direcionada,

também resulta em melhora na habilidade de realização das atividades de vida diária, na redução dos sintomas respiratórios e também reflete melhoras na qualidade de vida dos pacientes portadores de doenças pulmonares crônicas (23,25).

1.4 Qualidade de vida na DPOC

Avaliar a qualidade de vida relacionada a saúde (QVRS) tornou-se um tema importante na DPOC (28). Jones et al. (1991) definiram qualidade de vida (QV) como a quantificação do impacto da doença nas atividades de vida diária e no bem estar do indivíduo com doença respiratória (29). Este conceito explica a importância dos questionários de qualidade de vida, que foram elaborados para transformar sensações subjetivas em pontuações passíveis de medição e análise objetiva (28).

O estado de saúde destes indivíduos pode ser influenciado por diferentes fatores como o volume expiratório máximo no primeiro segundo (VEF₁) (30), índice de massa corporal (IMC) (31), tolerância ao exercício, força muscular (29) e ainda aspectos psicológicos como ansiedade e depressão (32). As exacerbações que caracterizam a DPOC têm igual impacto negativo no estado de saúde destes indivíduos (33).

Tradicionalmente, a avaliação dos indivíduos com DPOC era efetuada unicamente com base em indicadores clínicos, como diagnóstico e quantificação da gravidade da doença, bem como na avaliação da resposta

terapêutica. Atualmente é consensual que a medição do estado de saúde não deve basear-se somente em indicadores biológicos para mortalidade e incapacidade ⁽³⁴⁾. Assim, surgiu a necessidade de utilizar indicadores que possam caracterizar melhor o bem-estar físico, psíquico e social desses pacientes.

De acordo com Dourado et al. (2004) os programas de reabilitação pulmonar resultam em melhora da força muscular periférica e respiratória, da tolerância ao exercício e do IMC observam também melhora da qualidade de vida em pacientes com DPOC, o que sugere a influência desses aspectos na QV ⁽³⁵⁾.

Existem dois tipos de instrumentos de medida para a QV, os genéricos e os específicos. Os instrumentos genéricos fornecem informações sobre muitos aspectos da vida dos indivíduos, e parecem ser pouco sensíveis para avaliar aspectos próprios da doença. Já os instrumentos específicos, segundo Guyatt et al. (1993), são mais sensíveis para captar as mudanças de saúde devido ao fato das suas questões serem diretamente relacionadas com uma doença específica ⁽³⁶⁾.

Dispnéia, fadiga, função emocional e auto-controle são as preocupações principais em pacientes portadores de DPOC. No Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ) esses quatro domínios são encontrados para determinação da qualidade de vida ⁽³⁶⁾.

Programas de reabilitação pulmonar que promovem melhora significativa da força muscular ⁽³¹⁾ e da tolerância ao exercício ⁽¹⁵⁾ mostram também melhora da QV em pacientes com DPOC. No entanto, a melhoria da

QV pode ser observada mesmo na ausência de melhorias clínicas significativas e na capacidade para realizar o exercício ^(16,37).

1.5 Treino resistido na DPOC

Ao longo dos anos os programas tradicionais de reabilitação pulmonar evidenciaram o treino aeróbio como componente essencial do tratamento de pacientes com DPOC, com resultados consistentes na melhora clínica dos níveis de tolerância ao esforço e diminuição da dispnéia. No entanto essa modalidade de treinamento não é capaz de promover aumentos na força e massa muscular ^(9,37).

Mais recentemente, o exercício resistido também foi incorporado aos programas de reabilitação pulmonar ⁽⁹⁾. Por sua vez, esse tipo de treinamento, é capaz de conduzir ao aumento da força e massa muscular, com melhorias significativas na performance destes indivíduos ^(38,39,40,41). Além dos efeitos benéficos que proporciona à função muscular periférica, o treino resistido pode ajudar a aumentar a densidade óssea, um efeito importante para indivíduos com DPOC, cuja incidência de osteoporose é altamente predominante ⁽⁴²⁾.

Os programas de exercício resistido envolvem, de forma seletiva, pequenos grupos musculares, com menor impacto na ventilação pulmonar, logo com menor interferência das limitações cardiorespiratórias. Isso permite a utilização de taxas de trabalho relativamente mais elevadas ⁽⁴³⁾.

Simpson et al. (1992) foram os primeiros a incluir um programa de treino resistido para portadores de DPOC. Ao final do período de oito semanas de trabalho de fortalecimento de membros inferiores e superiores, os autores observaram melhora na contração voluntária máxima, aumento no tempo de prova, assim como do trabalho de pico. A qualidade de vida apresentou melhora nos domínios de dispnéia, função emocional e fadiga, porém não evidenciaram melhorias no VO_{2max} , nem na distância percorrida durante teste de caminhada de seis minutos ⁽³⁹⁾.

Em estudo mais recente, Hoff et al. (2007) avaliaram 12 pacientes com DPOC, randomizados em treino resistido e controle, pelo período de oito semanas. O treino de alta intensidade foi realizado com equipamento de musculação apenas nos membros inferiores. Os resultados mostraram que, além da melhora da força muscular periférica e no VO_{2max} , houve também melhora da função pulmonar (VEF_1 , CVF e VEF_1/CVF). Este estudo foi o primeiro a mostrar um incremento da função pulmonar após treinamento resistido em pacientes com DPOC ⁽⁴¹⁾.

Clark et al. (1996) avaliaram os efeitos do treinamento de baixa intensidade, em 48 pacientes com DPOC randomizados em grupo treino e controle pelo período de 12 semanas (duas vezes por semana). Houve melhora significativa da força e resistência musculares e do tempo de endurance em esteira rolante, mas não foi observada a melhora da capacidade máxima de exercício (VO_{2max}) ⁽⁴⁴⁾.

Na literatura não há consenso para a prescrição dessa modalidade de treino, e as cargas utilizadas apresentam variações de percentagem de 1RM

distintas: 60 - 80% ^(40,44); 60% ⁽³⁹⁾, 70% ⁽³⁾, 70-85% ⁽¹²⁾, 80% ⁽⁴⁵⁾ e 85-90% ⁽⁴¹⁾. Por sua vez, o número de séries e repetições apresenta maior variabilidade, de duas a quatro séries com seis a 12 repetições, e repouso ativo entre séries de um a três minutos. A frequência dos programas variaram de quatro a 12 semanas, com sessões desde diárias, a duas ou três vezes por semana e com um tempo por sessão que variou de 40 a 90 minutos ^(12,39,40,41,45,46,47,).

Em relação aos equipamentos para treino resistido, os mais utilizados são os aparelhos de musculação. Eles têm a vantagem de proteger as costas durante a realização do exercício, estabilizar a posição corporal além de permitir o aumento gradual da carga. Porém, exigem espaços amplos, são de difícil manuseamento e têm alto custo ^(7,9).

Outro dispositivo que pode ser utilizado como opção para o treino resistido é a corda elástica. Esse método parece ser uma opção interessante e tem se tornado popular devido aos resultados positivos encontrados na literatura em atletas, idosos, cardiopatas e nas lesões ortopédicas ⁽⁴⁸⁾.

1.5.1 Corda elástica

A corda elástica surgiu na década de 80 nos ginásios de reabilitação dos EUA como alternativa aos halteres e aos aparelhos de musculação, pois o custo e a versatilidade do material permitiam que os pacientes se exercitassem em praticamente qualquer local, principalmente em casa ⁽⁴⁸⁾.

Entre as principais vantagens desse método estão a necessidade de espaço mínimo para realização do exercício, fácil locomoção do material, custo-efetividade favorável, melhor isolamento de músculos específicos e flexibilidade articular ⁽¹⁸⁾. Além disso, a realização dos movimentos com cordas elásticas possibilita maior intensidade no componente excêntrico do movimento e aperfeiçoa os ganhos de força e massa muscular com o treinamento ^(49,50).

Mikesky et al. (1994) em estudo realizado com 62 idosos saudáveis, verificaram incremento na força de extensores e flexores de joelho após 12 semanas de treino resistido com tubos elásticos. Os autores concluíram que tubos elásticos são meios práticos e efetivos para a obtenção de ganho de força em adultos acima de 65 anos ⁽⁵¹⁾.

O'Shea et al. (2007) submeteram pacientes com DPOC a treino com resistência elásticas, e foi possível nesse estudo encontrar aumento na força de extensores de joelho ⁽⁵²⁾. Esse ganho foi semelhante a trabalhos previamente realizados que utilizaram outros equipamentos para treino resistido em indivíduos com DPOC ⁽⁵³⁾ e idosos saudáveis ⁽⁵⁴⁾.

Tendo em vista as repercussões negativas da disfunção muscular esquelética e os benefícios obtidos pelo treino resistido, esse estudo vem propor o uso da corda elástica para alcançar o condicionamento muscular nesses pacientes. Na literatura não há descrito o uso desse tipo de instrumento para pacientes com DPOC e sua aplicabilidade na prática clínica.

OBJETIVO

2. OBJETIVO

Avaliar a eficácia de um programa de treino resistido para membros superiores e inferiores com corda elástica em pacientes portadores de DPOC, nos seguintes aspectos: força muscular periférica, capacidade funcional e qualidade de vida.

3 CASUÍSTICA E MÉTODOS

3.1 Casuística

De acordo com levantamento realizado por meio do Banco de Dados da Divisão Regional de Saúde de Presidente Prudente-SP, entre os anos de 2006 e 2008, 150 indivíduos foram hospitalizados com diagnóstico de DPOC, neste município. Destes, 49 indivíduos foram encaminhados ao Setor de Reabilitação Pulmonar do Centro de Estudos e Atendimento em Fisioterapia e Reabilitação da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP (CEAFIR) de Presidente Prudente, referência em Reabilitação Pulmonar no município e região. Como critério de inclusão e para classificação da gravidade todos os pacientes encaminhados seguiram o protocolo de avaliação do setor, e realizaram prova de função pulmonar com a utilização de espirômetro da marca MIR–Spirobank versão 3.6 acoplado a um microcomputador, de acordo com as normas das Diretrizes para Testes de Função Pulmonar (2002) ⁽⁵⁵⁾. Os valores de normalidade foram os relativos à população brasileira ⁽⁵⁶⁾.

