

REABILITAÇÃO PULMONAR DOMICILIAR PARA INDIVÍDUOS COM DOENÇA  
PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA: UM ESTUDO DE VIABILIDADE

Andresa Araújo<sup>1\*</sup>, Eanes Pereira<sup>2</sup>, Cyntia Viana<sup>2</sup>, Camila Leite<sup>1</sup>

**Resumo**

**Introdução:** A Reabilitação Pulmonar (RP) é uma estratégia que associa exercícios terapêuticos, educação em saúde e mudança de comportamento. Apesar dos benefícios atrelados a esta proposta, a adesão dos indivíduos à RP é baixa devido a certas barreiras, como deslocamento até o centro de reabilitação e gastos financeiros com o transporte. Neste contexto, a RP domiciliar surge como alternativa para transpor estas barreiras tendo se mostrado igualmente eficiente e segura quando comparada à estratégia ambulatorial convencional. O objetivo do estudo é descrever um protocolo de pesquisa piloto para um programa de RP não supervisionado em indivíduos com DPOC acompanhados em um ambulatório de Pneumologia em Fortaleza-CE. **Métodos:** Nesse estudo de viabilidade serão recrutados 42 indivíduos em seguimento clínico ambulatorial em um hospital universitário. Os sujeitos serão abordados na sala de espera e ao aceitarem participar da pesquisa, uma avaliação preliminar estruturada será realizada seguida de uma avaliação física na qual serão verificadas a capacidade aeróbica, funcional e a força muscular do participante, que receberá ainda informações sobre sua condição de saúde e sobre o treino individualizado que seguirá em seu domicílio durante oito semanas. Serão entregues um plano e um diário de exercícios e cuidadosamente serão explicados os critérios de segurança para as sessões de treinamento. O participante receberá ligações telefônicas semanais com caráter motivacional para acompanhamento da sua evolução física e será reavaliado ao término do treinamento. Na

27 análise dos dados, para a distribuição de normalidade, será utilizado o teste de Shapiro-Wilk.  
28 A análise de resposta à intervenção será analisada a partir do teste t de dados pareados ou do  
29 Teste de Wilcoxon pareado. Será considerado significativo valor de  $p < 0,05$ . **Discussão:** A  
30 relevância dos estudos pilotos é bem consolidada na literatura especialmente como  
31 justificativa e orientação a um ensaio clínico randomizado bem-sucedido. A RP à distância  
32 tem uma propriedade flexível, motivacional, mas também algumas desvantagens como a  
33 monotonia por falta de variedade no treino bem como a incapacidade física já instalada no  
34 indivíduo. Com a aplicação desse programa não se intenciona que o mesmo seja superior a RP  
35 supervisionada, mas que seja equivalente no que se refere aos benefícios alcançáveis.

36

37 **Descritores:** Projetos Piloto, Reabilitação à Distância, DPOC.

38

39

## 40 **Abstract**

41 **Introduction:** Pulmonary Rehabilitation (RP) is a strategy that associates therapeutic  
42 exercises, health education and behavior change. Despite the benefits attached to this  
43 proposal, the adherence to PR is low due to certain barriers, such as a displacement to the  
44 rehabilitation center and travel expenses. In this context, home-based PR appears as an  
45 alternative to overcome these barriers and has been equally efficient and safe when compared  
46 to the conventional outpatient strategy. The objective of the study is to describe a pilot  
47 research protocol for an unsupervised PR program in individuals with COPD followed at a  
48 Pulmonology outpatient clinic in Fortaleza-CE. **Methods:** In this feasibility research, 42  
49 individuals will be recruited in outpatient clinic at a university hospital. Subjects will be  
50 approached in the waiting room and upon agreeing to participate, a structured preliminary  
51 assessment will be performed followed by a physical evaluation aimed to assess functional

52 capacity, muscular strength and aerobic performance. The participant will also receive  
53 information about this health condition and about the individualized training that will follow  
54 at his home during eight weeks. An exercise plan and diary will be delivered and the safety  
55 criteria for the training sessions will be carefully explained. The participant will receive  
56 weekly motivational telephone calls to follow their physical evolution and will be reassessed  
57 at the end of the training. In the data analysis, the distribution of normality will be performed  
58 by Shapiro-Wilk test. The analysis of response to the intervention will be analyzed through T  
59 test of paired data or by Wilcoxon paired test. A significant value of  $p < 0.05$  will be  
60 considered. **Discussion:** The relevance of pilot studies is well established in the literature  
61 especially as justification and guidance for a successful randomized controlled trial. Remote  
62 PR has a flexible and motivational property, but with also some disadvantages attached such  
63 as monotony because of lack of variety in training as well as physical disability already  
64 installed in the individual. With the implementation of this program it is not intended that it be  
65 superior to supervised PR but that it is equivalent in terms of achievable benefits.

66 **Keywords:** Pilot Projects, Telerehabilitation, COPD.

67

68

69

70 \*Correspondência: [const.andresa@gmail.com](mailto:const.andresa@gmail.com)

71 <sup>1</sup>Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal do Ceará, Rua Major Weyne, 1440 -

72 Rodolfo Teófilo, Ceará, Brasil

73 <sup>2</sup>Hospital Universitário Walter Cantídio, Rua Capitão Francisco Pedro, 1290 – Rodolfo

74 Teófilo, Ceará, Brasil

## 75 **Introdução**

76

77

78 A Reabilitação Pulmonar (RP), em termos gerais, consiste em uma intervenção  
79 baseada em treinamento físico, educação em saúde e mudança de comportamento para  
80 promover melhorias e adesão a bons hábitos de vida em indivíduos com doenças crônicas  
81 respiratórias. Entre estas doenças, destacam-se a doença pulmonar intersticial, a fibrose  
82 cística, a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), a bronquiectasia, a asma, a hipertensão  
83 pulmonar, bem como as condições de saúde tratadas com transplante pulmonar ou cirurgia de  
84 redução de volume pulmonar [1].

85 Dentro da abordagem multidisciplinar, diversos estudos têm evidenciado que o  
86 treinamento físico estruturado é crucial para a evolução do quadro clínico-funcional do doente  
87 respiratório crônico [2]. Destaca-se o fato de que, atualmente, revisões sobre a RP não são  
88 mais aceitas na conceituada base de dados Cochrane porque a conclusão é tão certa – relativas  
89 aos benefícios do programa – que muito provavelmente a adição de informações advindas de  
90 novas atualizações não irá modificar esse desfecho [3].