Dentre os 49 indivíduos encaminhados ao Setor de Reabilitação Pulmonar, 44 foram considerados aptos para este estudo, de acordo com os seguintes critérios de inclusão: diagnóstico de DPOC confirmado por espirometria segundo os critérios de GOLD; idade acima de 40 anos; ausência de pneumopatias associadas. Com relação aos critérios de exclusão, foram considerados: ocorrências de instabilidades clínicas; co-morbidades cardíacas

ou osteomusculares que impedissem a execução do protocolo experimental; insuficiência cardíaca congestiva; diabetes; artrite reumatóide e presença de outras doenças inflamatórias sistêmicas, além de frequência irregular ao protocolo experimental.

Os indivíduos estudados foram alocados ao acaso, de acordo com a ordem de chegada, em dois grupos: 23 indivíduos compuseram o grupo de treino resistido com equipamento de musculação e 21 indivíduos compuseram o grupo treino resistido com corda elástica. Contudo, no grupo com cordas elásticas, dois voluntários apresentaram exacerbação no decorrer do período de treinamento e foram, portanto, excluídos do protocolo experimental; no grupo musculação, cinco voluntários abandonaram o treinamento. Dessa forma, os últimos dois pacientes encaminhados ao setor foram alocados ao grupo musculação para que ambos os grupos, ao final do protocolo, fossem constituídos por um número equivalente de voluntários.

Assim, entre os 44 indivíduos inicialmente inclusos no estudo, 37 concluíram o protocolo experimental. Entre estes, três indivíduos não realizaram ao menos uma das avaliações propostas, portanto 34 pacientes foram inclusos na análise estatística final.

Todos os voluntários foram devidamente informados sobre os procedimentos e objetivos deste estudo, e após concordarem, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO) para efetivar a participação no mesmo. Todos os procedimentos utilizados neste estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências e

Tecnologia – FCT/UNESP, Campus de Presidente Prudente, processo nº 31/2009, e obedeceram à resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

3.2 Protocolo experimental

Os procedimentos pertinentes ao protocolo experimental foram realizados no Setor de Reabilitação Pulmonar do Centro de Estudos e Atendimento em Fisioterapia e Reabilitação da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP (CEAFIR).

Primeiramente foi realizada uma avaliação inicial para a identificação dos voluntários e obtenção de dados sobre o histórico da doença e quadro clínico atual do paciente; ainda, realizado exame físico para obtenção dos parâmetros cardiorrespiratórios e verificação das medidas antropométricas.

Foram realizadas ainda as seguintes avaliações e procedimentos:

1. Avaliação da Qualidade de Vida - por meio do questionário Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ); ao início e término do período de treinamento;
2. Avaliação da Capacidade Funcional – por meio do Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6); ao início e término do período de treinamento;

3. Mensuração da força isométrica máxima - por meio de dinamômetro digital, ao início e término do período de treinamento;

4. Ensaio sinestésico - Antes de iniciar o protocolo de treinamento todos os voluntários realizaram ensaio para a aquisição do sentido sinestésico dos movimentos de abdução e flexão de ombro, flexão de cotovelo e flexão e extensão de joelho; e adequação quanto ao posicionamento e carga do treinamento.

5. Prescrição do exercício – por meio de testes específicos, teste de uma repetição máxima (1RM) – grupo musculação; e teste de resistência à fadiga com cordas elásticas – grupo corda elástica.

3.2.1 Protocolos de treinamento resistido

O treinamento foi realizado durante o período de oito semanas consecutivas, em sessões de 45 a 60 minutos e frequência de três vezes semanais; por meio de duas modalidades: treino resistido tradicional (utilização de equipamentos de musculação), e treino resistido com corda elástica.

3.2.1.1 Treino resistido tradicional

As sessões foram constituídas por alongamentos globais (musculatura de tronco, membros superiores e inferiores) ao início e ao final da

sessão; exercícios para membros inferiores (flexão e extensão de joelho) utilizando os aparelhos de musculação cadeira extensora e cadeira flexora (marca Ipiranga® - Brasil); exercícios para membros superiores (flexão e abdução de ombro; flexão de cotovelo) utilizando equipamento de polia simples (marca Ipiranga® - Brasil). Os aparelhos foram regulados de acordo com a acomodação adequada do paciente para a correta execução dos movimentos.

A intensidade do treino foi determinada inicialmente como 60% de uma repetição máxima (1RM) e foi progressivamente incrementada a cada quatro sessões até atingir 80% de 1RM. Foram realizadas três séries de dez repetições, para cada um dos grupos musculares exercitados, com intervalo de dois a três minutos entre as séries ⁽¹⁸⁾ Ao início e término das sessões de exercícios foram verificados pressão arterial, frequência cardíaca, saturação parcial de oxigênio, frequência respiratória, e grau de dispnéia.

3.2.1.2 Treino resistido com corda elástica

As sessões foram constituídas por alongamentos globais (musculatura de tronco, membros superiores e inferiores) ao início e ao final da sessão; exercícios para membros inferiores (flexão e extensão de joelho) utilizando cordas elásticas; exercícios para membros superiores (flexão e abdução de ombro; flexão de cotovelo) utilizando cordas elásticas. Para a execução dos exercícios resistidos foram utilizadas cordas elásticas do tipo tubo látex (marca Lengruber® - Brasil) e a espessura foi padronizada em dois

milímetros para membros superiores e quatro milímetros para membros inferiores. Ao início e término das sessões de exercícios foram verificados pressão arterial, frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio (SpO₂), frequência respiratória, e grau de dispnéia.

Para a execução dos exercícios resistidos uma extremidade da corda elástica foi fixada ao segmento do corpo que realizaria o arco do movimento e a outra, fixada em uma barra fixa próxima ao solo. O paciente foi orientado e posicionado de acordo com cada grupo muscular a ser exercitado, conforme a descrição a seguir:

- Flexão de joelho (semitendíneo, semimembranáceo, bíceps femoral): o paciente foi posicionado de frente para a barra fixa, sentado adequadamente, de forma que seus pés estivessem distanciados do chão a uma altura que o permitisse realizar o arco completo do movimento. Foi orientado que realizasse a flexão total do membro e a seguir, que retornasse à posição inicial para nova seqüência.



Figura 1. Posicionamento durante a realização de flexão de joelho.

- Extensão de joelho (quadríceps femoral): Seguiram-se os mesmos procedimentos para a flexão de joelho, porém o paciente foi posicionado de costas para a barra fixa e orientado a executar a extensão completa do membro, de forma sequencial.



Figura 2. Posicionamento durante a realização de extensão de joelho.

- Flexão de ombro (deltóide anterior, peitoral maior – porções clavicular e coracobraquial): o paciente permaneceu em posição ortostática, de costas para a barra fixa. Inicialmente manteve o braço fixo e estendido ao lado do corpo. A seguir, foi orientado a elevar o braço anteriormente até a altura do ombro (90°), e a realizar o movimento de forma seqüencial.



Figura 3. Posicionamento durante a realização de flexão de ombro.

- Abdução de ombro (deltóide médio e supraespinhoso): o paciente foi posicionado lateralmente à barra fixa, de forma que o membro contralateral ficasse livre para ser exercitado. Foi orientado a realizar o exercício elevando este membro lateralmente até o ângulo de 90°, de forma seqüencial.



Figura 4. Posicionamento durante a realização de abdução de ombro.

- Flexão de cotovelo (bíceps, braquial, braquiorradial): o paciente permaneceu em posição ortostática, de costas para a barra fixa. Inicialmente manteve o braço fixo e estendido ao lado do corpo e o punho em posição neutra de pronosupinação. Foi orientado a executar movimento de supinação e então flexão de cotovelo, sequencialmente.



Figura 5. Posicionamento durante a realização de flexão de cotovelo.

A carga do treino foi determinada individualmente (por meio do teste de resistência à fadiga) para cada paciente e para cada grupo muscular exercitado, e foi progressivamente incrementada a cada duas sessões. Os pacientes realizaram os exercícios com ambos os membros e foi respeitado o período de repouso de 40 segundos a um minuto entre as séries, de acordo com os limites de cada paciente.

Para melhor fidedignidade e reprodutibilidade nas diferentes sessões, no primeiro ensaio foram feitas marcações no solo para facilitar a orientação do paciente quanto ao posicionamento adequado no decorrer da execução do protocolo.

3.3 Métodos

3.3.1 Avaliação inicial

Os voluntários foram identificados coletando-se os dados: nome, endereço, telefone para contato, data de nascimento, idade, sexo. Foram ainda coletadas as informações sobre o histórico da doença pulmonar e quadro clínico atual do paciente; presença de outras doenças inflamatórias sistêmicas, co-morbidades cardiovasculares e osteomusculares; histórico tabagístico.

Durante a avaliação inicial também foram obtidos e registrados os parâmetros cardiorrespiratórios (pressão arterial, frequência cardíaca, frequência respiratória, saturação periférica de oxigênio), e medidas antropométricas (peso e altura), para a determinação do índice de massa corporal (IMC).

3.3.1.1 Métodos para mensuração de sinais vitais, oximetria e grau de dispnéia.

a) Pressão arterial

A pressão arterial foi verificada de forma indireta, por meio da utilização de um esfigmomanômetro aneróide e estetoscópio, no braço esquerdo do indivíduo, que permaneceu sentado durante o procedimento. A verificação da pressão arterial foi realizada respeitando os critérios estabelecidos pela VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2010) ⁽⁵⁷⁾. Os valores de pressão arterial foram registrados em ficha individual do participante.

b) Frequência cardíaca

O padrão de comportamento da frequência cardíaca foi analisado no início e ao final das sessões por meio da palpação da artéria radial, a partir da contagem dos batimentos durante um minuto.

c) Saturação periférica de oxigênio

A saturação periférica de oxigênio no sangue arterial foi verificada por meio de oxímetro da marca BCI 3303. O aparelho foi colocado no dedo médio dos pacientes, de modo não invasivo, fixado por uma presilha. Os pacientes foram monitorados durante todas as sessões e se apresentassem saturação abaixo ou igual a 88% era ofertado oxigênio.

d) Frequência respiratória

A monitorização da frequência respiratória foi realizada a partir da observação dos movimentos característicos da caixa torácica e contagem do número de incursões respiratórias realizadas pelo indivíduo em um minuto.

e) Método de mensuração grau de dispnéia

Para a mensuração do grau de dispnéia foi utilizado o índice de dispnéia de Borg, escala numérica progressiva de 0 a 10, indicando desde a ausência de dispnéia até forte presença desta. ⁽⁵⁸⁾

3.3.1.2 Determinação do índice de massa corporal

Para determinação do índice de massa corporal ($IMC = \text{peso} / \text{estatura}^2$) a análise antropométrica destes indivíduos foi realizada pela mensuração da estatura em posição ortostática, por meio de um estadiômetro da marca Sanny; e do peso corporal, em balança digital da marca Welmy 200. As medidas antropométricas foram obtidas de acordo com procedimentos descritos por Lohman et al. (1988) ⁽⁵⁹⁾.