91 A avaliação é parte integrante e indispensável ao programa de RP, sendo  
92 fundamental a sua realização na admissão do paciente ao programa. Inicialmente são  
93 realizadas avaliações por diversos profissionais como fisioterapeutas, psicólogos,  
94 nutricionistas, entre outros. Essencialmente compõe-se de: anamnese e exame físico, análise  
95 de exames complementares, aplicação de questionários de qualidade de vida (QV) relacionada  
96 à saúde, aferição da capacidade de exercício bem como investigação de sintomas de dispneia.  
97 A RP é indicada tanto ao paciente clinicamente estável quanto ao paciente que acabou de  
98 passar por uma exarcebação, ou seja, um evento agudo no curso natural da doença [4]. Para os  
99 sujeitos com DPOC, tem-se o critério de indicar a reabilitação para indivíduos com  $VEF_1$

100 (Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo) menor que 50% do predito ou maior que  
101 50% do predito acompanhado de sintomas ou limitação ao exercício [1].

102 Apesar dessa relativa abrangência com relação à indicação ao programa, a adesão  
103 dos indivíduos à RP é baixa [5,6,7]. Existem muitas barreiras a serem vencidas pelos  
104 participantes para que eles concluam um programa de RP, como o deslocamento até o centro  
105 de reabilitação e gastos financeiros com o transporte, o que gera ainda mais dificuldade  
106 quando ele depende de oxigênio e precisa carregar consigo um cilindro pesado e de curta  
107 durabilidade [8]. De fato, essa adesão varia de 8-50% [9]. Transporte, comorbidades,  
108 mudança na rotina, condições econômicas, tabagismo, baixa capacidade funcional, poucas  
109 prescrições médicas, quadros de depressão e ansiedade são algumas das causas desse déficit  
110 na adesão [1, 10, 11, 12, 13, 14, 15]. Além das barreiras a adesão, outra problemática a ser  
111 superada no programa de RP refere-se às taxas de abandono. Participantes mais jovens,  
112 duração do programa e dificuldade dos exercícios da RP, ocorrência de exarcebações e  
113 compromissos com o trabalho são outros indicativos causais de desistência do programa. Esse  
114 abandono é problemático especialmente quando este desligamento ocorre sem que tenha sido  
115 fornecido um plano de continuidade do tratamento ao paciente [16, 17, 18].

116 Diante das distintas barreiras a adesão do doente crônico ao seguimento em  
117 programa de reabilitação ambulatorial, surge o papel da RP domiciliar como alternativa de  
118 tratamento. A própria diretriz mais recente da RP afirma que a modalidade não  
119 supervisionada é tão efetiva quanto a supervisionada em pacientes com DPOC [1, 15] e  
120 fibrose cística [19, 20]. De modo geral, os estudos com RP não supervisionada têm  
121 evidenciado melhora na adesão a exercícios e na capacidade funcional a curto prazo,  
122 diminuição dos sintomas, melhora do VEF<sub>1</sub> e da qualidade de vida [21, 22, 23, 24, 25, 26].

123 Todos esses benefícios têm fundamento por conta da fisiopatologia da doença  
124 crônica respiratória. Apesar de sua origem ser pulmonar, a DPOC precisa ser considerada uma

125 doença multissistêmica, que acomete vários órgãos, principalmente o sistema  
126 musculoesquelético. Evidências sugerem que as limitações físicas e funcionais destes  
127 pacientes estão muito relacionadas às alterações nos músculos periféricos, que são de causa  
128 multifatorial e resultantes do descondicionamento físico, do uso crônico de corticosteroides e  
129 da diminuição da concentração de enzimas oxidativas nessa musculatura. Pelo desconforto  
130 respiratório, o sujeito com DPOC tende a limitar suas atividades e esse sedentarismo ocasiona  
131 piora do condicionamento físico e capacidade respiratória. Assim, o alvo da RP é romper o  
132 ciclo vicioso dispneia/descondicionamento devido aos benefícios fisiológicos do exercício  
133 físico. Sabe-se que uma melhor capacidade oxidativa muscular, pode reduzir a demanda  
134 ventilatória que o paciente produz ao realizar suas atividades. O trabalho ventilatório reduzido  
135 tende a diminuir a hiperinsuflação pulmonar dinâmica e a dispneia característica desses  
136 pacientes, além de promover efeitos cardiovasculares sistêmicos, tornando o indivíduo mais  
137 tolerante aos esforços [56]. Assim, o exercício terapêutico é capaz de melhorar a capacidade  
138 funcional independente da função pulmonar devido às adaptações do sistema  
139 musculoesquelético [1].

140           Apesar de não haver evidência científica consolidada se um tipo de reabilitação é  
141 superior a outra, alguns estudos mostraram que a combinação da RP tradicional ou hospitalar  
142 supervisionada com a não-supervisionada resultou em maiores benefícios sobre a regularidade  
143 dos exercícios terapêuticos e manutenção dos ganhos funcionais em pacientes com DPOC  
144 [27, 28].

145           Na cidade de Fortaleza, CE, existem dois centros de RP que atendem a pacientes  
146 pelo Sistema Único de Saúde (SUS): um deles localizado no Hospital Universitário Walter  
147 Cantídio (HUWC) e o outro no Hospital Carlos Alberto Studart Gomes. Em um dos serviços  
148 já existe lista de espera de pacientes com doenças respiratórias crônicas com indicação médica  
149 para seguimento em programa de exercícios supervisionado. No outro, o entrave enfrentado

150 refere-se à baixa adesão dos pacientes no seguimento do programa de treinamentos sob  
151 supervisão. Neste cenário, visando viabilizar os benefícios de um programa de treinamento  
152 físico ao maior número possível de indivíduos com DPOC, estratégias de intervenção não  
153 supervisionada, baseadas em programa seguro de exercício físico domiciliar podem figurar  
154 como uma boa alternativa a estes pneumopatas. Dado o ineditismo desta estratégia  
155 intervencionista em nossa cidade, a viabilidade de um programa de RP individualizado, sem  
156 supervisão direta, com indivíduos com DPOC em Fortaleza precisa ser analisada.

157 O objetivo do estudo é descrever um protocolo de pesquisa piloto para um programa  
158 de RP não supervisionado em indivíduos com DPOC acompanhados no ambulatório de  
159 Pneumologia do HUWC em Fortaleza-CE.

160

161

## 162 **Métodos**

163

164

### 165 **Desenho**

166 Estudo observacional de viabilidade de um programa de RP domiciliar não-  
167 supervisionado em parceria com um hospital universitário de Fortaleza, Ceará.

168

### 169 **Participantes**

170 Serão recrutados 42 sujeitos. Esse valor amostral foi definido baseado nas  
171 recomendações estatísticas (n=30) para estudos de viabilidade acrescido de 12 indivíduos  
172 (40% do n original) - em casos de desistência, como exarcebações, por exemplo - e perdas de  
173 dados [29, 30].

174 Os critérios de inclusão serão: indivíduos com 40 anos ou mais, que possuam  
175 diagnóstico clínico de DPOC estabelecido de acordo com os critérios determinados pelo  
176 Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) e relação  $VEF_1/CVF$   
177 (Capacidade Vital Forçada)  $< 70\%$ , tabagistas ativos ou histórico de tabagismo por pelo  
178 menos 10 anos, clinicamente estáveis, que não tenham apresentado exarcebações no último  
179 mês e não tenham realizado RP nos últimos dois anos.

180 Uma exarcebação será definida como uma visita a uma unidade de urgência ou  
181 emergência, hospitalização devido a DPOC ou ainda prescrição de esteroide oral e/ou  
182 administração de antibióticos por agravamento dos sintomas da DPOC [57].

183 Quanto aos critérios de exclusão serão: indivíduos com doenças terminais, com  
184 incapacidade cognitiva e/ou analfabetos, com doença pulmonar intersticial pré-existente,  
185 condição cardíaca instável, comorbidades que prejudiquem o treino ou contraindiquem à  
186 espirometria, como presença de hemoptise, angina recente, descolamento de retina, crise  
187 hipertensiva, edema pulmonar e aneurisma de aorta torácica. [31,32, 58].

188 Após o início do teste piloto, foi acrescentado aos critérios de inclusão a pontuação do  
189 mMRC (Modified Medical Research Council) de 2 a 5 pontos como condição para que o  
190 participante seja envolvido na pesquisa para que se exclua os sujeitos já condicionados e sem  
191 indicação à RP. Quanto aos critérios de exclusão foi removido o critério de analfabetismo  
192 uma vez que a taxa de analfabetos se mostrou importante o que eliminaria boa parte da  
193 população candidata à RP.

194

## 195 **Recrutamento**

196 A amostra será obtida por conveniência, com participantes encaminhados por  
197 médicos que atuam no ambulatório de pneumologia do HUWC e que aceitem participar  
198 deste estudo, assinando o Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE). Todos os

199 procedimentos envolvidos no estudo serão conduzidos de acordo com a resolução 466/2012  
200 do Conselho Nacional de Saúde.

201 Os participantes encaminhados serão avaliados no setor de Reabilitação Pulmonar do  
202 HUWC. Eles serão inicialmente abordados por acadêmicos na sala de espera do ambulatório  
203 de pneumologia para o convite à pesquisa. A seguir receberão explicações teóricas sobre o  
204 programa de treinamentos e os possíveis impactos que ele terá sobre a saúde. Também será  
205 agendado um dia e horário para avaliação funcional do participante no mesmo hospital, no  
206 setor de RP.

207

### 208 **Avaliação inicial**

209 A avaliação será realizada com o auxílio de um instrumento elaborado pelos autores  
210 que irá coletar informações básicas do participante, como medicações em uso e dados  
211 antropométricos, bem como serão aplicados os seguintes instrumentos auxiliares já validados  
212 para o português brasileiro:

213 a) CRQ (Chronic Respiratory Questionnaire): É um instrumento doença-  
214 específico que avalia a qualidade de vida e é eficientemente responsivo a estratégias  
215 farmacológicas e de reabilitação. Seus domínios são: dispneia, fadiga, função emocional e  
216 autocontrole [33].

217 b) CAT (COPD Assessment Test) que tem como característica ser um  
218 instrumento curto e simples para a quantificação do impacto dos sintomas da DPOC na  
219 prática clínica rotineira, além de auxiliar na avaliação do estado de saúde e facilitar a  
220 comunicação entre o paciente e os profissionais de saúde [34].

221 c) Escala Center for Epidemiologic Studies – Depression (CES-D): Instrumento  
222 útil para rastreamento de depressão de fácil aplicabilidade que mede níveis atuais de sintomas  
223 depressivos por meio de 20 itens [35].

224 d) mMRC: Esse instrumento objetiva avaliar a limitação ocasionada pela  
225 sensação de dispneia na realização de AVDs (Atividades de Vida Diária). Há cinco opções e o  
226 paciente opta pela que mais descreve o quanto a dispneia o limita [36].

227 e) Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): É um instrumento  
228 prático capaz de identificar que tipos de atividade física são realizadas pelo respondente e por  
229 quanto tempo são efetuadas durante uma semana, quer sejam moderadas ou vigorosas. Será  
230 utilizada a versão curta do instrumento com quatro itens [60].

231 f) Questionário sobre a satisfação dos pacientes com a Fisioterapia: Esse  
232 instrumento foi originalmente desenvolvido para verificar a satisfação do paciente com a  
233 assistência ambulatorial em um serviço público de saúde do Rio Grande do Norte. São 32  
234 itens com perguntas subjetivas sobre o perfil do respondente e sua opinião sobre o serviço  
235 [61].

236 Quanto aos testes físicos, será realizado o Teste de Caminhada de 6 de Minutos  
237 (TC6) seguindo as recomendações da ATS (American Thoracic Society) juntamente com a  
238 mensuração do grau de dispneia pela Escala de Borg modificada [37]. A espirometria - com  
239 data de realização inferior a um ano - será coletada do prontuário do participante.

240 O teste será realizado em um corredor de 30 m onde o paciente será orientado a  
241 caminhar por 6 minutos sendo permitido que descanse ou que interrompa o teste caso haja  
242 sintomatologia indesejada. O participante ainda poderá utilizar fonte de oxigênio suplementar  
243 sendo esta carregada pelo examinador que ficará atrás do paciente para que o mesmo não  
244 altere o ritmo da caminhada. Os sinais vitais serão colhidos antes do teste, no meio do teste,  
245 ao término do teste e 5 minutos após a conclusão. Será calculada a distância esperada pela  
246 equação de Iwama e colaboradores e registrado o desempenho do sujeito para futuras  
247 comparações [37,59].

248 Assim sendo, os desfechos primários serão escores com relevância clínica  
249 relacionados à qualidade de vida, impacto dos sintomas da doença, depressão, sensação de  
250 dispneia e capacidade funcional. Os desfechos secundários serão nível de atividade física e  
251 satisfação com a terapêutica além de indicativos de exacerbação da doença.

252

253

#### 254 **Definição do protocolo de treinamento físico**

255

256

257 Na ausência de contraindicações a realização de esforço físico, o participante será  
258 submetido a alguns exercícios, com modalidades aeróbica e resistida. A definição da  
259 intensidade de treinamento do participante bem como a duração do seu treino será elaborada  
260 diante das respostas ao esforço estando o participante constantemente monitorado, todavia a  
261 intensidade não será inferior a um treino que provoque um cansaço mensurado pelo Borg de 4  
262 e a frequência mínima semanal será de 3 dias [41].