3.3.2 Avaliação da qualidade de vida

Para a avaliação da qualidade de vida dos participantes do estudo foi utilizada a versão em português do questionário Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ) ⁽⁶⁰⁾.

Esse questionário contém 20 questões divididas em quatro domínios: dispnéia, fadiga, função emocional e autocontrole. A pontuação de cada questão varia de acordo com uma escala de um (máximo

comprometimento) a sete (nenhum comprometimento). Quanto maior a pontuação, melhor a qualidade de vida do indivíduo. Os resultados foram expressos em média da pontuação de cada domínio. A diferença mínima clinicamente importante deste questionário é de 0,5 ponto, que pode indicar melhora ou deterioração da qualidade de vida.

Esta avaliação foi primeira a ser realizada para evitar que o desempenho nos demais testes alterasse a percepção da qualidade de vida dos participantes. O questionário foi realizado na forma de entrevista e sempre pelo mesmo avaliador (ANEXO).

3.3.3 Avaliação da capacidade funcional

Para avaliação da capacidade funcional foi realizado o Teste de Caminhada de Seis minutos (TC6) segundo as diretrizes da American Thoracic Society (2002) ⁽⁶¹⁾. Este teste foi escolhido por ser um instrumento seguro de avaliação do sistema cardiorrespiratório.

No dia da avaliação inicial, os pacientes foram instruídos sobre a realização do teste e orientados a comparecer na próxima avaliação com roupas e calçados confortáveis, além de manter a medicação usual.

Durante período de repouso que precede o teste, foram avaliados pressão arterial, oximetria de pulso, nível de dispnéia (Escala de Borg), frequência cardíaca e respiratória.

O teste foi realizado em corredor com comprimento de 30 metros, livre de circulação de pessoas. A saturação periférica de oxigênio foi monitorizada durante todo o teste com a utilização de oxímetro de pulso. O aparelho foi colocado no dedo médio dos pacientes, de modo não invasivo, fixado por uma presilha.

O avaliador caminhou junto com o paciente, apenas quando houve necessidade de carregar fonte de oxigênio (nesse caso, o avaliador caminhou sempre atrás do paciente). A cada minuto eram referidas palavras padronizadas de incentivo e no terceiro minuto foram registradas SpO₂ e frequência cardíaca, verificados pelo oxímetro.

O teste foi realizado duas vezes no mesmo dia com intervalo mínimo de 30 minutos entre eles.

Oxigênio foi administrado nos casos em que a oximetria de pulso do paciente registrou valores inferiores a 88%. Ao término do teste, os dados vitais coletados inicialmente foram novamente registrados (ANEXO).

O calculo do previsto foi de acordo com Troosters et al. (1999) ⁽⁶²⁾:

Homens: $218 + (5,14 \times \text{altura} - 5,32 \times \text{idade}) - (1,80 \times \text{peso} + 51,31)$

Mulheres: $218 + (5,14 \times \text{altura} - 5,32 \times \text{idade}) - (1,80 \times \text{peso})$

3.3.4 Mensuração da força muscular periférica

A mensuração da força foi realizada unilateralmente (membro dominante), antes e após as oito semanas de treinamento, por meio de dinamômetro digital (marca Force Gauge®, modelo FG-100kg – Brasil) e os resultados foram expressos em Newtons (N) (ANEXO).

O paciente foi orientado a executar o movimento, resistido por uma faixa inextensível acoplada ao dinamômetro. Uma extremidade da faixa foi fixada a uma barra, e a outra, ao segmento do corpo que executou o movimento. O paciente realizou, portanto, contração isométrica voluntária máxima (CIVM) por 6 segundos, seguida de relaxamento do membro. A medida foi repetida de três a no máximo cinco vezes para a obtenção de medidas parecidas, com intervalo de um minuto entre elas. Para posterior análise estatística o maior valor foi considerado.

Para a mensuração da força o indivíduo foi posicionado da seguinte maneira:

- Flexores de joelho: paciente sentado, com flexão de quadril e joelhos a 90°. Fixação da faixa por meio de adaptador em tornozelo. O paciente foi orientado a realizar a flexão do joelho contra a resistência.

- Extensores de joelho: Seguiu-se o mesmo posicionamento anterior, entretanto, o paciente foi orientado a realizar a extensão do joelho contra a resistência.

- Flexores de ombro: paciente em posição ortostática com o ombro em flexão de 90° e posição neutra de prono-supinação. A faixa foi fixada em um puxador e o paciente, orientado a realizar a flexão do ombro contra a resistência.

- Abdutores de ombro: paciente em posição ortostática com o ombro abduzido a 90° e posição neutra de prono-supinação. A faixa foi fixada em um puxador e o paciente, orientado a realizar a abdução do ombro contra a resistência.

- Flexores de cotovelo: paciente em posição ortostática, com o braço fixo a região lateral do tronco. A faixa foi fixada em um puxador e o paciente foi orientado a realizar a flexão do cotovelo a 90° contra a resistência.

3.3.5 Ensaio sinestésico

Antes de iniciar o protocolo de treinamento todos os voluntários realizaram ensaio para a aquisição do sentido sinestésico dos movimentos e adequação quanto ao posicionamento e carga do treinamento resistido.

3.3.6 Prescrição do exercício

3.3.6.1 Teste de 1RM

O teste de 1RM foi realizado para a determinação da carga de exercício do treino resistido tradicional.

O teste consiste em determinar o valor de uma repetição máxima (1RM), a maior resistência que pode ser movimentada através da amplitude de movimento completa e realizada de maneira controlada e em postura adequada, ou seja, sem falha mecânica.

Para a determinação da carga utilizada para o exercício resistido convencional foi estipulada para o teste uma carga inicial de 20% do peso corporal para membros inferiores e 5 % do peso corporal para membros superiores. O voluntário foi instruído a realizar o exercício e graduar a sua percepção durante a execução do mesmo em: muito fácil, fácil, médio ou pesado a carga de resistência imposta a ele. Em seguida, foi dado um intervalo de descanso de 5 minutos e nova carga foi acrescentada, em Kg de acordo com sua percepção, para nova execução. O teste foi concluído quando o voluntário alcançou a carga que provocou falha mecânica de execução, e ficou estabelecida como sua carga máxima a última carga a qual conseguiu executar o exercício sem falha mecânica.

Não foram realizados mais do que cinco tentativas para estabelecimento da carga máxima. Se houvesse a necessidade de mais tentativas, o teste seria considerado inválido e o voluntário submetido a um novo teste, em outro dia ⁽⁶³⁾. Durante a execução dos testes foi dado estímulo verbal aos voluntários.

Para a execução dos testes foram utilizados dois aparelhos de musculação. Os aparelhos utilizados para o teste de 1RM foram os mesmos utilizados para o exercício resistido e foram escolhidos de forma a permitir que em ambas as modalidades de exercícios, treino resistido tradicional ou com corda elástica, os mesmos grupos musculares pudessem ser trabalhados a partir de posicionamentos semelhantes.

Os exercícios e os grupos musculares testados para a determinação da medida de 1RM e, posteriormente exercitados no protocolo de treino resistido, foram:

- Flexão de joelho (semitendíneo, semimembranáceo, bíceps femoral);
- Extensão de joelho (quadríceps femoral);
- Flexão de ombro (deltóide anterior, peitoral maior – porções clavicular e coracobraquial);
- Abdução de ombro (deltóide médio e supraespinhoso);
- Flexão de cotovelo (bíceps, braquial, braquiorradial).

3.3.6.2 Teste de resistência à fadiga com corda elástica

O teste de resistência à fadiga (TRF) foi realizado para determinação da carga de exercício do treino resistido com corda elástica. Foi repetido após um mês, para prescrever nova carga.

O TRF consiste em determinar a carga de treinamento com cordas elásticas a partir do maior número de repetições do exercício escolhido (extensão de joelho; flexão de joelho; abdução de ombro; flexão de ombro e flexão de cotovelo), até que se atinja a fadiga muscular. Para a execução do teste foram utilizadas cordas elásticas do tipo tubo látex (marca Lengruber® - Brasil) e espessura padronizada em dois milímetros para membros superiores e quatro milímetros para membros inferiores.

Inicialmente o paciente foi posicionado de acordo com o exercício escolhido (sentado, para flexão e extensão de joelho; em posição ortostática, para flexão de ombro, flexão de cotovelo e abdução de ombro). Então, uma extremidade da corda elástica foi fixada em uma barra fixa próxima ao solo, enquanto a outra foi fixada no membro que executaria o arco de movimento (por meio de velcro, para membros inferiores; puxador, para membros

superiores). Foi solicitado então ao paciente que realizasse o maior número de repetições do movimento, sempre com velocidade e amplitude constantes, e sem compensações. Foram registrados o tempo do teste, o número de repetições e a distância entre os pontos de fixação da corda.

Foram considerados critérios de interrupção do teste: fadiga muscular relatada pelo paciente; sinais ou sintomas de intolerância ao exercício; compensações do movimento; alterações na velocidade e/ou amplitude de movimento.

O teste considerado ideal é aquele interrompido por fadiga relatada pelo paciente no tempo de 45 segundos (mais ou menos 5 segundos). Caso o tempo de interrupção do teste seja inferior a 40 segundos, isso significa que o teste foi difícil para o paciente e a carga (tensão da corda) deve ser diminuída, ou por aumento do comprimento da corda ou diminuição da distância entre os pontos de fixação. Se o tempo de interrupção do teste for superior a 50 segundos, o teste é considerado fácil e a carga deve ser aumentada, ou por diminuição do comprimento da corda ou aumento da distância entre os pontos de fixação.