263 Estabelece-se como critérios hemodinâmicos indicativos de interrupção do esforço:  
264 queda na  $\text{SatO}_2$  abaixo de 80% com sintomas de hipoxemia severa [37]; constatação de  
265 resposta hipertensiva da pressão arterial sistólica (PAS) ou diastólica (PAD) ( $\text{PAS} >$   
266  $180\text{mmHg}$ ;  $\text{PAD} > 110\text{mmHg}$ ) ou hipotensiva da PAS (redução  $> 10$  a  $15\text{ mmHg}$ ); redução da  
267 pressão diferencial para  $< 20\text{ mmHg}$  entre a PAS e PAD; batimentos ventriculares prematuros  
268 (arritmias); angina *pectoris*; fadiga ou tontura intensa e dispneia [38, 39].

269

#### 270 **Avaliação da capacidade aeróbica por meio de teste em MMII (membros inferiores)**

271 O participante irá pedalar em bicicleta estacionária vertical ou horizontal (a depender  
272 das condições físicas ou predileção do participante) em uma velocidade regular por pelo

273 menos 5 minutos para indicação de treino intervalado. Caso ele consiga mais de 10 minutos  
274 terá indicação para o treinamento aeróbico contínuo. [40]

275 Na sequência, o participante será avaliado durante atividade aeróbica em esteira.  
276 Quanto à intensidade do treino, será utilizada a porcentagem de 60% da FC<sub>máx</sub> - calculada  
277 pela fórmula  $FC_{máx} = 220 - Idade_{anos}$  - que deverá ser o alvo a ser atingido no momento da  
278 avaliação física realizada na esteira. Assim, progressivamente, a velocidade da esteira será  
279 aumentada visando à elevação da FC como resposta hemodinâmica favorável frente ao  
280 aumento crescente do esforço do participante no sentido de se chegar a FC pré-estabelecida.  
281 Após o alcance dessa FC, será definida a velocidade adequada para treino do participante [42,  
282 43, 44, 45, 1]. Assim o participante será encorajado a manter a caminhada na esteira pelo  
283 período de 30 minutos, sob monitorização constante da acadêmica de fisioterapia (checagens  
284 periódicas de SpO<sub>2</sub>, PA, FC e escala de Borg). Caso esse tempo seja intolerável ao  
285 participante ou que o mesmo desenvolva um quadro hemodinâmico desfavorável (mesmo  
286 após resposta satisfatória no teste incremental de MMII realizado na bicicleta ergométrica), o  
287 teste será interrompido e a conduta será proposta a partir de exercício aeróbico intervalado  
288 com repouso ativo em velocidade inferior ao desejado.

289 Nesse caso, o participante será orientado a manter a velocidade adequada definida no  
290 teste que garanta a FC alvo para condicionamento físico por cinco minutos, sendo que a  
291 velocidade será reduzida pela metade para os próximos cinco minutos, quando então se  
292 incrementa novamente a velocidade alvo. Estes ajustes de aumento e redução serão  
293 intercalados até que se obtenha os 30 minutos de exercício.

294

### 295 **Testes de força muscular**

296 Nesse momento serão utilizados pesos para exercícios de resistência confeccionados  
297 a partir de material de baixo custo (garrafas pet e caneleiras artesanais feitas com areia) com

298 diferentes cargas. Assim se favorece a reprodução fiel do exercício no domicílio do  
299 participante. Os seguintes músculos serão alvos possíveis dos exercícios: trapézio, peitorais,  
300 bíceps, tríceps, deltoide, íliopsoas, glúteos, quadríceps e isquiotibiais. Será reforçado que o  
301 participante associe os movimentos contra a resistência aliado ao momento da expiração,  
302 respeitando seu ritmo respiratório, sem pausas respiratórias [41].

303 A escolha dos exercícios será individualizada a cada sujeito e fundamentada no  
304 desejo individual de cada um dos voluntários, que serão membros integrantes e centrais na  
305 estratégia de intervenção traçada, numa abordagem biopsicossocial [46].

306

### 307 **Intervenção**

308 No dia da avaliação os participantes serão orientados a realizar exercícios de  
309 aquecimento (exercícios globais para membros superiores e inferiores e para o abdômen)  
310 seguido por treinamento aeróbico, com duração de 30 minutos (independentemente da  
311 modalidade escolhida) e, na sequência, um trabalho resistido (exercícios de força), finalizando  
312 a sessão de exercícios com alongamentos de grupos musculares idênticos aos realizados na  
313 fase de aquecimento. Ambos os exercícios deverão ser realizados na frequência semanal de  
314 cinco dias contínuos ou três dias alternados por 8 semanas. Os participantes que realizarem o  
315 treino por dias contínuos e os que realizarem em dias alternados serão especificados em  
316 grupos diferentes dado o volume final diferenciado de treino. Quanto ao exercício aeróbico  
317 tem-se ainda a opção do mesmo ser realizado na bicicleta estacionária ou comum, bem com o  
318 subir e descer escadas. Para esta última situação, o participante receberá um guia com  
319 instruções acerca da combinação do exercício ao momento ideal do ciclo ventilatório [41].

320 Além disso serão dadas orientações acerca da segurança no treino e sobre educação  
321 em saúde. Será discutido que a falta de sintomas normais pode indicar que a intensidade do  
322 exercício está insuficiente. Mas caso aconteça algum sintoma anormal, deve-se interromper o

323 exercício e relatar ao profissional de saúde (Tabela 1). O participante será instruído ao  
 324 perfeito reconhecimento desta sintomatologia.

325

326 **Tabela 1. Sinais e sintomas normais e anormais durante os exercícios aeróbicos**

<b>Exercícios aeróbicos</b>	
<b>Sinais normais</b>	<b>Sinais anormais</b>
Falta de ar leve ou moderada	Dor no peito
Suor	Tontura ou vertigem
Fadiga ou queimação nas pernas	Palpitações
Dor muscular ou articular leve	Dor articular intensa
	Dispneia severa
	Dores de cabeça

327 **Fonte:** BORBEAU et al. (2009).

328

329

330 O mesmo acontece para os exercícios resistidos (Tabela 2).

331

332 **Tabela 2. Sinais e sintomas normais e anormais durante os exercícios resistidos**

<b>Exercícios resistidos</b>	
<b>Sinais normais</b>	<b>Sinais anormais</b>
Desconforto muscular local ou global	Dor aguda articular
Fadiga	Tontura ou vertigem
	Dispneia severa (Borg > 6)

333 **Fonte:** BORBEAU et al. (2009)

334

335

336 Também será ensinado que o participante realize os movimentos com calma e  
337 lentamente, dobrar e esticar um braço em 3 a 5 segundos, por exemplo [41].