A partir dos resultados obtidos no teste de resistência à fadiga, foi determinado o número de repetições específicas para cada grupo muscular a ser exercitado. Assim, a prescrição do exercício foi individualizada para cada paciente a partir do teste de resistência à fadiga.

3.3.6.2.1 Cálculo do número de repetições

É desejável que o paciente realize durante o treinamento o mesmo volume de trabalho obtido no TRF. Ainda, as séries dos exercícios devem ser realizadas no tempo máximo de 20 segundos, já que neste tempo o fornecimento imediato de energia provém quase exclusivamente do sistema ATP-CP ⁽⁶⁴⁾ e, portanto, não há o acúmulo considerável de ácido láctico.

O número inicial de repetições (X) foi calculado por regra de três simples: multiplicou-se o número de repetições realizados no TRF por 20 (referente a 20 segundos, tempo ideal de realização de cada série) e dividiu-se então pelo tempo total de execução do teste.

Exemplo: 40 (repetições no TRF) ----- 40 (segundos)

 X ----- 20 (segundos)

$$X = \frac{40 \times 20}{40}$$

 40

$$X = 20 \text{ repetições}$$

Ao término de um mês, momento em no qual os pacientes atingiam sete séries, o teste de resistência à fadiga foi repetido para se determinar a nova carga de treinamento. A determinação do número máximo de sete séries para execução de cada movimento ficou a cargo do metabolismo energético aeróbio. Ao final da execução de todas as séries (aproximadamente dois minutos) ainda não há acúmulo significativo de ácido láctico ⁽⁶⁵⁾.

3.3.7 Método de análise estatística

Inicialmente, foi determinada a normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro Wilk. Quando a distribuição normal foi aceita, foi utilizado o teste t de Student para dados pareados; para dados não normais foi aplicado o teste de Mann-Whitney. Para análise intergrupos (dados não pareados) foi realizada pela aplicação do teste t de Student para dados não pareados e Mann-Whitney. Diferenças nesses testes foram consideradas estatisticamente significantes quando o valor de " p " foi menor que 0,05. O software utilizado para as análises foi o Minitab – versão 13.20 (Minitab, PA., USA) e GraphPad InStat – versão 3.01.

RESULTADOS

4. RESULTADOS

Dos 34 pacientes que terminaram o protocolo experimental, 10 eram do sexo feminino e 24 do sexo masculino, e a idade dos participantes do estudo variou entre 50 e 80 anos. Em relação a estas variáveis, não houve diferença estatística significantes entre os grupos corda elástica e musculação. A Tabela 1 apresenta a caracterização de cada grupo quanto a idade (anos), índice de massa corporal (IMC) e volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁).

Tabela 1. Descrição em média, desvio padrão e intervalo de confiança a 95% para variáveis idade, índice de massa corpórea (IMC) e volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁) dos grupos corda elástica e musculação.

	Corda elástica	Musculação
Idade (anos)	65,11 ± 9 [60,43 – 69,8]	64,94 ± 7,62 [62,14 – 67,91]
IMC	20,44 ± 3,8 [18,49 – 22,4]	22,13 ± 3,56 [20,29 – 23,96]
VEF ₁	1,24 ± 0,54 [0,96 – 1,52]	1,23 ± 0,46 [0,99 – 1,4]

Não houve diferença estatisticamente significantes entre as variáveis dos grupos corda elástica e musculação (p>0,05).

A força, variável avaliada antes e após o tratamento oferecido, foi expressa em Neutons (N). A força muscular periférica avaliada antes do início do estudo para os movimentos flexão de ombro, abdução de ombro, flexão de

cotovelo, extensão de joelho e flexão de joelho, não apresentou diferença estatística significativa entre os grupos ($p < 0,05$). Para ambos os protocolos foram encontradas diferenças estatísticas significantes para as medidas de força conforme a tabela 2.

Tabela 2. Valores médios, seguidos dos seus respectivos desvios-padrão, e intervalo de confiança a 95% da força (Newton) nos momentos pré e pós-treino obtidos nos protocolos corda elástica e musculação.

	PRÉ-TREINO	PÓS-TREINO
CORDA ELÁSTICA		
Flexão de ombro	56,1 ± 23,32 [44,112 – 68,1]	65,30 ± 23,01* [53,472 – 77,14]
Abdução de ombro	47,4 ± 19,632 [37,30 – 57,49]	57,88 ± 20,81* [47,18 – 68,59]
Flexão de cotovelo	98,48 ± 51,49 [72 – 124,96]	117,41 ± 54,75* [89,26 – 145,57]
Extensão de joelho	195,217 ± 79,49 [154,34 – 236,09]	217,88 ± 71,43* [181,15 – 254,61]
Flexão de joelho	109,22 ± 29,661 [93,97 – 124,47]	128,87 ± 35,01* [110,87 – 146,88]
MUSCULAÇÃO		
Flexão de ombro	52,04 ± 18,02 [42,77 – 61,31]	62,2 ± 19,52* [52,16 – 72,24]
Abdução de ombro	50,68 ± 19,3 [40,75 – 60,6]	57,65 ± 19,53* [47,61 – 67,7]
Flexão de cotovelo	104,32 ± 45,82 [80,76 – 127,89]	122,72 ± 41,14* [101,57 – 143,89]
Extensão de joelho	184,98 ± 55,13 [156,63 – 213,33]	219,12 ± 53,36* [191,69 – 246,57]
Flexão de joelho	97,32 ± 20,68 [86,72 – 107,92]	113,43 ± 32,37* [96,78 – 130,08]

* Valor com diferença estatística significativa em relação ao momento de pré-treino ($p < 0,05$).

A capacidade funcional dos pacientes portadores de DPOC foi avaliada pelo teste de caminhada de seis minutos. De acordo com as fórmulas

sugeridas por Troosters et al. (1999) para cálculo do previsto, os dois grupos não apresentaram diferença significativa ($p=0,123$).

A figura 6 apresenta os dados referentes a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos para os grupos musculação e corda, antes e após oito semanas de treinamento. Houve diferença estatisticamente significativa entre os valores médios das distâncias percorridas no grupo musculação ($p=0,0092$) e no grupo corda ($p=0,0018$).

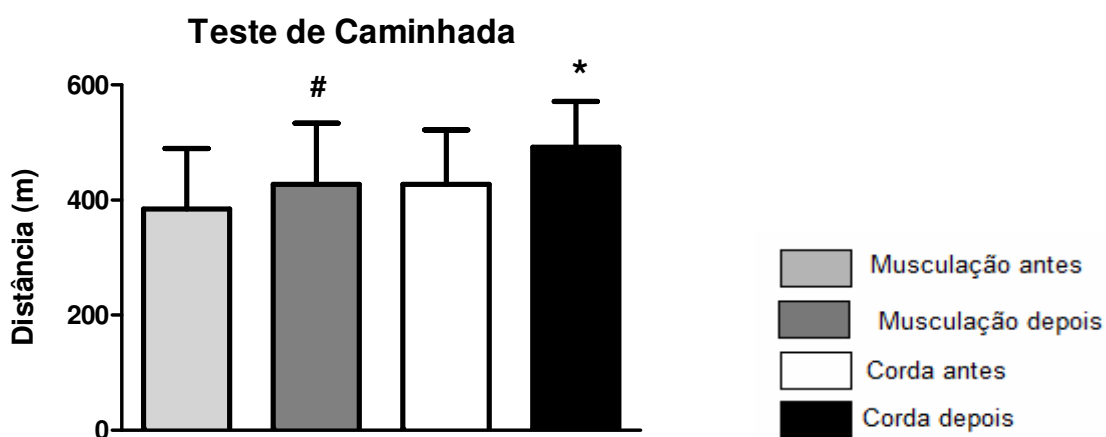


Figura 6. Distância percorrida em metros antes e depois do treinamento de força nos protocolos corda musculação e corda elástica (# $p=0,009$; * $p=0,001$).

Ao final do período de oito semanas de tratamento, em média, o grupo musculação apresentou variação na distância percorrida de 43 ± 59 metros (m) e o grupo corda de 64 ± 70 m. Não houve diferença estatisticamente significativa na comparação entre grupos antes e após oito semanas ($p>0,05$) e também na comparação do delta dos dois grupos ($p=0,33$).

A avaliação da qualidade de vida foi realizada pelo instrumento CRQ que contém quatro domínios: dispnéia, fadiga, função emocional e auto-controle. Esses domínios foram avaliados separadamente e em cada um dos grupos. Não houve diferença estatística significativa na comparação entre os grupos nos quatro domínios avaliados antes do início do protocolo de exercícios e após as oito semanas de treinamento ($p>0,05$). Os resultados de cada domínio estão demonstrados nas figuras abaixo.

No grupo musculação foi verificado diferença estatística significativa nos domínios dispnéia ($p=0,0026$) e auto controle ($p=0,0236$). Esses resultados estão demonstrados nas figuras 7.

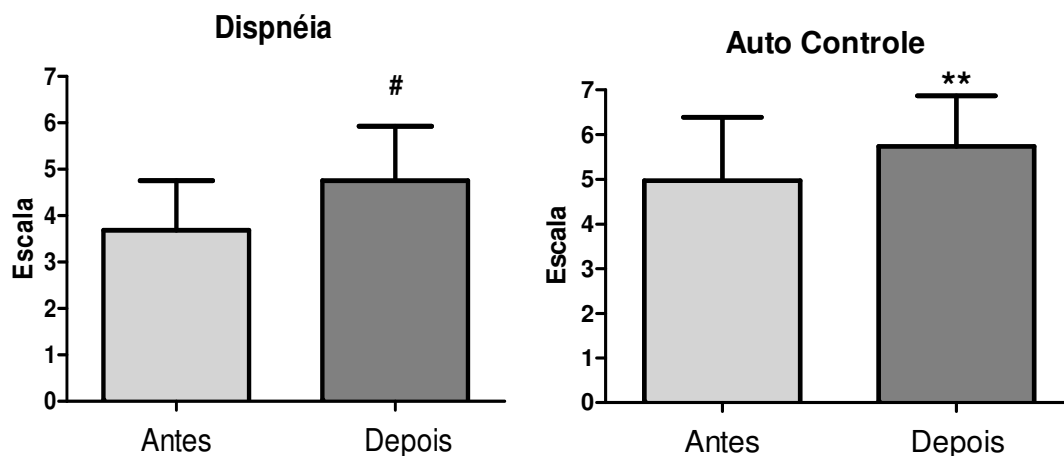


Figura 7. Desempenho no questionário CRQ para os domínios dispnéia e auto controle no grupo musculação (# $p=0,0026$; ** $p=0,00236$)

Para os domínios fadiga e função emocional, não houve diferença estatística significativa antes e depois de oito semanas ($p=0,36$ e $p=0,1$ respectivamente).

No grupo corda elástica, os domínios dispnéia e função emocional apresentaram resultados estatísticos significantes nos dois momentos ($p=0,0353$ e $p=0,0149$ respectivamente) como demonstrado na figura 8.

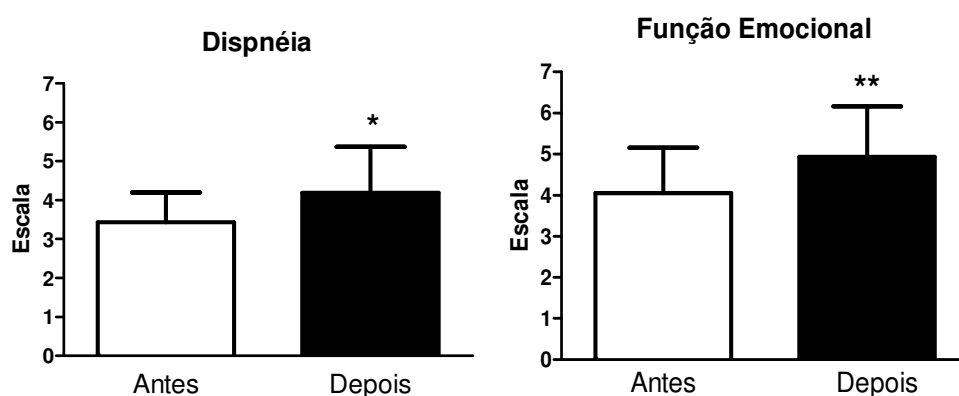


Figura 8. Desempenho no questionário CRQ para os domínios dispnéia e função emocional no grupo corda elástica (* $p=0,0353$; ** $p=0,0149$).

Para os domínios fadiga e auto-controle, não houve diferença estatística significativa antes e depois de oito semanas ($p=0,126$ e $p=0,09$ respectivamente). Apesar de não existir significância estatística, a diferença mínima clinicamente importante (0,5) foi verificada após as oito semanas (0,6 para fadiga e 0,66 para auto-controle).

DISCUSSÃO

5. DISCUSSÃO

Para exercer plenamente suas atividades de vida diária, como caminhar, subir e descer escadas, cuidar da higiene pessoal e manter-se ativo socialmente, é necessário um bom desempenho físico. Os pacientes com DPOC, em decorrência das deficiências orgânicas no sistema músculo-esquelético apresentam descondicionamento físico que prejudica a funcionalidade e a qualidade de vida desses pacientes.

Dessa forma, um programa de tratamento deve priorizar a correção dos fatores que potencialmente podem levar à disfunção, para que haja a restauração ou manutenção da mesma. Assim, os programas de treinamento devem ser adaptados às limitações individuais de cada paciente, em relação à disfunção do músculo esquelético e do estado de saúde.

Em nosso estudo objetivamos verificar a eficácia de um programa de treinamento resistido com a utilização de cordas elásticas em pacientes portadores de DPOC. Os resultados obtidos na avaliação da força muscular, capacidade funcional e qualidade de vida, antes e após o período de oito semanas, demonstraram que tanto o treinamento com equipamento de musculação quanto com corda elástica foram eficazes nesses pacientes.

Nesse estudo, os resultados mostraram que há ganho significativo de força muscular nos movimentos de flexão e abdução de ombro, flexão de cotovelo e flexo-extensão de joelho, considerando ambos os tipos de exercício realizados. Tais achados corroboram com os de O'Shea et al. (2007) que estudaram pacientes DPOC submetidos a treino com faixas elásticas, com seis

resistências progressivas, pelo período de 12 semanas, no qual foi possível verificar acréscimo na força de quadríceps de 27 a 46%, ganho similar a estudos prévios (23-36%) com outras formas de equipamentos para pessoas com DPOC e idosos saudáveis (27-43%) ^(52,53,54).

Apesar da semelhança com o trabalho de O'Shea et al, em relação aos ganhos, vale lembrar que em nosso estudo foi possível encontrar resultados positivos com tempo de treinamento inferior as 12 semanas. Segundo Hickson et al. (1994) entre quatro e oito semanas ocorrem as melhores respostas adaptativas do músculo e maior aumento de força ⁽⁶⁶⁾.

Simpson et al. (1992) também já haviam descrito resultados semelhantes aos nossos em treino com equipamento de musculação. Este estudo, que parece ser o primeiro a realizar exercício resistido em pacientes com DPOC ⁽¹⁸⁾, foi realizado durante oito semanas de treinamento e frequência de três vezes semanais, com três séries de dez repetições, e intensidade de 50 a 85% de 1RM. A força voluntária máxima aumentou entre 16 e 44% no grupo treinado e não se alterou no grupo controle ⁽³⁹⁾.

Estímulos mecânicos, como o aumento da sobrecarga, provocam adaptações que resultam em aumento da área de secção transversa (hipertrofia) e alterações nas características contráteis das fibras musculares ⁽⁶⁵⁾. No caso do músculo esquelético, devido sua capacidade de se adaptar rapidamente as demandas impostas a ele, essas alterações levam a modificações morfológicas que repercutem na função muscular, o que pode explicar o efeito positivo sobre a força.

Apesar da disfunção muscular esquelética ocasionar redução da força em portadores de DPOC, o treino resistido parece ser capaz de reverter

essa deficiência e promover ganhos consistentes, o que torna essa modalidade de treino uma opção racional no processo de reabilitação pulmonar.

Embora o aumento da força muscular periférica seja o benefício mais consistente do treinamento resistido, nosso estudo demonstrou aumento significativo na distancia percorrida no teste de caminhada de seis minutos no grupo corda elástica ($p=0,001$), e no grupo musculação ($p=0,009$), o que mostra que foi possível promover também ganho aeróbio nesses pacientes.

O grupo corda elástica aumentou, em média, sua distancia percorrida em 64 m após o período de oito semanas de treino, enquanto o grupo musculação 43 m. Para Puhan et al. (2008), a diferença clinicamente importante do teste de caminhada de seis minutos é de 35 m. Esse valor foi associado a diferenças significantes na percepção do esforço durante a execução do teste ⁽⁶⁷⁾. Portanto, as melhorias estatisticamente significantes na distância percorrida não necessariamente se traduzem em diferenças clinicamente importantes.

O TC6 reflete a habilidade do paciente de realizar as atividades de vida diária, como a deambulação ⁽⁶¹⁾. A melhora da força de quadríceps, observada em todos os participantes do estudo, pode ter contribuído para o incremento da distância caminhada, uma vez que o aumento da potência muscular pode ter sido determinante para a melhora do desempenho funcional dos pacientes estudados, já que para manter uma independência funcional, entre outros fatores, é necessário um bom desempenho muscular.

O melhor desempenho no TC6 pode significar menor dificuldade em realizar as atividades físicas diárias e, conseqüentemente, menor impacto

da doença. O incremento na distância percorrida após o treinamento pode ser um dos fatores que influenciam a melhora da qualidade de vida de pacientes portadores de DPOC, embora ainda não esteja clara a intensidade da relação entre QV e capacidade funcional.

A qualidade de vida dos pacientes foi avaliada nesse estudo pelo Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ). No grupo musculação, os melhores resultados foram verificados para os domínios dispnéia ($p=0,002$) e auto-controle ($p=0,023$); no grupo corda elástica a melhora significativa foi para os domínios dispnéia ($p=0,035$) e função emocional ($p=0,01$).

Considerando que a melhora da força muscular e da capacidade funcional possam tornar esses pacientes mais ativos, é de se esperar uma melhora da auto-estima e maior percepção de bem-estar, que se traduz, ainda que subjetivamente, na melhora da sua qualidade de vida.

De acordo com Guyatt (1987), a alteração de 0,5 ponto no escore de cada domínio do CRQ é capaz de detectar alterações para a melhora ou deterioração da qualidade de vida ⁽⁶⁸⁾. No grupo musculação, no domínio fadiga a diferença média foi de 0,31 e na função emocional foi de 0,43. No grupo corda elástica, os domínios fadiga e auto-controle apresentaram incremento superior a 0,5 ponto (0,66 e 0,60 ponto, respectivamente), o que demonstra que esses domínios apresentaram melhora perceptível da qualidade de vida para os pacientes desse grupo.

Por ser uma avaliação subjetiva, a QV demonstra a percepção do paciente frente a sua doença. Sua aplicação mostra que além dos benefícios quantificados por variáveis objetivas, como força e capacidade funcional, os

questionários tornam possível avaliar as melhorias sentidas pelo paciente, o que não é detectável por medidas fisiológicas existentes.

Embora os resultados com treino resistido sugiram melhora da função física e do estado de saúde, esse tipo de treino ainda não faz parte, de forma rotineira, dos programas de reabilitação ⁽⁶⁹⁾.

Atualmente não há consenso quanto à aplicação do treino resistido em pacientes com doença pulmonar crônica. Tradicionalmente os trabalhos com treino resistido para pacientes com DPOC utilizam para esta finalidade equipamentos de musculação ^(3,10,12,15,19,38,39,41,44), mas apesar dessa modalidade ser amplamente utilizada, as formas de prescrição para número de séries e repetições, intensidade e duração do treinamento ainda não estão bem definidas para esses indivíduos.