338 Como mais uma medida de segurança implementada nessa estratégia de intervenção  
339 não supervisionada, o participante será orientado a monitorar sua FC e sua percepção de  
340 cansaço. A aferição da FC será ensinada pedindo para o participante palpar sua artéria radial  
341 com o segundo e terceiro dedo da mão dominante levemente apoiados na região lateral do  
342 punho oposto - sobre a artéria radial. A seguir ele será auxiliado a sentir as pulsações e com a  
343 utilização de um relógio ou cronômetro contará quantas pulsações irá sentir em 1 minuto. Os  
344 indivíduos que não conseguirem sentir esse pulso, serão auxiliados a palpar a região medial  
345 do cotovelo, sobre a artéria braquial. Será esclarecido ao participante a FC limite que indicará  
346 redução da intensidade de treinamento ou interrupção do mesmo. Esse valor será anotado na  
347 cartilha de exercícios com as recomendações que serão entregues ao participante [45].

348 Ademais, o participante receberá um diário para registro de suas atividades onde irá  
349 anotar o dia e horário do exercício realizado, a presença ou não de intercorrências e o valor do  
350 Borg (dispneia e cansaço de MMII). Com caráter investigativo e motivacional baseado nas  
351 atitudes de perguntar, escutar e informar por parte do terapeuta, as ligações telefônicas serão  
352 compostas dos seguintes momentos:

- 353 1. Breve discussão sobre como ocorreu a última semana de exercícios
- 354 2. Decisão conjunta, participante e terapeuta, sobre a progressão do treino
- 355 3. Como progredir o treino
- 356 4. Razões para progredir o treino
- 357 5. Importância para a realização de mais exercícios e/ou da intensidade ser  
358 aumentada
- 359 6. Encorajamento por parte do terapeuta com delineamento de metas para a  
360 semana

361 7. Verificação de intercorrências durante a realização do treinamento (presença de  
362 sintomatologia indesejada).

363 Além dessas etapas, serão coletadas informações sobre a presença de exacerbações  
364 no período, procura a serviços de saúde e/ou de emergência e internações [47]. O uso de  
365 esquema medicamentoso em dosagem superior ao habitual também será questionado. Essa  
366 comunicação será feita preferencialmente com o participante, mas caso o mesmo não tenha  
367 acesso ao telefone, o diálogo será realizado com seu parente mais próximo, que viva em seu  
368 domicílio, ou cuidador. A situação será a mesma caso o participante seja analfabeto.

369 A intensidade ideal desse tipo de treinamento será orientada ao participante como um  
370 cansaço por dispneia e fadiga de MMII em um Borg = 4 a 6. Se o cansaço passar de 6 antes  
371 do tempo proposto o exercício deverá ser interrompido [41]. E se for abaixo de 4, aumentar a  
372 intensidade [40]. Essa intensidade, no exercício aeróbico, será aumentada solicitando que o  
373 participante caminhe um pouco mais rápido; e, para o exercício resistido, que aumente o  
374 número de repetições quando o participante conseguir realizar 1 a 2 repetições a mais do que  
375 o prescrito por dois dias seguidos [50].

376 Além do momento de avaliação inicial e final, o participante será convidado a visitar  
377 o setor de RP sempre que se observar que o mesmo apresente dificuldade para progredir com  
378 o treinamento ou para elevar a carga de treino, ou ainda sempre que a acadêmica notar nas  
379 ligações via telefone que o participante apresenta dificuldade para controlar a intensidade de  
380 esforço ou para monitorar a sua FC. Na avaliação final serão reavaliados os escores do  
381 mMRC, CRQ, CAT e escala CES-D. Também serão refeitos os testes físicos TC6, teste  
382 incremental de MMII e testes musculares de força. A seguir serão checadas as informações  
383 registradas no diário de atividades e investigado se houve exacerbação da doença no período,  
384 bem como sobre a necessidade de aumento na dose ou frequência da medicação habitual. O  
385 participante também será questionado sobre as sensações que teve durante os exercícios e sua

386 fadiga ao fim do treinamento. E, por fim, será entregue um manual de exercícios para  
387 reabilitação pulmonar domiciliar elaborado por outro grupo de pesquisadores para que o  
388 participante possa manter-se ativo fisicamente de forma não supervisionada e por tempo  
389 indeterminado. Esse material relacionou-se com a manutenção do status ativo após o término  
390 do programa de RP [49].

391

### 392 **Análise estatística**

393 Será realizada uma análise descritiva com distribuições de frequências, médias e  
394 desvio padrão. Os dados serão analisados de acordo com a distribuição de normalidade  
395 utilizando-se teste de Shapiro-Wilk. A análise de resposta à intervenção será analisada a partir  
396 do teste t de dados pareados, ou do respectivo teste de dados não-paramétricos (Teste de  
397 Wilcoxon pareado). Variáveis categóricas serão apresentadas como frequência relativa e serão  
398 comparadas pelo teste de Chi-quadrado ou Teste Exato de Fisher. A média e desvio padrão ou  
399 mediana e intervalo interquartil bem como percentagens serão usadas para calcular a taxa  
400 necessária de participantes a serem recrutados, medida de desfechos com relevância clínica  
401 bem como taxas de adesão. Será considerado significativo valor de  $p < 0,05$  e o programa  
402 estatístico GraphPad Prism® será utilizado para as análises.

403

### 404 **Discussão**

405

406

407 A relevância dos estudos pilotos é bem consolidada na literatura científica  
408 especialmente porque servem como justificativa e orientação a um ensaio clínico  
409 randomizado bem-sucedido. Nesse estudo, por exemplo, serão utilizados quatro diferentes  
410 questionários. Logo, esses instrumentos devem ser de fato os mais adequados para a

411 finalidade em questão levando-se em conta o local do estudo, o público alvo, o tempo previsto  
412 para o desenvolvimento, entre outros [29].

413 A utilização de um diário e de um plano de exercícios, concomitantemente, também  
414 propõe ser uma estratégia de sucesso na intervenção. O plano de exercícios pode facilitar a  
415 manutenção dos benefícios da RP por até 3 meses após o programa, gerar um menor número  
416 de eventuais exarcebações e diminuir a sensação de dispneia medida pelo mMRC [40, 49]. O  
417 menor número de exarcebações é um indicador relevante especialmente porque um paciente  
418 descondicionado pode custar 46,33% a mais para o SUS que um indivíduo ativo fisicamente  
419 [52].