Existem experiências bem sucedidas em pacientes com DPOC, cujas intensidades do treinamento atingiram até 90% de 1RM sem relato de efeitos adversos ⁽⁴¹⁾. Portanto, pode ser considerado seguro utilizar o treinamento resistido nessa população, desde que sejam consideradas as comorbidades e, sobretudo, a presença de doenças cardiovasculares.

A corda elástica, instrumento utilizado de forma rotineira para tratamento de pacientes com lesões ortopédicas e atletas ⁽⁷⁰⁾, foi a opção para o treino resistido proposto em nosso estudo. Esse dispositivo que apresenta uma série de vantagens como fácil manipulação, versatilidade, além de ser relativamente barato, apresenta efeitos positivos em outras populações nas quais já tem efeito comprovado, mas não apresenta seu uso difundido entre os pacientes com DPOC.

Na comparação entre os grupos corda elástica e musculação, podemos verificar que após as oito semanas de treinamento não houve diferença estatística significativa ($p > 0,05$) entre eles. De acordo com Kraemer et al. (2001), utilizando-se o método adequado, é possível gerar com a corda elástica uma qualidade de resistência próxima aquela obtida com dispositivos tradicionais de peso e, portanto, promover adaptações neuromusculares semelhante ⁽⁷¹⁾.

A corda elástica permite maior amplitude de movimento tanto com contrações concêntricas como excêntricas e a direção da resistência não depende da ação da gravidade ⁽⁷¹⁾, o que torna possível manter a resistência durante todo o movimento.

Além disso, a forma de prescrição com a corda elástica torna possível a individualização da prescrição do protocolo. Cada paciente apresenta necessidades individuais que podem ser otimizadas por esse método, levando a melhores resultados.

Apesar de cada paciente no grupo corda elástica ter sua prescrição individualizada com relação ao comprimento e tensão da corda e número de repetições foi possível a execução deste tratamento em grupo, uma vez que o tempo de execução de cada série foi padronizado, assim como o número de séries. A utilização da corda elástica e desse protocolo proposto e desenvolvido nesse estudo mostra ser possível a individualização da prescrição sem deixar de lado o caráter de tratamento em grupo dos programas de reabilitação pulmonar.

Acreditamos serem positivos os resultados alcançados nesse estudo no treino com corda elástica, verificados pela melhora da força muscular periférica, da capacidade funcional e melhor desempenho no questionário de qualidade de vida. Resultados semelhantes para as mesmas variáveis estudadas, também foram encontrados em nosso estudo no grupo que realizou treino resistido convencional com equipamento de musculação.

Além dos benefícios funcionais, a corda elástica também apresenta benefícios sociais importantes. Por sua versatilidade, baixo custo e necessidade de pequenos espaços, esse instrumento viabiliza o treinamento resistido por meio de resistência elástica com benefícios consistentes nos aspectos funcionais e na qualidade de vida de portadores de DPOC. Dessa forma, é possível tornar acessível uma modalidade de treino que promove comprovadamente efeitos benéficos nesses pacientes com reduzidos gastos aos setores públicos e privados para o tratamento de pacientes com DPOC.

CONCLUSÃO

6. CONCLUSÃO

O treino resistido com cordas elásticas foi capaz de promover incrementos positivos na força muscular, capacidade funcional e qualidade de vida de pacientes com DPOC. Além disso, os resultados encontrados com essa modalidade de treino foram semelhantes aos obtidos por meio do treinamento resistido tradicional com equipamento de musculação.

REFERÊNCIAS

7. REFERÊNCIAS

1. Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, Barnes PJ, Buist SA, Calverley P, Fukuchi Y, Jenkins C, Rodriguez-Roisin R, Van Weel C, Zielinski J; Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnostic, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med* 2007; 176: 532-555.
2. GOLD – INICIATIVA GLOBAL PARA A DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA. Guia de bolso para o diagnóstico, a conduta e a prevenção da DPOC – projeto implementação GOLD Brasil. São Paulo: Associação Latino-americana de Tórax, 2006. Disponível em: <<http://www.goldcopd.com>>. Acesso em 12 de agosto de 2010.
3. Storer TW. Exercise in chronic pulmonary disease: resistance exercise prescription. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(7 Suppl):680-692.
4. Casaburi R. Limitation to exercise tolerance in chronic obstructive pulmonary disease: look to the muscles of ambulation. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168(4):409-410.
5. Ries AL, Carlin BW, Carrieri-Kohlman V, Casaburi R, Celli BR, Emery CF. Pulmonary rehabilitation. Joint ACCP/AACVPR evidence-based guidelines. *Chest* 1997;112:1363-1396.
6. Rochester CL. Exercise training in chronic obstructive pulmonary disease. *J Rehabil Res Dev* 2003; 40(5): 59-80.
7. Nici L. et al. American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit. Care Med* 2006;173(12): 1390-1413.
8. Reardon, J. et al. Pulmonary rehabilitation for COPD. *Respir Med* 2005; 99(suppl B):19-27.
9. Ries AL. et al. Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2007;131(suppl 5):4-42.

10. Bernard S, LeBlanc P, Whittom F, Carrier G, Jobin J, Belleau R, et al. Peripheral muscle weakness in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158(2):629-634.

11. Eisner MD, Iribarren C, Yelin EH, Sidney S, Katz PP, Ackerson L, et al. Pulmonary function and the risk of functional limitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Epidemiol* 2008;167(9):1090-1101.

12. Ortega F, Toral J, Cejudo P, Villagomez R, Sanchez H, Castillo J, et al. Comparison of effects of strength and endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166(5):669-674.

13. MacNee W. Pathogenesis of chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Chest Med* 2007;28(3):479-513.

14. Cooper CB. Exercise in chronic pulmonary disease: aerobic exercise prescription. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2001;33:671-679.

15. Mador MJ, Kufel TJ, Pineda LA, Sharma GK. Diaphragmatic fatigue and high intensity exercise in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161(1):118-123.

16. Schols AM, Slangen J, Volovics L, Wouters EF. Weight loss is a reversible factor in the prognosis of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;157(6):1791-1797.

17. Eisner MD, Blanc PD, Sidney S, Yelin EH, Lathon PV, Katz PP, Tolstykh I, Ackerson L, Iribarren C. Body composition and functional limitation in COPD. *Respiratory Research*. 2007, 8(7):112-122.

18. Silva GE, Dourado VZ. Treinamento de Força para Pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. *Rev Bras Med Esporte* 2008; 14(3):231-238.

19. Killian KJ, Leblanc P, Martin DH, Summers E, Jones NL, Campbell EJM. Exercise capacity and ventilatory, circulatory, and symptom limitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. 1992;146:935-940

20. Mador MJ, Bozkanat E. Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Rev* 2001; 2: 216-224.
21. Allaire J, Maltais F, Doyon JF, Noel M, LeBlanc P, Carrier G, et al. Peripheral muscle endurance and the oxidative profile of the quadriceps in patients with COPD. *Thorax* 2004;59(8):673-678.
22. Gea J, Barreiro E. Update on the mechanisms of muscle dysfunction in COPD. *Arch Bronconeumol* 2008; 44(6):328-337.
23. Spencer L, Alison J, McKeough Z. Do supervised weekly exercise programs maintain functional exercise capacity and quality of life, twelve months after pulmonary rehabilitation in COPD? *BMC Pulmonary Medicine* 2007;7(1):7-11.
24. Orozco-Levi M. Structure and function of the respiratory muscles in patients with COPD: impairment or adaptation? *Eur Respir J* 2003; 46(Suppl):41-51.
25. Gosker HR, van Mameren H, van Dijk PJ, Engelen MP, van der Vusse GJ, Wouters EF, et al. Skeletal muscle fibre-type shifting and metabolic profile in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 2002;19(4):617- 625.
26. Faulkner JA, Larkin LM, Claflin DR, Brooks SV. Age-related changes in the structure and function of skeletal muscles. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 2007;34(11):1091-1096.
27. O'Donnell DE, D'Arsigny C, Fitzpatrick M, Webb KA. Exercise hypercapnia in advanced chronic obstructive pulmonary disease: the role of lung hyperinflation. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166(5):663-668.
28. Jones PW. Health status measurement in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2001;56(11):880-887.
29. Jones PW, Quirk FH, Baveystock CM. The St George's Respiratory Questionnaire. *Respir Med* 1991;85(Suppl B):25-37.
30. Stahl E, Lindberg A, Jansson SA, Ronmark E, Svensson K, Andersson F, et al. Health-related quality of life is related to COPD disease severity. *Health Qual Life Outcomes* 2005;3:56-60.

31. Bernard S, Whittom F, Leblanc P, Jobin J, Belleau R, Berube C, et al. Aerobic and strength training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159(3):896-901.
32. Reardon JZ, Lareau SC, ZuWallack R. Functional status and quality of life in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Med* 2006;119(Suppl 1):32-37.
33. Seemungal TA, Donaldson GC, Bhowmik A, Jeffries DJ, Wedzicha JA. Time course and recovery of exacerbations in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161(5):1608-1613.
34. Roger D, Yusem MD. What Outcomes Should Be Measured in Patients with COPD. *Chest* 2001;119(2):327-329.
35. Dourado V, Antunes LCO, Carvalho LR, Godoy I. Influência de características gerais na qualidade de vida de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Bras Pneumol* 2004; 30(3):207-214.
36. Guyatt GH, Feeny DH, Patrick DL. Measuring health-related quality of life. *Ann.Intern.Med.* 1993; 118(8):622-629.
37. Puente-Maestu L, Sanz ML, Sanz P, Cubillo JM, Mayol J, Casaburi R. Comparison of effects of supervised versus self-monitored training programmes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 2000; 15(3):517-525.
38. Troosters T, Casaburi R, Gosselink R, Decramer M. Pulmonary Rehabilitation in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2005;172(1):19-38.
39. Simpson K, Killian K, McCartney N, Stubbing DG, Jones NL. Randomised controlled trial of weightlifting exercise in patients with chronic airflow limitation. *Thorax* 1992;47(2):70-75.
40. Casaburi R, Bhasin S, Cosentino L, Porszasz J, Somfay A, Lewis MI, et al. Effects of testosterone and resistance training in men with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;170(8):870-878.

41. Hoff J, Tjonna AE, Steinshamn S, Hoydal M, Richardson RS, Helgerud J. Maximal strength training of the legs in COPD: a therapy for mechanical inefficiency. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39(2):220-226.
42. Biskobing DM. COPD and osteoporosis. *Chest* 2002;121(2):609-620.
43. Richardson RS, Leek BT, Gavin TP, Haseler LJ, Mudaliar SRD, Henry R, et al. Reduced Mechanical Efficiency in Chronic Obstructive Pulmonary Disease but Normal Peak VO_2 with Small Muscle Mass Exercise. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;169(1):89-96.
44. Clark CJ, Cochrane L, Mackay E. Low intensity peripheral muscle conditioning improves exercise tolerance and breathlessness in COPD. *Eur Respir J* 1996; 9:2590-2596.
45. Lewis MI, Fournier M, Storer TW, Bhasin S, Porszasz J, Ren SG, et al. Skeletal muscle adaptations to testosterone and resistance training in men with COPD. *J Appl Physiol* 2007;103(4):1299-1310.
46. Clark CJ, Cochrane LM, Mackay E, Paton B. Skeletal muscle strength and endurance in patients with mild COPD and the effects of weight training. *Eur Respir J* 2000;15(1):92-97.
47. Kongsgaard M, Backer V, Jorgensen K, Kjaer M, Beyer N. Heavy resistance training increases muscle size, strength and physical function in elderly male COPD-patients--a pilot study. *Respir Med* 2004; 98(10):1000-1007.
48. Kisner C, Colby LA. Exercícios terapêuticos. 2ª edição São Paulo, 1992.
49. Treiber FA, Lott J, Duncan J, Slavens G, Davis H. Effects of Theraband and lightweight dumbbell training on shoulder rotation torque and serve performance in college tennis players. *Am J Sports Med* 1998;26(4):510-515.
50. Pinto LG; Dias RMR, Salvador EP, Figueira Júnior A, Lima CVG. Efeito da utilização de bandas elásticas durante aulas de hidroginástica na força muscular de mulheres. *Rev. Bras. Med. Esporte* 2008;14(5):450-453
51. Mikesky AE, Topp R, Wigglesworth JK, Harsha DM, Edwards JE. Efficacy of home based training program for older adults using elastic tubing. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1994;69(4):316-320.

52. O'Shea SD, Taylor NF, Paratz JD. A predominantly home-based progressive resistance exercise program increases knee extensor strength in the short-term in people with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. *Australian Journal of Physiotherapy* 2007; 53:229-237.
53. O'Shea SD, Taylor NF, Paratz JD. Peripheral muscle strength training in chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Chest* 2004; 126:903-914.
54. Dodd K, Taylor NF, Bradley S. Strength training for older people. In O'Shea SD, Taylor NF, Paratz JD. A predominantly home-based progressive resistance exercise program increases knee extensor strength in the short-term in people with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. *Australian Journal of Physiotherapy* 2007; 53:229-237.
55. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar. *J Pneumol* 2002; 28(3):1-238.
56. Neder VER, Andreoni S, Castelo-filho A, Nery M. Reference values for lung function tests. Static volumes. *Bras J Med Biol Res* 1999; 32(6): 703-717.
57. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol* 2010; 95(1 supl.1): 1-51.
58. Kendrick KR, Baxi SC, Smith RM. Usefulness of the modified 0–10 Borg scale in assessing the degree of dyspnea in patients with COPD and asthma. *J Emerg Nurs* 200; 26(Supl 3):216-222.
59. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric Standardization Reference Manual. Champaign, IL: Human Kinetics. 1988, 177 p.
60. Moreira GL, Pitta F, Ramos D, Nascimento CSC, Barzon D, Kovelis D, Colange AL, Brunetto AF, Ramos EMC. Versão em português do Chronic Respiratory Questionnaire: estudo da validade e reprodutibilidade. *J Bras Pneumol* 2009; 35(8):737-744.
61. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166(1):111–117

62. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. *Eur Respir J* 1999; 14: 270-274.

63. American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30: 992-1008.

64. Jürgen Weineck. *Biologia do Esporte*; tradução por Anita Viviani; Parte III: Sistemas Orgânicos e Treinamento Esportivo. São Paulo: Manole, 2000. p 37-42.

65. *Fisiologia do exercício – Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 6 Ed. William D McArdle; Frank I Katch; Victor L. Katch. Guanabara Koogan. Pg. 173.

66. Hickson RC, Hidaka K, Foster C. Skeletal muscle fiber type, resistance training, and strength-related performance. *Med Sci Sports Exerc* 1994;26(5):593-8.

67. Puhan MA, Mado MJ, Held U, Goldstein R, Guyatt GH, Schünemann HJ. Interpretation of treatment changes in 6-minute walk distance in patients with COPD. *Eur Respir J* 2008; 32: 637–43.

68. Guyatt GH, Berman LB, Townsend M, Pugsley SO, Chambers LW. A measure of quality of life for clinical trials in chronic lung disease. *Thorax*. 1987;47(10):773-78.

69. Puhan MA, Schunemann HJ, Frey M, Scharplatz M, Bachmann LM. How should COPD patients exercise during respiratory rehabilitation? Comparison of exercise modalities and intensities to treat skeletal muscle dysfunction. *Thorax* 2005;60(5):367-375.

70. Decker M, Tokish J, Ellis H, Torry H, Hawkins R. Subscapularis Muscle Activity during Selected Rehabilitation Exercises *Am J Sports Med* 2003 31: 126-134.

71. Kraemer, WJ, Keuning, M, Ratamess, NA, Volek, JS, McCormick, M, Bush, JA, Nindl, BC, Gordon, SE, Mazzetti, SA, Newton, RU, Go´mez, AL, Wickham, RB, Rubin, MR, and Ha¨kkinen, K. Resistance training combined with bench-step aerobics enhances women’s health profile. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33: 259–269.

TERMO DE CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA CIENTÍFICA

Nome do voluntário: _____

Telefone para contato: _____

“ASPECTOS FÍSICOS, FUNCIONAIS E QUALIDADE DE VIDA DE PORTADORES DE DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA EM PROGRAMA DE TREINO DE FORÇA COM CORDA ELÁSTICA”.

As informações contidas neste termo de consentimento, fornecidas por Dionei Ramos (Prof^a Dra. Departamento de Fisioterapia) e Rafaela Bonfim (aluna do curso de pós-graduação em Fisioterapia da FCT/UNESP), têm por objetivo firmar acordo escrito com o voluntário que participa da pesquisa, autorizando sua participação com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos a que irá se submeter.

1) Esta pesquisa visa ampliar o conhecimento sobre os efeitos de um programa de treino de força com corda elástica. Os voluntários serão informados dos procedimentos, que compreenderá análise da força muscular, capacidade funcional e questionário de qualidade de vida. Estes procedimentos serão realizados de forma não invasiva, não apresentando nenhum desconforto ou risco para o voluntário.

2) O voluntário pode fazer qualquer pergunta ou esclarecimento de dúvidas a respeito do procedimento e outros assuntos relacionados com a pesquisa, a qualquer momento.

3) O voluntário tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem prejuízo algum.

4) Os procedimentos foram elaborados de acordo com as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisa envolvendo seres humanos atendendo à

resolução n. 196, de 10 de outubro de 1996, Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde – Brasília – DF.

5) Os pesquisadores asseguram a privacidade dos voluntários quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

6) A pesquisa será desenvolvida no Setor de Pneumologia do Centro de Estudos e Atendimento em Fisioterapia e Reabilitação da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP, localizado à rua Roberto Simonsen, 305, Presidente Prudente, SP.

7) Telefones de contato:

Pesquisadora responsável: Prof^a Dr^a Dionei Ramos – (18) 3229-5365 ou UNESP (18) 3229-5388 - Departamento de Fisioterapia.

Aluna: Rafaela Bonfim - (18) 9712-6211 ou 3229-5365 - ramal 5664 - Departamento de Fisioterapia

Prof^a Dr^a Edna Maria do Carmo Araújo (0xx18) 32295365 ramal 202.

Eu, _____
_____, RG _____, após a leitura e compreensão destas informações, entendo que minha participação é voluntária, e que posso deixar o estudo a qualquer momento, sem prejuízo algum. Confirmando que recebi cópia deste termo de consentimento e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Presidente Prudente, ____/____/____

Nome do voluntário (por extenso)
voluntário

Assinatura do

Rafaela Bonfim

Prof^a. Dra. Dionei Ramos

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA DO PACIENTE COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA

PACIENTE _____ DATA ____/____/____

ENTREVISTADOR _____

O objetivo deste questionário é saber como você tem se sentido durante as **duas últimas semanas**. Eu vou lhe fazer perguntas sobre quanta falta de ar e cansaço você tem sentido, e sobre como tem estado o seu humor.

I. Eu gostaria que você pensasse nas atividades que você fez durante as **duas últimas semanas** e que fizeram você sentir falta de ar. Estas atividades devem ser aquelas que você faz frequentemente e que são importantes na sua vida diária. Por favor, me diga o maior número possível de atividades que você fez durante as **duas últimas semanas** e que fizeram você sentir falta de ar.

(Na folha de resposta, faça um “X” no número de cada uma das atividades mencionadas. Caso uma das atividades não conste na lista, anote-a com as palavras do/a entrevistado/a no espaço reservado).

Você se lembra de alguma outra atividade que você tenha feito durante as **duas últimas semanas** que fez você sentir falta de ar?

II. Agora eu vou ler uma lista de atividades que fazem algumas pessoas com problemas pulmonares sentirem falta de ar. Depois de ter lido cada item, eu vou fazer uma pausa para que você possa me dizer se você sentiu falta de ar quando fez esta atividade durante as **duas últimas semanas**. Se você não fez esta atividade durante as **duas últimas semanas**, responda somente “NÃO”. As atividades são: **(LISTA DE ATIVIDADES)**

(Leia os itens omitindo aqueles que o/a entrevistado/a citou espontaneamente. Faça uma pausa depois de cada item para dar ao/a entrevistado/a a oportunidade de indicar se ele/ela sentiu falta de ar quando fazia esta atividade durante as duas últimas semanas. Na folha de resposta, anote no espaço reservado o número do item que o entrevistado/a indicou)

III. Entre todos os itens que você citou, qual é o mais importante para você na sua vida diária? Eu vou ler todos os itens da sua lista. E quando chegar ao fim, eu gostaria que você me dissesse qual deles é o mais importante. *(Leia todos os itens citados espontaneamente pelo/a paciente e os itens da lista que ele/ela selecionou).*

IV. Qual destes itens é o mais importante para você na sua vida diária?

(Anote o item na folha de resposta – esta será a atividade nº1).