420 Entretanto nem sempre o nível educacional e socioeconômico dos participantes  
421 elegíveis será satisfatório para o uso. No estado de Minas Gerais, por exemplo, 78,8% dos  
422 portadores idosos de DPOC tem menos de 4 anos de estudo e 25% são analfabetos. Logo o  
423 estudo piloto demonstra novamente sua importância no que tange ao aperfeiçoamento do  
424 material auxiliar utilizado – no caso, educativo - em medidas que facilitem o entendimento da  
425 proposta aos participantes [29,55].

426 Outro elemento potencial da pesquisa será a ordem das modalidades de exercícios  
427 em um dia de treino uma vez que exercícios de resistência seguidos de um treino de  
428 *endurance* otimizam a sinalização molecular da biogênese de mitocôndrias do músculo  
429 esquelético ampliando assim a capacidade oxidativa muscular dos participantes [48].

430 Quanto aos resultados a longo prazo da RP domiciliar sabe-se que estão sujeitos a  
431 uma diversidade de fatores os quais são: se o participante tem como objetivo ser um indivíduo  
432 fisicamente ativo, se ele vive em sua moradia com parentes fisicamente ativos, se realiza  
433 atividades de leve intensidade como passear com um cachorro de estimação ou brincar com  
434 netos na faixa etária infanto-juvenil, se tem uma boa higiene do sono ou até mesmo se o

435 mesmo tem maior IMC o qual reduz a hiperinsuflação estática melhorando assim sua  
436 capacidade inspiratória [51].

437 Diante das hipóteses e embasamento científico, espera-se que os participantes se  
438 beneficiem com a flexibilização de um programa de reabilitação realizado em domicílio e que  
439 apresentem melhoras com relação à tolerância aos esforços e qualidade de vida. Com a  
440 aplicação desse programa não se intenciona que o mesmo seja superior ao padrão-ouro da RP  
441 supervisionada, mas que seja equivalente no que se refere aos benefícios alcançáveis. O apoio  
442 social dado pelo acompanhamento via telefone também deverá contribuir para o sucesso da  
443 intervenção. O caráter de evolução do tratamento pelo telefone será um estímulo para que o  
444 participante desenvolva confiança em si mesmo no alcance de resultados tangíveis a partir do  
445 seu manejo da doença por meio dos exercícios [53]. Todavia algumas barreiras podem ocorrer  
446 como dificuldade do participante para iniciar e se adaptar aos exercícios, monotonia por falta  
447 de variedade no treinamento bem como o próprio sedentarismo e incapacidade física já  
448 instalados. A análise de dados desse estudo dará a possibilidade de identificação de fatores e  
449 características em comum para essa perda de continuidade a esse tratamento à distância.  
450 Assim será possível a implementação de estratégias específicas a essas causas, além da  
451 detecção de pacientes que potencialmente não se beneficiariam ou não teriam o perfil elegível  
452 a essa intervenção – mesmo estando nos critérios de inclusão - possibilitando assim um  
453 melhor preparo a um possível ensaio clínico. No geral espera-se que a intervenção estimule o  
454 participante a uma rotina de exercícios e a um melhor gerenciamento da sua condição de  
455 saúde bem como que apresente alterações favoráveis e duradouras no estilo de vida, indicando  
456 assim que as estratégias de educação em saúde foram exitosas [54].

457

458

459 **Abreviações**

460 RP: Reabilitação Pulmonar; QV: Qualidade de Vida; DPOC: Doença Pulmonar Obstrutiva  
461 Crônica; VEF<sub>1</sub>: Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo; SUS: Sistema Único de  
462 Saúde; HUWC: Hospital Universitário Walter Cantídio; CVF: Capacidade Vital Forçada;  
463 IMC: Índice de Massa Corporal; AVD: Atividade de Vida Diária; CRQ: Chronic Respiratory  
464 Questionnaire; TC6: Teste de Caminhada de 6 Minutos; MMII: Membros inferiores; MMSS:  
465 Membros superiores.

466

467

#### 468 **Declarações**

469

470

#### 471 **Aprovação ética e consentimento**

472       Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal  
473 do Ceará e do Hospital Universitário Walter Cantídio sob o parecer número 2.933.837. Todos  
474 os procedimentos nesse estudo estão de acordo com a Resolução do CNS 466/2012. O Termo  
475 de Consentimento Livre e Esclarecido foi obtido por todos os participantes inclusos nesse  
476 estudo.

477

#### 478 **Consentimento para publicação**

479       Não aplicável.

480

#### 481 **Disponibilidade dos dados e materiais**

482       Não aplicável.

483

#### 484 **Conflito de interesses**

485 Os autores declaram que não têm conflito de interesses.

486

#### 487 **Financiamento**

488 Financiamento próprio.

489

#### 490 **Contribuições dos autores**

491 AA coletou e redigiu o estudo. CL é mentora, idealizadora e pesquisadora responsável.

492 EP e CV auxiliaram na coleta e no conteúdo teórico.

493

#### 494 **Agradecimentos**

495 Não aplicável.

496

497

498

499

500

501

#### 502 **Referências**

503

504 1. Spruit MA et al. **An official American Thoracic Society/European Respiratory**

505 **Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation.**

506 *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2013; 188:8; doi:

507 10.1164/rccm.201309-1634ST.

- 508 2. Santana VTS et al. **Influência do tabagismo atual na aderência e nas respostas à**  
509 **reabilitação pulmonar em pacientes com DPOC.** *Revista Brasileira de Fisioterapia.*  
510 2010; 14:16-23; doi: 10.1590/S1413-35552010000100004.
- 511 3. Silva CBM, Xavier RF, Carvalho CRF. **Reabilitação pulmonar no Brasil.**  
512 *Fisioterapia & Pesquisa.* 2017; 24:4; doi: 10.1590/1809-2950/00000024042017.
- 513 4. Marchiori RC et al. **Diagnóstico e tratamento da DPOC exacerbada na**  
514 **emergência.** *Revista da AMRIGS.* 2010; 54: 214-223.
- 515 5. Seymour JM et al. **Outpatient pulmonary rehabilitation following acute**  
516 **exacerbations of COPD.** *Thorax.* 2010; 65: 423-428; doi: 10.1136/thx.2009.124164.
- 517 6. Ko FW et al. **Effect of early pulmonary rehabilitation on health care utilization**  
518 **and health status in patients hospitalized with acute exacerbations of COPD.**  
519 *Respirology.* 2011;16: 617-624; doi: 10.1111/j.1440-1843.2010.01921.x.
- 520 7. Eaton T et al. **Does early pulmonary rehabilitation reduce acute health-care**  
521 **utilization in COPD patients admitted with an exacerbation? A randomized**  
522 **controlled study.** *Respirology.* 2009; 14:230-238; doi: 10.1111/j.1440-  
523 1843.2008.01418.x.
- 524 8. Giacomazzi CM. **O acesso aos Programas de Reabilitação Pulmonar na rede**  
525 **pública de saúde.** *Revista Brasileira de Fisioterapia.* 2010; 14:358-359.
- 526 9. Keating A, Lee A, Holland A.E. **What prevents people with chronic obstructive**  
527 **pulmonary disease from attending pulmonary rehabilitation? A systematic**  
528 **review.** *Chron Respir Dis.* 2011; 8: 89-99; doi: 10.1177/1479972310393756.
- 529 10. Oates GR et al. **Social determinants of adherence to Pulmonary Rehabilitation for**  
530 **Chronic Obstructive Pulmonary Disease.** *COPD.* 2017; 14:610-617; doi:  
531 10.1080/15412555.2017.1379070.

- 532 11. Arnold E, Bruton A, Ellis H. **Adherence to pulmonary rehabilitation: A qualitative**  
533 **study.** *Respir Med.* 2006; 100:1716-1723.
- 534 12. Fan VS et al. **Costs of pulmonary rehabilitation and predictors of adherence in**  
535 **the National Emphysema Treatment Trial.** *COPD.* 2008;5; doi:  
536 0.1080/15412550801941190.
- 537 13. Hayton C et al. **Barriers to pulmonary rehabilitation: characteristics that predict**  
538 **patient attendance and adherence.** *Respir Med.* 2013; 107:401-407; doi:  
539 10.1016/j.rmed.2012.11.016.
- 540 14. Rochester CL et al. **An official American Thoracic Society/European Respiratory**  
541 **Society Policy Statement: Enhancing implementation, use, and delivery of**  
542 **pulmonary rehabilitation.** *Am J Respir Crit Care Med.* 2015;192: 1373-1386; doi:  
543 10.1164/rccm.201510-1966ST.
- 544 15. Nici L et al. **American Thoracic Society/European Respiratory Society statement**  
545 **on pulmonary rehabilitation.** *Am J Respir Crit Care Med.* 2006;173: 1390-1413.
- 546 16. Nici L. **Adherence to a pulmonary rehabilitation program: Start by**  
547 **understanding the patient.** *Journal of Chronic Obstrutive Pulmonary Disease.* 2012;  
548 9: 445-446; doi: 10.3109/15412555.2012.718931.
- 549 17. Heerema-Poelman A, Stuive I, Wempe JB. **Adherence to a maintenance exercise**  
550 **program 1 year after Pulmonary Rehabilitation.** *Journal of Cardiopulmonary*  
551 *Rehabilitation and Preventio.* 2013;33: 419-426; doi:  
552 10.1097/HCR.0b013e3182a5274a.
- 553 18. Spruit MA, Franssen FM. **What to do before pulmonary rehabilitation to improve**  
554 **adherence?** *Chronic Respiratory Disease.* 2010; 7: 131-133; doi:  
555 10.1177/1479972310377226.

- 556 19. Moorcroft AJ et al. **Individualised unsupervised exercise training in adults with**  
557 **cystic fibrosis: a 1 year randomised controlled trial.** *Thorax.* 2004; 59:1074-1080.
- 558 20. Heberstreit H et al. **Long-term effects of a partially supervised conditioning**  
559 **programme in cystic fibrosis.** *Eur Respir J.* 2010; 35: 578-583; doi:  
560 10.1183/09031936.00062409.
- 561 21. Steele BG. **A randomized clinical trial of an activity and exercise adherence self-**  
562 **intervention in chronic pulmonary disease.** *Archives of physical medicine and*  
563 *rehabilitation.* 2008; 89: 404-412; doi: 10.1016/j.apmr.2007.11.003.
- 564 22. Moulin M et al. **Home-Based exercise training as maintenance after outpatient**  
565 **pulmonary rehabilitation.** *Respiration.* 2009; 77: 139-145; doi: 10.1159/000150315.
- 566 23. Maltais F et al. **Effects of home-based pulmonary rehabilitation in patients with**  
567 **chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial.** *Ann Intern Med.* 2008;  
568 149: 869-878.
- 569 24. Guell MR et al. **Home vs hospital-based pulmonary rehabilitation for patients**  
570 **with chronic obstructive pulmonary disease: a Spanish multicenter trial.** *Arch*  
571 *Bronconemol.* 2008; 44: 512-518.
- 572 25. Oliveira JCM. et al. **Outpatient vs. home-based pulmonary rehabilitation in**  
573 **COPD: a randomized controlled trial.** *Multidiscip Respir Med.* 2010; 5: 401-408;  
574 doi: 10.1186/2049-6958-5-6-401.
- 575 26. Fernández AM. et al. **Home-based pulmonary rehabilitation in very severe COPD:**  
576 **is it safe and useful?** *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2009; 29:325-331; doi:  
577 10.1097/HCR.0b013e3181ac7b9d.
- 578 27. Carrieri-Kohlman V et al. **Impact of brief or extended exercise training on the**  
579 **benefit of a dyspnea self-management program in COPD.** *J Cardiopulm*  
580 *Rehabil.*2005; 25:275-284.

- 581 28. Cockram J, Cecins N, Jenkins S. **Maintaining exercise capacity and quality of life**  
582 **following pulmonary rehabilitation.** *Respirology.* 2006; 11: 98-104.
- 583 29. Lancaster GA, Dodd S, Williamson PR. **Design and analysis of pilot studies:**  
584 **recommendations for good practice.** *Journal of Evaluation in Clinical Practice.*  
585 2004;10: 307-312.
- 586 30. Levy AR. et al. **An intervention for pulmonary rehabilitators to develop a social**  
587 **identity for patients attending exercise rehabilitation: a feasibility and pilot**  
588 **randomised control trial protocol.** *Pilot and Feasibility Studies.*2018; 40; doi:  
589 10.1186/s40814-018-0238-z.
- 590 31. Holland AE. et al. **Benefits and costs of home-based pulmonary rehabilitation in**  
591 **chronic obstructive pulmonary disease - a multi-centre randomised controlled**  
592 **equivalence trial.** *BMC Pulmonary Medicine.* 2013; 13:57; doi: 10.1186/1471-2466-  
593 13-57.
- 594 32. Beauchamp MK et al. **Pulmonary Rehabilitation with balance training for fall**  
595 **reduction in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Protocol for a randomized**  
596 **controlled trial.** *JMIR Rest Protoc.* 2017; 6; doi:10.2196/resprot.8178.
- 597 33. Moreira GL et al. **Versão em português do Chronic Respiratory Questionnaire:**  
598 **estudo da validade e reprodutibilidade.** *Jornal Brasileiro de Pneumologia.* 2009;35;  
599 doi: 10.1590/S1806-37132009000800004.
- 600 34. Silva GPF, DA et al. **Portuguese-language version of the COPD Assessment Test:**  
601 **validation for use in Brazil.** *Jornal Brasileiro de Pneumologia.* 2013; 39: 402–408;  
602 doi: 10.1590/S1806-37132013000400002.
- 603 35. Batistoni S, Néri A, Cupertino AP. **Validade e confiabilidade da versão Brasileira**  
604 **da Center for Epidemiological Scale - Depression (CES-D) em idosos Brasileiros.**  
605 *Psico-USF.* 2010; 15; doi: 10.1590/S1413-82712010000100003.

- 606 36. Kovelis D et al. **Validação do Modified Pulmonary Functional Status and**  
607 **Dyspnea Questionnaire e da escala do Medical Research Council para o uso em**  
608 **pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica no Brasil.** *Jornal Brasileiro de*  
609 *Pneumologia.* 2008; 34; doi: 10.1590/S1806-37132008001200005.
- 610 37. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function  
611 Laboratories. **ATS statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test.** *Am J*  
612 *Respir Crit Care Med.* 2002;166: 111-117.
- 613 38. Regenga MM. *Fisioterapia em cardiologia da unidade de terapia intensiva à*  
614 *reabilitação.* São Paulo: Roca, 2000.
- 615 39. Irwin S, Tecklin JS. *Fisioterapia Cardiopulmonar.* São Paulo: Manole, 2003
- 616 40. Effing T. et al. **Community based physiotherapeutic exercise in COPD self-**  
617 **management: a randomised controlled trial.** *Respir Med.* 2011; 105:418-426; doi:  
618 10.1016/j.rmed.2010.09.017.
- 619 41. Borbeau J. et al. **Integrating an exercise program into your life.** *Living well with*  
620 *COPD.* 2009.
- 621 42. Camarda SRA et al. **Comparison of maximal heart rate using the prediction**  
622 **equations proposed by Karvonen and Tanaka.** *Arq. Bras. Cardiol.* 2008; 91.
- 623 43. Pradella CO. et al. **Home-based pulmonary rehabilitation for subjects with copd: a**  
624 **randomized study.** *Respir Care.* 2015; 60:526-532; doi: 10.4187/respcare.02994.
- 625 44. Lee SS. et al. **Effects of home-based pulmonary rehabilitation with a metronome-**  
626 **guided walking pace in chronic obstructive pulmonary disease.** *J Korean Med Sci.*  
627 2013; 28:738-743; doi: 10.3346/jkms.2013.28.5.738.
- 628 45. Porto CC. *Semiologia médica.* 7<sup>a</sup> ed. Guanabara Koogan, 2013.
- 629 46. OMS. CIF - *Classificação Internacional de Funcionalidade e Incapacidade e Saúde.*  
630 São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, EDUSP, 2003.

- 631 47. Holland A. **Home-based rehabilitation for COPD using minimal resources: a**  
632 **randomised, controlled equivalence trial.** *Thorax.* 2016; 72: 57-65; doi:  
633 10.1136/thoraxjnl-2016-208514.
- 634 48. McCardle WD, Katch FI, Katch VI. *Fisiologia do exercício – nutrição, energia e*  
635 *desempenho humano.* 7ª ed. Guanabara Koogan, 2011.
- 636 49. Souza Y et al. **Use of a home-based manual as part of a pulmonary rehabilitation**  
637 **program.** *Respiratory Care.* 2018; 63;10; doi: 10.4187/respcare.05656.
- 638 50. Garvey C et al. **Pulmonary Rehabilitation exercise prescription in Chronic**  
639 **Obstructive Pulmonary Disease: Review of selected guidelines.** *Journal of*  
640 *Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention.* 2016; 36:75-83; doi:  
641 10.1097/HCR.0000000000000171.
- 642 51. Mesquita R et al. **Changes in physical activity and sedentary behavior following**  
643 **pulmonary rehabilitation in patients with COPD.** *Respiratory Medicine.* 2017;  
644 126:122-129; doi: 10.1016/j.rmed.2017.03.029.
- 645 52. Farias C et al. **Costs and benefits of Pulmonary Rehabilitation in Chronic**  
646 **Obstructive Pulmonary Disease: a randomized controlled trial.** *Braz J Phys Ther.*  
647 2014; 18:165-173; doi: 10.1590/S1413-35552012005000151.
- 648 53. Guo SE, Bruce A. **Improving understanding of and adherence to pulmonary**  
649 **rehabilitation in patients with COPD: A qualitative inquiry of patient and health**  
650 **professional perspectives.** *PLoS One:* 2014;9; doi: 10.1371/journal.pone.0110835.
- 651 54. Lahham A et al. **Home-based pulmonary rehabilitation for people with COPD: A**  
652 **qualitative study reporting the patient perspective.** *Chronic Respiratory Disease;*  
653 2017;1; doi: 10.1177/1479972317729050.

- 654 55. Barbosa A et al. **Fatores associados à Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica em**  
655 **idosos.** *Ciência & Saúde Coletiva*; 2017;22; doi: 10.1590/1413-  
656 81232017221.13042016.
- 657 56. Garcia IFF et al. **Systemic effects of chronic obstructive pulmonary disease in**  
658 **young-old adults' life-space mobility.** *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*; 2017;12;  
659 doi: 10.2147/COPD.S146041.
- 660 57. Huang B et al. **Health coaching to improve self-management and quality of life for**  
661 **low income patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD):**  
662 **protocol for a randomized controlled trial.** *BMC Pulm Med.* 2017; 17(90); doi:  
663 10.1186/s12890-017-0433-3.
- 664 58. Pereira CAC. **Espirometria.** *J Pneumol.* 2002; 28 (3).
- 665 59. Dourado VZ. **Equações de referência para o teste de caminhada de seis minutos**  
666 **em indivíduos saudáveis.** *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*:2011;96(6); doi:  
667 10.1590/S0066-782X2011005000024.
- 668 60. Matsudo S. et al. **Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo**  
669 **de validade e reprodutibilidade no Brasil.** *Atividade Física & Saúde.* 2001; 6(2);  
670 doi: 10.12820/rbafs.v.6n2p5-18.
- 671 61. Mendonça KMPP; Guerra RO. **Desenvolvimento e validação de um instrumento de**  
672 **medida da satisfação do paciente com a Fisioterapia.** *Rev Bras Fisioter.* 2007;  
673 11(5); doi: 10.1590/S1413-35552007000500007.
- 674