V. Entre os itens restantes qual é o mais importante para você na sua vida diária? Eu vou ler todos os itens da sua lista. E quando chegar ao fim, eu gostaria que você me dissesse qual deles é o mais importante.

(Leia os itens restantes – esta será a atividade nº2).

VI. Entre os itens restantes qual é o mais importante para você na sua vida diária?

(Anote o item na folha de resposta – esta será a atividade nº3).

VII. Entre os itens restantes qual é o mais importante para você na sua vida diária?

(Anote o item na folha de resposta – esta será a atividade nº4).

VIII. Entre os itens restantes qual é o mais importante para você na sua vida diária?
(Anote o item na folha de resposta – esta será a atividade nº5).

(Para todas as perguntas a seguir, certifique-se de que o/a entrevistado/a tem o cartão de resposta apropriado à sua frente antes de fazer a pergunta).

Agora eu gostaria que você me dissesse quanta falta de ar você sentiu durante as **duas últimas semanas** ao fazer cada uma das cinco atividades mais importantes que você selecionou.

1. Por favor, indique quanta falta de ar você sentiu durante as **duas últimas semanas** ao (ATIVIDADE Nº1), escolhendo uma das opções do cartão à sua frente (CARTÃO VERDE).

2. Por favor, indique quanta falta de ar você sentiu durante as **duas últimas semanas** ao (ATIVIDADE Nº2), escolhendo uma das opções do cartão à sua frente (CARTÃO VERDE).

3. Por favor, indique quanta falta de ar você sentiu durante as **duas últimas semanas** ao (ATIVIDADE Nº3), escolhendo uma das opções do cartão à sua frente (CARTÃO VERDE).

4. Por favor, indique quanta falta de ar você sentiu durante as **duas últimas semanas** ao (ATIVIDADE Nº4), escolhendo uma das opções do cartão à sua frente (CARTÃO VERDE).

5. Por favor, indique quanta falta de ar você sentiu durante as **duas últimas semanas** ao (ATIVIDADE Nº5), escolhendo uma das opções do cartão à sua frente (CARTÃO VERDE).

6. De um modo geral, com que frequência você se sentiu frustrado/a ou impaciente durante as **duas últimas semanas**? Por favor, para indicar com que frequência você se sentiu frustrado/a ou impaciente durante as **duas últimas semanas**, escolha uma das opções do cartão à sua frente (CARTÃO AZUL).

7. Com que frequência durante as **duas últimas semanas** você sentiu medo ou teve a sensação de pânico quando você teve dificuldade para recuperar o seu fôlego? Por favor, para indicar com que frequência você se sentiu medo ou teve a sensação de pânico quando você teve dificuldade para recuperar o seu fôlego, escolha uma das opções do cartão à sua frente (CARTÃO AZUL).

8. E o cansaço? O quanto você se sentiu cansado/a durante as **duas últimas semanas**? Por favor, para indicar o quanto você se sentiu cansado/a durante as **duas últimas semanas**, escolha uma das opções do cartão à sua frente (CARTÃO LARANJA).

9. Com que frequência durante as **duas últimas semanas** você ficou envergonhado/a por causa de sua tosse ou de sua respiração pesada? Por favor, para indicar com que frequência você ficou envergonhado/a por causa de sua tosse ou de sua respiração pesada, escolha uma das opções do cartão à sua frente (CARTÃO AZUL).

10. Durante as **duas últimas semanas**, com que frequência você se sentiu bastante confiante e certo/a de que conseguiria lidar com a sua doença? Por favor, para indicar com que frequência você se sentiu bastante confiante e certo/a de que conseguiria lidar

com a sua doença durante as **duas últimas semanas**, escolha uma das opções do cartão à sua frente (**CARTÃO AMARELO**).

11. Quanta energia (disposição) você teve durante as **duas últimas semanas**? Por favor, para indicar quanta energia (disposição) você teve, escolha uma das opções do cartão à sua frente (**CARTÃO ROSA**).

12. De um modo geral, com que frequência você se sentiu aborrecido/a, preocupado/a ou deprimido/a durante as **duas últimas semanas**? Por favor, para indicar com que frequência você se sentiu aborrecido/a, preocupado/a ou deprimido/a durante as **duas últimas semanas**, escolha uma das opções do cartão à sua frente (**CARTÃO AZUL**).

13. Com que frequência durante as **duas últimas semanas** você teve total controle sobre seus problemas respiratórios? Por favor, para indicar com que frequência você teve total controle sobre seus problemas respiratórios, escolha uma das opções do cartão à sua frente (**CARTÃO AMARELO**).

14. Com que frequência durante as **duas últimas semanas** você se sentiu relaxado/a e sem nenhum estresse? Por favor, para indicar com que frequência você se sentiu relaxado/a e sem nenhum estresse, escolha uma das opções do cartão à sua frente (**CARTÃO AMARELO**).

15. Com que frequência durante as **duas últimas semanas** você teve pouca energia (disposição)? Por favor, para indicar com que frequência você teve pouca energia (disposição), escolha uma das opções do cartão à sua frente (**CARTÃO AZUL**).

16. De um modo geral, com que frequência você se sentiu desanimado/a, ou de baixo astral durante as **duas últimas semanas**? Por favor, para indicar com que frequência você se sentiu desanimado/a, ou de baixo astral durante as **duas últimas semanas**, escolha uma das opções do cartão à sua frente (**CARTÃO AZUL**).

17. Com que frequência durante as **duas últimas semanas** você se sentiu exausto/a ou mole? Por favor, para indicar com que frequência você se sentiu exausto/a ou mole, escolha uma das opções do cartão à sua frente (**CARTÃO AZUL**).

18. O quanto você tem se sentido feliz, satisfeito/a ou contente com sua vida pessoal durante as **duas últimas semanas**? Por favor, para indicar o quanto você tem se sentido feliz satisfeito/a ou contente com sua vida pessoal, escolha uma das opções do cartão à sua frente (**CARTÃO CINZA**).

19. Com que frequência durante as **duas últimas semanas** você ficou agitado/a ou se sentiu assustado/a quando você teve dificuldade para recuperar o fôlego? Por favor, para indicar com que frequência você ficou agitado/a ou se sentiu assustado/a quando você teve dificuldade para recuperar o fôlego, escolha uma das opções do cartão à sua frente (**CARTÃO AZUL**).

20. De um modo geral, com que frequência durante as **duas últimas semanas** você se sentiu inquieto/a, tenso/a ou nervoso/a? Por favor, para indicar com que frequência você se sentiu inquieto/a, tenso/a ou nervoso/a, escolha uma das opções do cartão à sua frente (**CARTÃO AZUL**).

OUTRAS ATIVIDADES:

ATIVIDADE Nº1: _____

ATIVIDADE Nº2: _____

ATIVIDADE Nº3: _____

ATIVIDADE Nº4: _____

ATIVIDADE Nº5: _____

PONTUAÇÃO DAS QUESTÕES:
DOMÍNIOS:

PONTUAÇÃO DOS

DISPNÉIA = _____

FADIGA = _____

FUNÇÃO EMOCIONAL = _____

AUTOCONTROLE = _____

1)	6)	11)	16)
2)	7)	12)	17)
3)	8)	13)	18)
4)	9)	14)	19)
5)	10)	15)	20)

LISTA DE ATIVIDADES

1. FICAR COM RAIVA OU ABORRECIDO/A
2. TOMAR BANHO

3. ABAIXAR-SE
4. CARREGAR COISAS, COMO COMPRAS DE SUPERMERCADO
5. VESTIR-SE
6. COMER
7. SAIR PARA CAMINHAR
8. FAZER AS TAREFAS DOMÉSTICAS
9. APRESSAR-SE
10. ARRUMAR A CAMA
11. LIMPAR OU ESFREGAR O CHÃO
12. ARRASTAR MÓVEIS

13. **BRINCAR** COM OS FILHOS OU COM OS NETOS
14. **PRATICAR** ESPORTES
15. **ALCANÇAR** ALGO ACIMA DA SUA CABEÇA
16. **CORRER**, COMO PARA PEGAR UM ÔNIBUS
17. SAIR PARA **FAZER COMPRAS**
18. TENTAR **DORMIR**
19. **FALAR**
20. **PASSAR** O ASPIRADOR DE PÓ
21. **ANDAR** DENTRO DE CASA
22. **SUBIR** LADEIRAS
23. **SUBIR** ESCADAS
24. **ANDAR** COM OUTRAS PESSOAS NUM TERRENO PLANO
25. **PREPARAR** AS REFEIÇÕES
26. **DEITAR-SE**

TESTE DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS (TC6)

Nome _____ Data da
avaliação: _____
Idade _____ Peso _____ Altura _____
Fase do protocolo: () inicial () 8ª semana

1º Teste

	FC	PA	f	Spo ₂	Escala de Borg (dispnéia)	Escala de Borg (cansaço)
Inicial						
3º minuto						
Interrupção						
Recuperação						

Distancia percorrida: _____ % do predito: _____

2º Teste

	FC	PA	f	Spo ₂	Escala de Borg (dispnéia)	Escala de Borg (cansaço)
Inicial						
3º minuto						
Interrupção						
Recuperação						

Distancia percorrida: _____ % do predito: _____

Observações: _____

AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR

Nome _____
Idade _____ Sexo: _____ Data de
nascimento _____
Peso _____ Altura _____ IMC _____

Avaliação inicial - Data: _____

	Flexão de ombro	Abdução de ombro	Flexão de cotovelo	Flexão de joelho	Extensão de joelho
1ª medida					
2ª medida					
3ª medida					

Observações:

8ª semana - Data: _____

	Flexão de ombro	Abdução de ombro	Flexão de cotovelo	Flexão de joelho	Extensão de joelho
1ª medida					
2ª medida					
3ª medida					

Observações:
