



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Ciências da Saúde

Qual o impacto da telerreabilitação na DPOC? Revisão Sistemática

Ana Rita Coelho Carreira

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em
Medicina
(Ciclo de estudos integrado)

Orientador: Dra. Maria de Jesus Beirão Valente

Covilhã, Outubro de 2016

Dedicatória

*À minha orientadora,
Pela disponibilidade, profissionalismo e paciência.*

*Aos meus amigos,
Pelo espírito de entreatura e companheirismo.*

*À minha família,
Por ter sempre acreditado no meu valor.*

*Ao meu namorado,
Pelo amor, compreensão e dedicação.*

*Aos meus pais,
Por serem o meu maior pilar em todos os momentos, e pelo amor e apoio
incondicionais que demonstraram desde o dia em que nasci.*

A todos, o meu sincero obrigado!

Resumo

Introdução: A doença pulmonar obstrutiva crónica é uma doença inflamatória dos pulmões e vias aéreas, cujo tratamento médico atualmente preconizado se baseia em broncodilatadores inalados. A presente dissertação tem como objetivo esclarecer o impacto da telerreabilitação no tratamento desta doença respiratória, nomeadamente no que respeita às seguintes variáveis: dispneia, fadiga, tolerância ao esforço, frequência de exacerbações e de hospitalizações, estado de saúde, qualidade de vida e grau de adesão/satisfação face ao programa.

Métodos: Enquanto tipologia de estudo, foi realizada uma revisão sistemática. Foram pesquisados estudos clínicos randomizados publicados até ao dia 20 de dezembro de 2015, nas bases de dados MedLine, Embase, Lilacs, Cochrane e Scisearch, tendo sido utilizada como palavra-chave a expressão “telerehabilitation copd”. Dos 35 ensaios identificados, 14 foram selecionados. Destes, apenas 3 foram incluídos no estudo, tendo sido, posteriormente, submetidos a uma avaliação metodológica, segundo a escala de PEDro.

Resultados: Registou-se um impacto positivo da telerreabilitação na maioria dos parâmetros avaliados. Não foi, contudo, possível aferir o impacto desta intervenção na frequência de exacerbações.

Conclusão: A telerreabilitação é uma estratégia terapêutica válida, segura e adaptada às características individuais de cada paciente, que demonstrou apresentar um impacto claramente benéfico na maioria das manifestações clínicas da DPOC. Apresenta ainda uma importante componente de promoção de um estilo de vida saudável e fisicamente ativo, bem como de estimulação da participação ativa dos doentes no controlo da própria patologia.

Palavras-chave: telerreabilitação, DPOC, capacitação, exercício, saúde

Abstract

Introduction: The chronic obstructive pulmonary disease is an inflammatory disease of the lungs and airways, wherein the medical treatment currently envisaged is based on inhaled bronchodilators. The present study aims to clarify the impact of telerehabilitation on the treatment of this respiratory disease, in particular what concerns the following variables: dyspnoea, fatigue, tolerance to exertion, frequency of exacerbations and hospitalization, health condition, life quality and degree of compliance/satisfaction towards the programme.

Methods: It was performed a systematic review. Random clinical studies published up to December 20th 2015 were researched in database from MedLine, Embase, Lilacs, Cochrane and Scisearch, using the keyword “telerehabilitation copd”. From the 35 identified assays, 14 were selected. From these, only 3 were included in the study and later on subject to a methodological assessment, according to the PEDro measure.

Results: A positive impact of telerehabilitation was registered in most of the parameters assessed. However, it wasn't possible to assess the impact of this intervention on the frequency of exacerbations.

Conclusion: Telerehabilitation is a valid therapeutic strategy that is safe and adapted to the individual characteristics of each patient, which has shown a clearly beneficial impact on clinic manifestations of the disease. It also shows an important component of promoting a healthy and physically active lifestyle, as well as of fostering an active participation of the patients on the control of their own pathology.

Key-words: telerehabilitation, COPD, empowerment, exercise, health

Índice

Resumo	III
Abstract.....	IV
Índice	V
Índice de tabelas.....	VII
Índice de figuras	VIII
Lista de acrónimos.....	IX
1. Introdução.....	2
1.1 Revisão da Literatura.....	2
1.2 Objetivo	5
2. Métodos.....	7
2.1 Tipologia de estudo.....	7
2.2 Bases de dados	7
2.3 Palavras-chave.....	7
2.4 Limite temporal da pesquisa.....	7
2.5 Critérios de seleção	7
2.6 Qualidade metodológica dos estudos clínicos.....	8
2.7 Tratamento estatístico.....	9
3. Resultados.....	11
3.1 Amostra.....	11
3.2 Programa de telerreabilitação.....	15
3.3 Variáveis em estudo	19
3.3.1 Dispneia	20
3.3.2 Fadiga	21
3.3.3 Tolerância ao esforço	22
3.3.4 Frequência de exacerbações.....	23
3.3.5 Frequência de hospitalizações.....	23
3.3.6 Estado de saúde	24
3.3.7 Qualidade de vida.....	24
3.3.8 Grau de adesão/satisfação face ao programa	25

4.	Discussão	28
4.1	Qualidade metodológica	28
4.2	Amostra	28
4.3	Programa de telerreabilitação.....	28
4.4	Variáveis	29
4.4.1	Dispneia	29
4.4.2	Fadiga	29
4.4.3	Tolerância ao esforço	29
4.4.4	Frequência de exacerbações.....	30
4.4.5	Frequência de hospitalizações.....	30
4.4.6	Estado de saúde	30
4.4.7	Qualidade de vida.....	30
4.4.8	Grau de adesão/satisfação face ao programa	31
5.	Conclusões Finais	34
5.1	Conclusão do estudo.....	34
5.2	Limitações.....	35
5.3	Perspetivas futuras	35
6.	Referências bibliográficas	38

Índice de tabelas

Tabela 1.1 - Classificação da gravidade da limitação do fluxo de ar na DPOC, em doentes com índice de Tiffenau inferior a 70%.....	3
Tabela 1.2 - Estadiamento da DPOC.....	4
Tabela 2.1 - Qualidade metodológica dos ensaios clínicos randomizados incluídos.....	11
Tabela 3.1 - Caracterização da amostra, previamente ao início do estudo.....	17
Tabela 3.2 - Desenho do estudo.....	22
Tabela 3.3 - Caracterização do programa de treino físico implementado no grupo de intervenção e do material utilizado.....	23
Tabela 3.4 - Comparação do nível de dispneia entre os estados basal e final.....	24
Tabela 3.5 - Comparação do nível de fadiga entre os estados basal e final.....	25
Tabela 3.6 - Comparação do estado de saúde entre os estados basal e final.....	28
Tabela 3.7 - Comparação da qualidade de vida entre os estados basal e final.....	29

Índice de figuras

Figura 3.1 - A: Taxa de conclusão do estudo; B: Comparação do grau de conclusão do estudo entre os participantes do grupo de intervenção e do grupo de controlo.....	18
Figura 3.2 - Comparação do grau de tolerância ao esforço entre o início e o final do estudo, de acordo com a escala <i>6-Minute Walk Test</i> (metros).....	26
Figura 3.3 - Frequência de hospitalização e duração do internamento após a conclusão do estudo.....	27

Lista de acrónimos

- CVF - Capacidade vital forçada
CCQ - *Clinical COPD questionnaire*
CAT - *COPD assessment test*
DM - *Diabetes Mellitus*
DPOC - Doença pulmonar obstrutiva crónica
ECR - Estudo clínico randomizado
EQ-5D - *EuroQol-5D*
FEV₁ - Volume expiratório forçado no primeiro minuto
FIG - Figura
GOLD - *Global initiative for chronic obstructive lung disease*
IMC - Índice de massa corporal
mMRC - *Modified medical research council dyspnoea scale*
MRC - *Medical research council dyspnoea scale*
MSD - *Mean ± Standard Deviation*
MFI-20 - *Multidimensional Fatigue Inventory*
RR - Reabilitação respiratória
SGRQ - *Saint George's Respiratory Questionnaire*
6MWT - *6 minute walk test*

1.Introdução

1. Introdução

1.1 Revisão da Literatura

A doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC) é uma doença caracterizada pela obstrução persistente, progressiva e parcialmente reversível ao fluxo de ar expirado, associando-se a um processo inflamatório aumentado, ao nível dos pulmões e vias aéreas, em resposta a partículas e gases nocivos presentes no ar ambiente.(1) A DPOC inclui 3 patologias: enfisema (variação anatómica decorrente da destruição dos alvéolos pulmonares),(1) bronquite crónica (condição clínica que se caracteriza pela presença de tosse e expetoração durante pelo menos 3 meses, nos últimos 2 anos)(1) e doença das pequenas vias aéreas (“associada à estenose de bronquíolos terminais”²). Relativamente aos fatores de risco, o fumo do tabaco assume um lugar de destaque, apesar de se considerar, também, a influência da poluição ocupacional e da poluição do ar externo e interno, dos fatores genéticos (onde se inclui o défice grave de alfa-1 antitripsina) e de outros fatores que possam afetar negativamente o normal desenvolvimento dos pulmões durante a gestação e/ou infância.(1) As principais manifestações clínicas da DPOC incluem a dispneia (habitualmente progressiva e persistente, sendo agravada pelo esforço), a tosse crónica (podendo ser do tipo intermitente e não produtivo) e a expetoração crónica (independentemente do padrão), sendo frequentes as exacerbações da doença, que contribuem para a deterioração clínica e agravamento da doença respiratória pré-existente.(1) O diagnóstico clínico deve ser sugerido se uma pessoa, com idade igual ou superior a 40 anos, se apresenta com qualquer um dos sintomas típicos descritos anteriormente, em associação com uma história de exposição a fatores de risco conhecidos para a doença ou antecedentes familiares de DPOC, devendo sempre ser confirmado por uma avaliação espirométrica.(1) Numa espirometria, a presença de um índice de *Tiffenau* (coeficiente entre o volume expiratório forçado no primeiro minuto - FEV₁ - e a capacidade vital forçada - CVF) inferior a 70%, após a inalação de um broncodilatador, é indicativa de uma obstrução persistente ao fluxo de ar, confirmando, portanto, o diagnóstico de DPOC.(1) A classificação da gravidade da doença encontra-se descrita na Tabela .

Tabela 1.1 - Classificação da gravidade da limitação do fluxo de ar na DPOC, em doentes com índice de Tiffenau inferior a 70%

Grupo GOLD	Índice de gravidade	FEV ₁ (% previsto)
1	Ligeiro	≥ 80%
2	Moderado	50% ≤ FEV ₁ < 80%
3	Grave	30% ≤ FEV ₁ < 50%
4	Muito grave	<30%

Legenda: FEV₁ - Volume expiratório forçado no primeiro minuto; GOLD - *Global Initiative for Lung Disease*

Fonte: Vestbo J, Agustí A, Anzueto A, Decramer M, Fabbri LM, Jones P, et al. *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Pocket guide to COPD diagnosis, management, and prevention*; 2014

Com vista ao estadiamento da doença, devem ser determinadas algumas variáveis, tais como a gravidade da doença, segundo o grau de obstrução ao fluxo de ar, a intensidade dos sintomas, através de questionários válidos (como o *COPD assessment test* - CAT, o *Clinical COPD questionnaire* - CCQ ou a escala *Modified medical research council dyspnoea scale* - mMRC), e o risco de exacerbações, de acordo com o número de episódios agudos no último ano.(1) Devem ainda ser tidas em conta outras comorbilidades eventualmente presentes, uma vez que podem afetar negativamente o prognóstico da DPOC.(1) O estadiamento da DPOC encontra-se descrito na Tabela .

Tabela 1.2 - Estadiamento da DPOC

Paciente	Características	Classificação espirométrica	Exacerbações por ano	CAT	mMRC
A	Baixo risco Poucos sintomas	GOLD 1-2	≤ 1	<10	0-1
B	Baixo risco Muitos Sintomas	GOLD 1-2	≤ 1	≥ 10	≥ 2
C	Elevado risco Poucos sintomas	GOLD 3-4	≥ 2	<10	0-1
D	Elevado risco Muitos sintomas	GOLD 3-4	≥ 2	≥ 10	≥ 2

Legenda: CAT - *COPD assessment test*; GOLD - *Global Initiative for Lung Disease*; mMRC - *Modified medical research council dyspnoea scale*

Fonte: Vestbo J, Agustí A, Anzueto A, Decramer M, Fabbri LM, Jones P, et al. *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Pocket guide to COPD diagnosis, management, and prevention*; 2014

De acordo com o estadio, é instituído um plano terapêutico farmacológico, que, apesar de se centrar principalmente em broncodilatadores inalados (nomeadamente agonistas beta₂ adrenérgicos e anticolinérgicos), também pode abranger corticoterapia inalada, inibidores da fosfodiesterase-4, metilxantinas, agentes mucolíticos, oxigenoterapia e ventilação mecânica não invasiva.(1) Deve ser recomendada, a todos os doentes, a vacinação anual com a vacina *Influenza*, e a vacina pneumocócica, a indivíduos a partir dos 65 anos, de acordo com os intervalos recomendados.(1) Além do tratamento farmacológico, deve ainda ser recomendado a todos os pacientes um conjunto de medidas não farmacológicas, tais como: cessação tabágica, prevenção da exposição ocupacional nociva e das consequências relacionadas com a poluição ambiental, atividade física regular e reabilitação respiratória (RR).(1)

A RR é definida como uma abordagem terapêutica global e multidisciplinar que se destina a doentes diagnosticados com DPOC que estejam sintomáticos, apresentando, por isso, uma redução da capacidade de execução das suas atividades diárias.(3) A RR está estruturada de forma a reduzir os sintomas, a otimizar a funcionalidade, a reforçar a

participação social e a diminuir os custos de saúde, através da estabilização ou regressão das manifestações sistémicas da doença.(3) Apresenta como objetivos primordiais a promoção da atividade física, a educação dos pacientes, a prevenção de exacerbações e a redução da taxa de utilização dos serviços de saúde,(4) sendo aplicada sob a forma de um programa de treinos que tem como elemento chave os exercícios de resistência, que devem, preferencialmente, ser associados ao treino de força dos membros. A RR está indicada a partir do estadio GOLD 2, devendo, contudo, estar acessível a todos os pacientes com sintomas considerados incapacitantes e que se sintam motivados para aderir ao programa.(3) A vertente educacional tem como objetivo capacitar o paciente a gerir o tratamento da doença, e a prevenção das suas complicações, e promover a adoção de um estilo de vida adequado à patologia em causa.(3)

Os princípios e benefícios da RR são independentes do local de realização, podendo ser aplicada a doentes internados ou em regime de ambulatório, ou até mesmo em contexto domiciliário.(3) Vários estudos científicos têm demonstrado que a RR se traduz efetivamente em inúmeros benefícios para a saúde, entre os quais se destacam a melhoria de parâmetros como a tolerância ao esforço, a dispneia e a qualidade de vida, o que acaba por refletir-se numa menor frequência de exacerbações, e, conseqüentemente, num menor número de consultas e internamentos hospitalares por DPOC, aumentando, em última análise, a taxa de sobrevivência dos pacientes.(3) O seu sucesso resulta do impacto positivo sobre as conseqüências sistémicas e as comorbilidades (principalmente a nível cardiovascular), vulgarmente associadas à DPOC, sendo considerada como uma abordagem terapêutica insubstituível, segura, eficaz e económica.(3) Ainda assim, não interfere com o processo fisiopatológico subjacente ao desenvolvimento da doença.(3) Atualmente, devido a limitações relacionadas com a dificuldade de deslocação dos doentes aos centros de reabilitação e de acesso aos programas propriamente ditos, bem como com a falta de disponibilidade de profissionais de saúde treinados para o acompanhamento dos pacientes, a maioria dos indivíduos apenas tem acesso a 8-12 semanas de RR.(3,5) Contudo, para atingir os efeitos a longo prazo que esta estratégia terapêutica proporciona, seria fundamental a implementação de um programa de manutenção.(3)

Uma vez que o acesso aos programas de RR é bastante limitado, esta estratégia terapêutica acaba por não servir completamente as necessidades dos pacientes com DPOC. No sentido de prolongar os benefícios para a saúde proporcionados pela RR e de alcançar efetivamente os seus efeitos a longo prazo, emergiu o conceito de telerreabilitação, uma modalidade terapêutica que utiliza tecnologia de telecomunicação para fornecer serviços de reabilitação no domicílio do doente, evitando, deste modo, tempos de espera inadequados e atrasos potencialmente danosos decorrentes do reduzido acesso à reabilitação ou à continuidades dos seus programas.(4) Esta estratégia terapêutica associa a atividade física regular à RR, duas componentes fulcrais no tratamento da DPOC, com vista à redução do impacto das limitações da vida diária induzidas pela própria doença, ao aumento do nível de atividade física diária e da tolerância ao esforço, e, ainda, à melhoria dos sintomas

(principalmente a dispneia).(6) Além disso, engloba também uma vertente educacional que visa o ensino dos diferentes sinais e sintomas associados a uma exacerbação e respetivo comportamento a adotar, fomentando, assim, uma maior capacidade de automonitorização e autocontrolo da doença, o que se pensa poder vir a reduzir as taxas de internamento hospitalar por agudização da patologia em causa, e, ainda, prevenir a deterioração clínica do paciente. Os programas de telerreabilitação são delineados e avaliados por profissionais de saúde treinados, adaptados a cada doente, de acordo com a sua condição física, função respiratória de base e grau de evolução, e monitorizados através de dispositivos específicos, de modo a assegurar a efetividade do procedimento sem o risco acrescido de eventos adversos não detetados, tal como a dessaturação de oxigénio induzida pelo esforço.(5)

1.2 Objetivo

Atualmente, existem poucos estudos realizados no âmbito da telerreabilitação como modalidade terapêutica no tratamento da DPOC, não estando ainda totalmente comprovados os seus benefícios nas diferentes manifestações clínicas da doença. Neste sentido, a presente dissertação teve como objetivo esclarecer o verdadeiro impacto da telerreabilitação no tratamento da DPOC, nomeadamente no que concerne às seguintes variáveis: dispneia, fadiga, tolerância ao esforço, frequência de exacerbações e de hospitalizações, estado de saúde, qualidade de vida e grau de adesão/satisfação face ao programa.

2. Métodos

2. Métodos

2.1 Tipologia de estudo

Foi realizada uma revisão sistemática que se baseou na análise, comparação e integração dos dados obtidos a partir de um conjunto de estudos realizados separadamente sobre a temática anteriormente descrita.

2.2 Bases de dados

Para a pesquisa bibliográfica foram utilizadas as seguintes bases de dados: MedLine, Embase, Lilacs, Cochrane e Scisearch.

2.3 Palavras-chave

A expressão “Telerehabilitation COPD” foi utilizada como palavra-chave nas diferentes bases de dados, bem como a expressão equivalente em português.

2.4 Limite temporal da pesquisa

Foi imposta como limitação na pesquisa de artigos a sua publicação até ao dia 20 de dezembro de 2015 (data de conclusão da fase de pesquisa da dissertação).

2.5 CrITÉrios de seleção

A seleção de estudos foi feita de acordo com um conjunto de critérios de inclusão e de exclusão que se encontram descritos em seguida.

- Critérios de inclusão:
 - Estudo clínico randomizado (ECR);
 - Ensaio datado e publicado até ao dia 20 de dezembro de 2015;
 - Adequação da temática do estudo à questão em análise (isto é, impacto da telerreabilitação no tratamento de pacientes com DPOC);
 - Estudo cuja amostra seja apenas constituída por indivíduos adultos com o diagnóstico de DPOC confirmado por espirometria;

- Estudo cuja amostra esteja distribuída em dois grupos - um de intervenção e outro de controlo;
- ECR cujo desenho do estudo envolva a implementação de um programa de telerreabilitação respiratório;
- Ensaio que avalie pelo menos uma das seguintes variáveis: dispneia, fadiga, tolerância ao esforço, frequência de exacerbações e de hospitalizações, estado de saúde, qualidade de vida ou grau de adesão/satisfação face ao programa.
- Critérios de exclusão:
 - Estudo redigido num idioma que não inglês ou português;
 - Estudo que inclua outras intervenções terapêuticas, além da telerreabilitação;
 - Estudo que avalie os benefícios da telerreabilitação noutras especialidades médicas que não a Pneumologia.

Os métodos de pesquisa já explicitados permitiram identificar 35 ECRs. Destes, 21 foram excluídos por serem repetidos, restando então 14 artigos passíveis de serem incluídos na revisão. Após a aplicação dos critérios de inclusão/exclusão previamente citados, foram ainda excluídos 11 artigos: um por não obedecer à tipologia de estudo definida (tratava-se de um artigo de revisão, ao invés de um ECR),(7) dois por não se adequarem à temática em estudo (um abordava os aspetos que deveriam caracterizar uma intervenção de telerreabilitação de acordo com a perspetiva dos utentes, ao invés de avaliar o impacto da intervenção de telerreabilitação em si mesmo no controlo da DPOC, enquanto o outro avaliava a aplicabilidade, validade e perceção de utilidade de um oxímetro de pulso como sistema de monitorização clínica),(8, 5) quatro pelo facto da metodologia do estudo não envolver a distribuição da amostra num grupo de controlo e noutra de intervenção,(4, 9, 10, 11), um pelo facto do desenho do estudo não se basear na implementação de um programa de telerreabilitação,(12) e, finalmente, três por não avaliarem nenhuma das variáveis em estudo.(13, 14, 15) Assim, foram incluídos na revisão sistemática 3 ECRs.

2.6 Qualidade metodológica dos estudos clínicos

Os estudos incluídos na revisão foram analisados de acordo com a escala de PEDro, validada para a avaliação da qualidade metodológica de ensaios clínicos.(16) A escala de PEDro é, atualmente, a ferramenta mais utilizada para a avaliação de ECRs, incluindo “critérios de avaliação da validade interna e de apresentação da análise estatística utilizada”⁷. Estes critérios são graduados entre 0-1 (à exceção do critério de elegibilidade, que não é contabilizado) de acordo com a ausência ou presença, respetivamente, dos indicadores de qualidade da evidência científica apresentada, sendo a pontuação final determinada pela contagem do número de itens que foram cumpridos.(16)

Na base de dados PEDro, onde foi feita a pesquisa da avaliação metodológica dos ECRs, apenas foi encontrada a avaliação referente a dois dos ensaios. Ainda assim, ambos obtiveram uma pontuação total de 5/10 (tabela 2.1).(17)

Tabela 2.1 - Qualidade metodológica dos ensaios clínicos randomizados incluídos

Estudo	Critérios (escala PEDro)											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Tabak M, Vollenbroek-Hutten M, Van der Valk P, Van der Palen J, Hermens HJ ⁶	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	5/10
Tabak M, Brusse-Keizer M, Van der Valk P, Hermens H, Vollenbroek-Hutten M ¹⁸	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5/10

Legenda: 1 - Critério de elegibilidade; 2 - Distribuição aleatória; 3 - Distribuição dos sujeitos de forma cega; 4 - Semelhança entre grupos inicialmente; 5 - Sujeitos cegos; 6 - Terapeutas cegos; 7 - Avaliadores cegos; 8 - *Follow-up* adequado; 9 - Análise de intenção de tratamento; 10 - Comparação entre grupos; 11 - Medidas de variabilidade e precisão

2.7 Tratamento estatístico

O tratamento dos dados recolhidos foi feito a partir de uma estatística descritiva baseada na utilização de tabelas e gráficos adequados às variáveis em estudo. Os dados encontram-se expressos na forma *Mean ± Standard Deviation (MSD)*, excepto quando indicado em contrário.

3. Resultados

3. Resultados

3.1 Amostra

Nos estudos analisados, cuja caracterização da amostra se encontra na tabela 3.1, a seleção de participantes foi feita através de critérios de inclusão/exclusão específicos, tendo o número de elementos recrutados variado entre 29 e 36. Constataram-se desistências em todos os ECRs (fig. 3.1).

No seu estudo, Tabak M, Vollenbroek-Hutten M, Van der Valk P, Van der Palen J, Hermens HJ⁶ recrutaram uma amostra constituída por 34 participantes, que foram distribuídos de forma randomizada em 2 grupos: o grupo de intervenção (composto por 18 elementos) e o grupo de controlo (composto por 16 elementos), similares relativamente à idade, sexo, função respiratória, hábitos tabágicos, nível de dispneia, índice de massa corporal (IMC) e profissão. No grupo de intervenção, verificaram-se 4 desistências (uma sem motivo aparente, uma devido a problemas técnicos e duas por cansaço/exaustão), pelo que apenas 14 elementos concluíram o programa de telerreabilitação. Foram considerados como critérios de inclusão: o diagnóstico de DPOC, a não ocorrência de qualquer infeção ou exacerbação nas 4 semanas anteriores à avaliação para recrutamento, o estatuto de fumador ou ex fumador, a capacidade de ler e falar alemão e o acesso à *internet* em casa.⁽⁶⁾ Os critérios de exclusão aplicados foram: a existência de um compromisso grave da função manual que compromettesse a utilização da aplicação; a presença de um distúrbio ou doença progressiva que influenciasse significativamente, e de forma negativa, as atividades da vida diária (como uma amputação, por exemplo); a presença de outras comorbilidades com impacto sobre os sintomas respiratórios e/ou função pulmonar (como a sarcoidose, por exemplo); a necessidade de oxigenoterapia regular (duração superior a 16h por dia ou pressão de oxigénio inferior a 7,2 kPa); a existência de antecedentes pessoais de asma e o início de treino com um fisioterapeuta há menos de 6 semanas.⁽⁶⁾

Tabak M, Brusse-Keizer M, Van der Valk P, Hermens H, Vollenbroek-Hutten M¹⁸ recrutaram 29 participantes para o seu ECR, que foram distribuídos de modo randomizado, num grupo de intervenção (constituído por 15 elementos) e num grupo de controlo (constituído por 14 elementos). Todavia, registaram-se 5 desistências no grupo de intervenção (uma devido a circunstâncias pessoais; uma por ter sido submetida a uma lobectomia; uma por apresentar um estado de saúde instável, associado a inúmeras exacerbações; uma devida a receios/insegurança pessoais; uma por ausência de substituição do terapeuta), tendo apenas 10 participantes concluído o programa de telerreabilitação, e 12 no grupo de controlo (uma devido a circunstâncias pessoais; uma pelo desejo de ter sido alocado no grupo de intervenção; uma devido a exacerbação; duas devido a cansaço/exaustão; duas por hospitalização; duas devido ao programa de reabilitação; uma devido a problemas renais; uma devido a questões técnicas; uma devido a exacerbação e neoplasia concomitantes), tendo restado então 2 elementos deste grupo no final do estudo. Foram considerados como

critérios de inclusão os seguintes: diagnóstico de DPOC estabelecido de acordo com os critérios determinados pelo *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease - GOLD*; FEV₁ compreendido entre 25% e 80%, após a inalação de um broncodilatador; antecedentes de pelo menos duas exacerbações ou uma hospitalização nos dois anos anteriores ao início do estudo; “preenchimento do formulário relativo ao consentimento informado; idade compreendida entre 40 e 75 anos; DPOC estável e bem controlada, pelo menos no mês anterior à inclusão no estudo; estatuto de fumador ou ex fumador; capacidade de compreender e falar alemão”⁸), além da não ocorrência de exacerbações no mês anterior ao início do estudo e o acesso a um computador com ligação à *internet* no domicílio.(18) Foram utilizados como critérios de exclusão: presença, em simultâneo, de uma doença com baixa taxa de sobrevivência, de uma patologia com impacto sobre sintomas brônquicos e/ou função pulmonar (como insuficiência cardíaca, por exemplo) ou de doença psiquiátrica; existência de antecedentes de desregulação da *Diabetes Mellitus (DM)* ou de hospitalização por DM nos 2 anos anteriores ao início do estudo; necessidade de oxigenoterapia regular; presença de um défice conhecido de alfa1-antitripsina ou de um distúrbio ou doença progressiva que determinasse um compromisso grave da marcha (como uma amputação, por exemplo).(18)

Para o seu estudo, Paneroni M, Colombo F, Papalia A, Colitta A, Borghi G, Saleri M, et al¹⁹ recrutaram 36 participantes, os quais foram divididos aleatoriamente em 2 grupos: o grupo de intervenção e o grupo de controlo (ambos compostos por 18 elementos). No grupo de intervenção, apenas 14 participantes concluíram o programa, devido a 4 desistências (duas por má adaptação ao uso de novas tecnologias, uma por contexto domiciliário inadequado e outra por recusa).(19) A presença de uma “contra-indicação motora para a prática de exercício físico, a incapacidade para utilizar material tecnológico, a presença de um contexto domiciliário inadequado e a recusa de participação”¹⁹ foram aceites como critérios de exclusão.(19) Os critérios de inclusão para o grupo de controlo foram idênticos aos do grupo de intervenção: FEV₁ inferior a 50%, “participação num programa de reabilitação nos 6-12 meses prévios ao recrutamento, idade superior a 18 anos e residência localizada até 30 quilómetros de distância do hospital”¹⁹.(19)

Tabela 3.1 - Caracterização da amostra, previamente ao início do estudo

Estudo	Ni (n°)		Idade (anos)		FEV ₁ (% previsto)		Nível de dispneia (escala MRC)		Fum/Nfum		Nível de tolerância ao esforço (escala 6MWT, metros)	
	Gi	Gc	Gi	Gc	Gi	Gc	Gi	Gc	Gi	Gc	Gi	Gc
Tabak M, Vallenbroek-Hutten M, Van der Valk P, Van der Palen J, Hermens HJ ⁶	18	16	65.2 ± 9	67.9 ± 5.7	48.7 ± 16.7	56.4 ± 10.6	2.0 ± 0.9	2.3 ± 1.4	1/13	3/13		
Tabak M, Brusse-Keizer M, Van der Valk P, Hermens H, Vallenbroek-Hutten M ¹⁸	15	14	64.1 ± 9.0	62.8 ± 7.4	50.0	36.0	3.0	4.0	4/7	4/8	409.5 ± 111.6	313.0 ± 79.4
Paneroni M, Colombo F, Papalia A, Colitta A, Borghi G, Saleri et al ¹⁹	18	18	65.72 ± 10.52	66.33 ± 6.0	46.8 ± 17.4	43.4 ± 13.8	2.16 ± 1.44	2.27 ± 1.33			380.0 ± 86.0	397.0 ± 57.0

Legenda: FEV₁ - Volume expiratório forçado no primeiro minuto; Fum - Estatuto de fumador; Gc - Grupo de controlo; Gi - Grupo de intervenção; MRC - *Medical Research Council scale*; n° - Número; Nfum - Estatuto de não fumador; Ni - Número de elementos da amostra inicial; 6MWT - *6-minute walk test*

Nota: Os valores encontram-se expressos em MSD, excepto quando indicado em contrário.

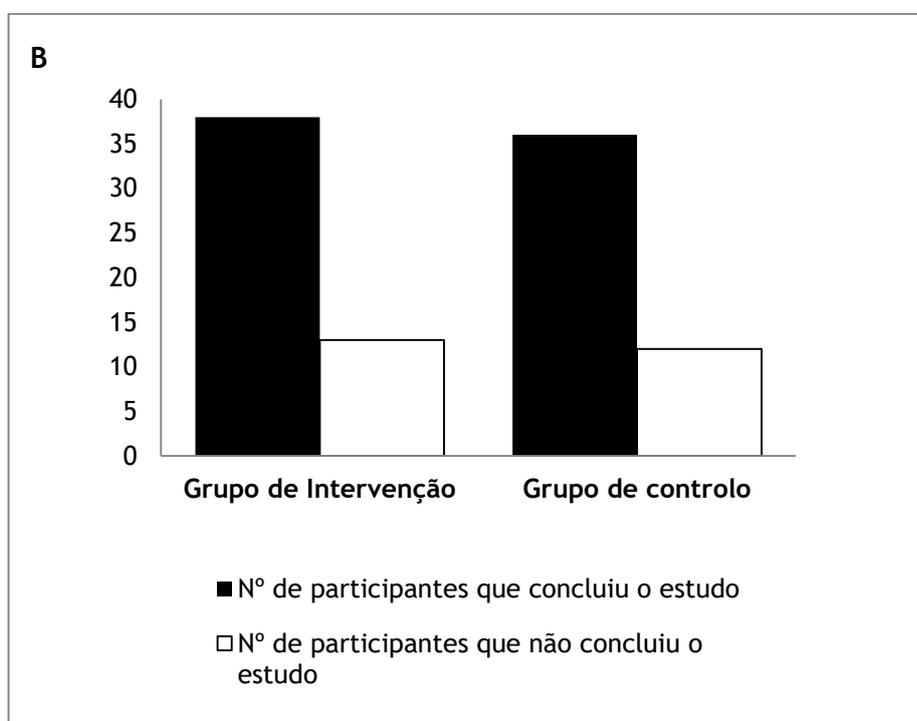
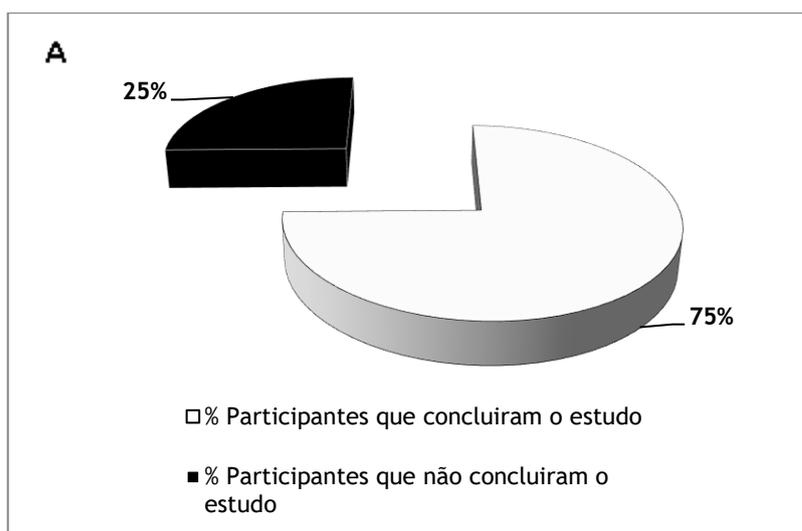


Figura 3.1 - A: Taxa de conclusão do estudo; B: Comparação do grau de conclusão do estudo entre os participantes do grupo de intervenção e do grupo de controlo
Legenda: N° - Número; % - Percentagem

3.2 Programa de telerreabilitação

Após a definição da amostra, os participantes foram submetidos aos procedimentos estabelecidos, estando o desenho dos estudos explicitado na tabela 3.2.

No estudo delineado por Tabak M, Vollenbroek-Hutten M, Van der Valk P, Van der Palen J, Hermens HJ⁶, o grupo de controlo teve acesso aos cuidados médicos convencionais preconizados para o tratamento da DPOC, enquanto o grupo de intervenção foi submetido a um programa de telerreabilitação. Para a correta aplicação do programa, foram utilizados um dispositivo ambulatorio, para registo do nível de atividade física e emissão do *feedback* respetivo, e um portal *web*, contendo um diário de sintomas para avaliação da necessidade de auto tratamento de exacerbações e análise dos níveis de exercício (tabela 3.3).(6) O dispositivo ambulatorio consistia na associação de um acelerómetro tridimensional a um *smartphone* (que era responsável pela construção de um gráfico comparando o nível de atividade física cumulativa realizada com o nível de atividade recomendado), ambos fixados a um cinto utilizado pelo participante.(6) Todos os participantes foram submetidos a uma avaliação inicial, onde foram tidos em conta a idade, o sexo, a profissão e a utilização de fisioterapia.(6) Além disso, foi aferido o estado de saúde basal (de acordo com um questionário clínico específico para a DPOC), o nível de atividade (com base no número de passos diários aferidos por um pedómetro), o nível de dispneia (através da aplicação da escala *mMRC*) e a fadiga (com base na utilização da escala *Multidimensional Fatigue Inventory - MFI-20*) (tabela 3.2).(6)

Previamente ao início da realização da intervenção, os pacientes participaram em sessões educativas com vista à aprendizagem do modo de preenchimento do diário, de reconhecimento dos sintomas de uma exacerbação iminente e de controlo da mesma.(6) O dispositivo ambulatorio foi utilizado durante 4 semanas, desde o despertar até às 22h, num mínimo de 4 dias por semana.(6) A primeira semana de intervenção consistiu apenas numa avaliação do nível basal de atividade, de forma a delinear a linha de referência para cada participante.(6) Nas semanas seguintes, os participantes foram encorajados a praticar atividade física ao longo do dia, de forma a atingir ou aproximar-se da linha de referência, recebendo, posteriormente, o respetivo *feedback* através de mensagens de texto (que se baseavam na diferença entre o nível de atividade medido e a linha de referência, e consistiam num breve sumário e num conjunto de conselhos com vista à melhoria ou manutenção do nível de atividade física realizado).(6) Diariamente, os participantes preenchiam o diário de sintomas no portal *web*, sendo automaticamente aconselhada a toma de medicação em caso de exacerbação.(6) Durante a intervenção, foi ainda analisado o grau de adesão ao programa (de acordo com o número de visitas ao portal *web* e com a duração de utilização do dispositivo ambulatorio) (tabela 3.2).(6)

No estudo levado a cabo por Tabak M, Brusse-Keizer M, Van der Valk P, Hermens H, Vollenbroek-Hutten M¹⁸, o grupo de controlo teve acesso ao tratamento farmacológico preconizado para doentes com DPOC e a sessões de fisioterapia regular, se prescritas pelo

respetivo médico (sendo que, aquando de uma exacerbação, o participante era encaminhado para o seu médico assistente ou para o serviço de urgência), enquanto o grupo de intervenção foi submetido a um programa de telerreabilitação. O programa de telerreabilitação teve a duração de 9 meses e consistia em 4 módulos: teleconsultas; programa de exercício (monitorizado por um portal *web*); auto tratamento; utilização de um dispositivo ambulatorio (para registo da atividade física realizada e emissão do *feedback* respetivo).(18) Os programas de treino baseavam-se em exercícios respiratórios, relaxamento, mobilização, ganho de resistência, melhoria da tolerância ao esforço e aumento da eliminação de muco (tabela 3.3).(18) Cada exercício consistia na associação de uma descrição escrita da atividade a um filme interativo, pelo que os participantes podiam acompanhar o esquema do exercício, executá-lo e, simultaneamente, fornecer *feedback* ao fisioterapeuta.(18) Podiam ainda ser realizados, além dos exercícios prescritos, exercícios adicionais por iniciativa do próprio participante.(18) Todo o programa de treinos foi monitorizado por fisioterapeutas através do portal *web*.(18) O dispositivo ambulatorio consistia na associação de um acelerómetro a um *smartphone*, que mostrava um gráfico comparando a atividade cumulativa realizada com aquela que deveria ter sido executada e emitia mensagens de texto motivacionais ao longo do dia e uma mensagem no final do dia fazendo um sumário de toda a atividade realizada.(18) Toda a atividade não realizada poderia, depois, ser completada através do portal *web*.(18) O módulo de auto tratamento teve como objetivo educar os pacientes a reconhecer as suas exacerbações e a iniciar tratamento adequado sem necessidade de recorrer a um profissional de saúde.(18) Os participantes tinham, então, de preencher um diário onde anotavam os seus sintomas, sendo enviada automaticamente uma mensagem de aconselhamento para iniciar medicação aquando da iminência de uma exacerbação.(18) Os participantes podiam, ainda, pedir assistência por parte de um pneumologista ou enfermeiro, sendo agendada uma consulta se necessário.(18) O módulo de teleconsultas era utilizado para a colocação de questões e partilha de comentários entre os participantes e fisioterapeutas através do portal *web*.(18) Em ambos os grupos foram aplicados questionários à data de inclusão no estudo e ainda 1, 3, 6 e 9 meses após o início do mesmo.(18) Durante o acompanhamento dos 2 grupos de participantes foram determinados: o número de exacerbações e de hospitalizações, a duração do internamento hospitalar, o número de recorrências ao serviço de urgência, a tolerância ao esforço (através do teste *6-minute walk test - 6MWT*), a fadiga (com base na escala *MFI-20*), o estado de saúde (a partir do questionário *CCQ*), a dispneia (através da escala *MRC*) e a qualidade de vida (com base na escala *EuroQol-5D - EQ-5D*) (tabela 3.2).(18)

No estudo desenvolvido por Paneroni M, Colombo F, Papalia A, Colitta A, Borghi G, Saleri M, et al¹⁹, o grupo de intervenção realizou um programa de telerreabilitação, enquanto o grupo de controlo teve acesso a um programa de reabilitação convencional. Todos os participantes foram submetidos a um exame espirométrico previamente ao início do ensaio, com o intuito de avaliar o valor basal do FEV₁, CVF e índice de *Tiffenau*. Ao grupo de intervenção foi ainda oferecida uma sessão informativa (com o objetivo de explicitar o conteúdo do programa e o modo como se iria processar) e foi instalado, no domicílio, o

equipamento necessário para o programa (plataforma de telemonitorização - portal *web*; um conjunto de dispositivos médicos, tais como oxímetro e pedómetro; uma bicicleta estática; um controlo remoto, para a utilização da aplicação interativa) (tabela 3.3).(19) O programa de telerreabilitação consistiu na aplicação de exercícios de força e de resistência e em intervenções educativas, com o intuito de promover um estilo de vida adequado e transmitir conhecimentos e ferramentas úteis para o auto controlo da doença (tabela 3.3).(19) Os exercícios foram delineados e estruturados por um fisioterapeuta, de forma a ir ao encontro das necessidades dos pacientes, respeitando as suas limitações.(19) Os doentes foram ensinados a gerir a sua doença, nomeadamente a controlar os sintomas associados a uma exacerbação através da toma de determinados fármacos, e informados acerca do local onde se deveriam dirigir em caso de emergência.(19) Foram realizadas 28 sessões de treino, cada uma com uma duração aproximada de 100 minutos, sendo 60 minutos dedicados a exercícios de força isotónica dos membros (inicialmente sem resistência, e, posteriormente, com a adição de pequenos pesos, dependendo do doente) e a técnicas de fortalecimento muscular, e os restantes 40 minutos ao treino em bicicleta estática (cuja intensidade foi aumentando de forma progressiva, de acordo com o grau de dispneia e fadiga dos membros inferiores) (tabela 3.3).(19) Os exercícios eram realizados uma vez por dia, de manhã, através da plataforma *web*.(19) A plataforma *web* dispunha dos seguintes serviços: “agenda (contendo a descrição das atividades diárias a ser realizadas), telemonitorização de parâmetros fisiológicos através de dispositivos médicos portáteis, e videoassistência (serviço destinado à realização de uma chamada telefónica por dia, por um fisioterapeuta ou outro profissional de saúde, com o intuito de avaliar o estado de saúde do paciente e dar-lhe apoio na execução dos exercícios físicos)”¹⁹. No início e após o final de cada sessão de treino, cada paciente preenchia um formulário onde indicava os níveis de dispneia e sensação de fadiga (de acordo com a escala de *Borg*) e as medições relativas ao nível da saturação de oxigénio.(19) Neste estudo, foi atribuído a cada paciente um tutor responsável, que o contactava periodicamente com vista à recolha de dados, supervisão e encorajamento para o envolvimento no programa, fornecendo também auxílio nos diversos problemas que fossem surgindo.(19) Além disso, a cada 2 dias, o tutor tinha a oportunidade de rever a carga de exercício prescrita e os sintomas e parâmetros clínicos do doente, podendo proceder a alterações, se necessário.(19) Perante uma exacerbação ou complicação grave, todos os pacientes tinham acesso a uma consulta com um especialista em Pneumologia ou com um médico do serviço de urgência.(19) O número de telecontactos foi diminuindo de modo progressivo ao longo do estudo, sendo substituídos por sessões não supervisionadas de modo a fomentar a motivação e autoconfiança necessárias para a realização autónoma dos exercícios.(19) O desenho das sessões de reabilitação respiratória convencionais, frequentadas pelos participantes do grupo de controlo, foi idêntico ao do grupo de intervenção, excetuando o facto de terem sido levadas a cabo num ginásio de um hospital com supervisão de um profissional treinado.(19) Quer no início, quer no final do estudo, os pacientes dos dois grupos foram submetidos à avaliação dos seguintes parâmetros: tolerância ao esforço (através do teste *6MWT* e da quantificação do número de

passos diários, com o auxílio de um pedômetro), nível de dispneia (com base na escala MRC) e nível de qualidade de vida (através do questionário *Saint George's Respiratory Questionnaire* - SGRQ) (tabela 3.2).(19) O grupo de intervenção realizou ainda um teste de esforço progressivo numa bicicleta estática, e, no final das 28 sessões de treino, foi alvo de avaliação das seguintes variáveis: frequência de exacerbações, grau de satisfação face ao programa de telerreabilitação e frequência de participação em sessões de treino e em interações através da plataforma (tabela 3.2).(19)

Tabela 3.2 - Desenho do estudo

Estudo	Duração	Avaliação	Variáveis avaliadas
Tabak M, Vollenbroek-Hutten M, Van der Valk P, Van der Palen J, Hermens HJ ⁶	4 semanas	PP e durante o estudo	Dispneia, fadiga, estado de saúde, nível de atividade física, grau de utilização do dispositivo ambulatório e do portal <i>web</i>
Tabak M, Brusse-Keizer M, Van der Valk P, Hermens H, Vollenbroek-Hutten M ¹⁸	9 meses	PP e durante o estudo	Dispneia, fadiga, tolerância ao esforço, estado de saúde, qualidade de vida, nº de exacerbações e hospitalizações, duração do internamento hospitalar, nº de recorrências ao SU
Paneroni M, Colombo F, Papalia A, Colitta A, Borghi G, Saleri M, et al ¹⁹	40 dias	PP e durante o estudo	Dispneia, qualidade de vida, tolerância ao esforço, nº de exacerbações, grau de satisfação com o programa

Legenda: N° - Número; PP - Previamente ao início do estudo e após a sua conclusão; SU - Serviço de Urgência

Tabela 3.3 - Caracterização do programa de treino físico, implementado no grupo de intervenção, e do material utilizado

Estudo	Programa de treino físico do grupo de intervenção	Equipamento utilizado
Tabak M, Vollenbroek-Hutten M, Van der Valk P, Van der Palen J, Hermens HJ ⁶	Duração: 4 semanas Frequência: Não especificada Tipo de exercícios: Não especificado	Dispositivo ambulatório Portal web
Tabak M, Brusse-Keizer M, Van der Valk P, Hermens H, Vollenbroek-Hutten M ¹⁸	Duração: 9 meses Frequência: Não especificada Tipo de exercícios: Exercícios respiratórios, relaxamento, mobilização, resistência, marcha	Dispositivo ambulatório Portal web
Paneroni M, Colombo F, Papalia A, Colitta A, Borghi G, Saleri M, et al ¹⁹	Duração: 28 sessões (cerca de 40 dias) Duração de cada sessão: 100 min. Frequência: 1 vez por dia Tipo de exercícios: Exercícios de força isotónica dos membros, fortalecimento muscular, treino em cicloergómetro	Portal web Dispositivos médicos (oxímetro, pedómetro) Bicicleta estática Controlo remoto

Legenda: Min. - Minutos

3.3 Variáveis em estudo

A seleção das variáveis em estudo prendeu-se com vários aspetos. Primeiramente, considerou-se importante avaliar a dispneia, a fadiga e a tolerância ao esforço, na medida em que são traços fundamentais da DPOC, refletindo a fisiopatologia da doença e as suas repercussões clínicas. Por outro lado, foram também avaliadas as exacerbações e hospitalizações, porque contribuem fortemente para a evolução da doença, estando intimamente associadas à deterioração clínica dos pacientes, debilitando o estado de saúde e reduzindo drasticamente a qualidade de vida e a capacidade para realizar as atividades diárias. Finalmente, foi analisada a adesão/satisfação dos doentes face ao programa de telerreabilitação, uma vez que, apesar de ser importante esclarecer o impacto clínico desta intervenção, é igualmente importante avaliar a recetividade ao programa por parte dos pacientes que, em última análise, são os seus principais intervenientes, influenciando o seu sucesso clínico.

3.3.1 Dispneia

Todos os estudos demonstraram uniformemente uma diminuição dos níveis de dispneia (tabela 3.4), apesar de um dos ECRs não ter disponibilizado os valores numéricos desta variável no estado final. Em dois ECRs, o alívio deste sintoma foi mais notório no grupo de intervenção,(6, 18) contudo num dos estudos não se registaram diferenças estatisticamente relevantes entre os dois grupos.(19)

Tabela 3.4 - Comparação do nível de dispneia entre os estados basal e final

Estudo	Nível de dispneia (escala <i>MRC</i>)			
	Estado basal		Estado final	
	Gi	Gc	Gi	Gc
Tabak M, Vollenbroek-Hutten M, Van der Valk P, Van der Palen J, Hermens HJ ⁶	2.0 ± 0.9	2.3 ± 1.4	1.7 ± 0.7	2.1 ± 0.9
Tabak M, Brusse-Keizer M, Van der Valk P, Hermens H, Vollenbroek-Hutten M ¹⁸	3.0	4.0		
Paneroni M, Colombo F, Papalia A, Colitta A, Borghi G, Saleri M, et al ¹⁹	2.16 ± 1.44	2.27 ± 1.33	1.44 ± 0.89	1.33 ± 0.53

Legenda: Gc - Grupo de controlo; Gi - Grupo de intervenção; *MRC* - *Medical Research Council scale*

Nota: Os valores encontram-se expressos em *MSD*.

3.3.2 Fadiga

Apesar de todos os ensaios terem analisado este parâmetro, apenas dois apresentaram os respetivos resultados (tabela 3.5). Ainda assim, ambos demonstraram uma diminuição dos níveis de fadiga, mais significativa no grupo de intervenção. (6, 18)

Tabela 3.5 - Comparação do nível de fadiga entre os estados basal e final

Estudo	Nível de fadiga (escala <i>MFI</i>)									
	Estado Basal									
	Fadiga geral		Fadiga física		Fadiga mental		Fadiga motivacional		Redução da atividade	
	Gi	Gc	Gi	Gc	Gi	Gc	Gi	Gc	Gi	Gc
Tabak M, Vollenbroek-Hutten M, Van der Valk P, Van der Palen J, Hermens HJ ⁶	12.5 ± 4.0	11.6 ± 4.4	13.1 ± 3.7	11.6 ± 3.5	6.8 ± 3.2	6.6 ± 3.8	9.0 ± 3.8	9.3 ± 3.4	9.9 ± 3.7	9.9 ± 4.0
Tabak M, Brusse-Keizer M, Van der Valk P, Hermens H, Vollenbroek-Hutten M ¹⁸	12.3 ± 1.4	15.0 ± 1.4	12.2 ± 3.2	16.5 ± 3.2	8.5 ± 1.1	7.0 ± 1.2	9.3 ± 1.1	9.4 ± 1.2	8.3 ± 1.2	12.5 ± 1.3
Estudo	Estado Final									
	Fadiga geral		Fadiga física		Fadiga mental		Fadiga motivacional		Redução da atividade	
	Gi	Gc	Gi	Gc	Gi	Gc	Gi	Gc	Gi	Gc
Tabak M, Vollenbroek-Hutten M, Van der Valk P, Van der Palen J, Hermens HJ ⁶	11.6 ± 2.7	11.3 ± 2.6	12.0 ± 3.8	11.2 ± 2.7	6.3 ± 3.5	6.0 ± 3.7	8.4 ± 2.2	8.2 ± 1.6	8.5 ± 2.7	9.7 ± 3.6
Tabak M, Brusse-Keizer M, Van der Valk P, Hermens H, Vollenbroek-Hutten M ¹⁸	10.4 ± 1.3	13.8 ± 1.5	11.0 ± 3.3	14.4 ± 3.3	6.6 ± 0.9	7.3 ± 1.1	7.5 ± 1.2	8.8 ± 1.3	8.2 ± 1.2	10.5 ± 1.3

Legenda: Gc - Grupo de controlo; Gi - Grupo de intervenção; *MFI* - *Multidimensional Fatigue Inventory*
Nota: Os valores encontram-se expressos em *MSD*.

3.3.3 Tolerância ao esforço

Todos os ECRs analisaram esta variável (fig. 3.2). Num dos ensaios, o número de passos diários, no grupo de intervenção, aumentou nas primeiras 2 semanas, tendo, contudo, sofrido um decréscimo na última semana de estudo, pelo que a tolerância ao esforço acabou por diminuir relativamente ao valor basal.(6) O grupo de controlo registou um agravamento deste parâmetro durante as primeiras 2 semanas, tendo sofrido um ligeiro aumento na última semana de estudo (que, ainda assim, não foi suficiente para superar o valor basal).(6) Noutro estudo, observou-se uma melhoria na tolerância ao esforço em ambos os grupos, apesar de ter sido mais significativa no grupo de controlo.(18) O terceiro estudo demonstrou igualmente uma melhoria deste parâmetro em ambos os grupos, todavia não se observaram diferenças estatisticamente relevantes.(19)

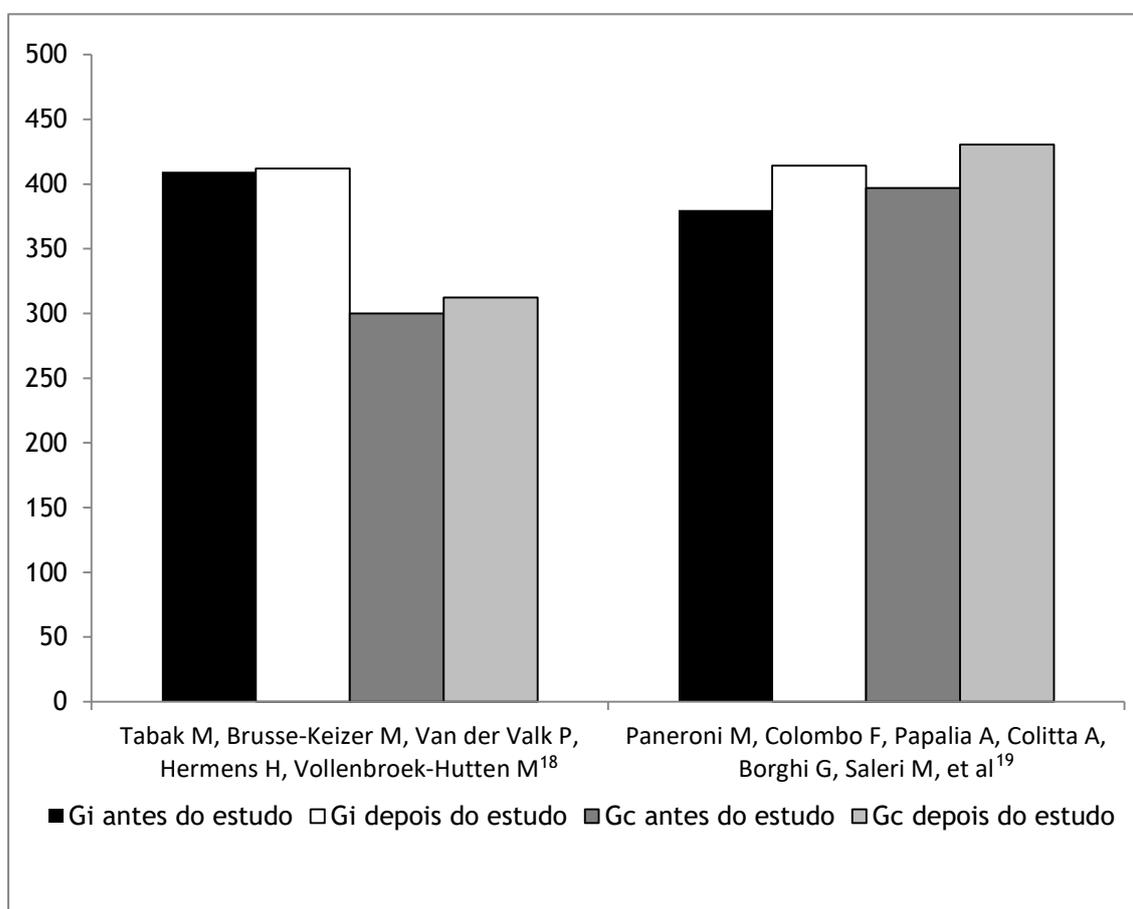


Figura 3.2 - Comparação do grau de tolerância ao esforço entre o início e o final do estudo, de acordo com a escala *6-Minute Walk Test* (metros)

Legenda: Gc - Grupo de controlo; Gi - Grupo de intervenção

3.3.4 Frequência de exacerbações

Apenas um dos estudos avaliou a frequência de exacerbações, não tendo especificado o modo como foi feita a respetiva análise.(18) Os resultados mostraram que se registaram 33 exacerbações no grupo de intervenção, sendo que algumas ocorreram dentro de 28 dias após a última agudização. Não foram obtidos dados relativos às exacerbações no grupo de controlo, devido à indisponibilidade temporária de um fisioterapeuta e à perda de doentes no *follow-up*.(18)

3.3.5 Frequência de hospitalizações

Apenas um dos ECRs analisou o número de hospitalizações e duração do internamento, tendo constatado que os respetivos valores foram ligeiramente menores no grupo de intervenção (fig. 3.3).(18) O ensaio em causa não especificou a forma como foi feita a avaliação deste parâmetro.(18)

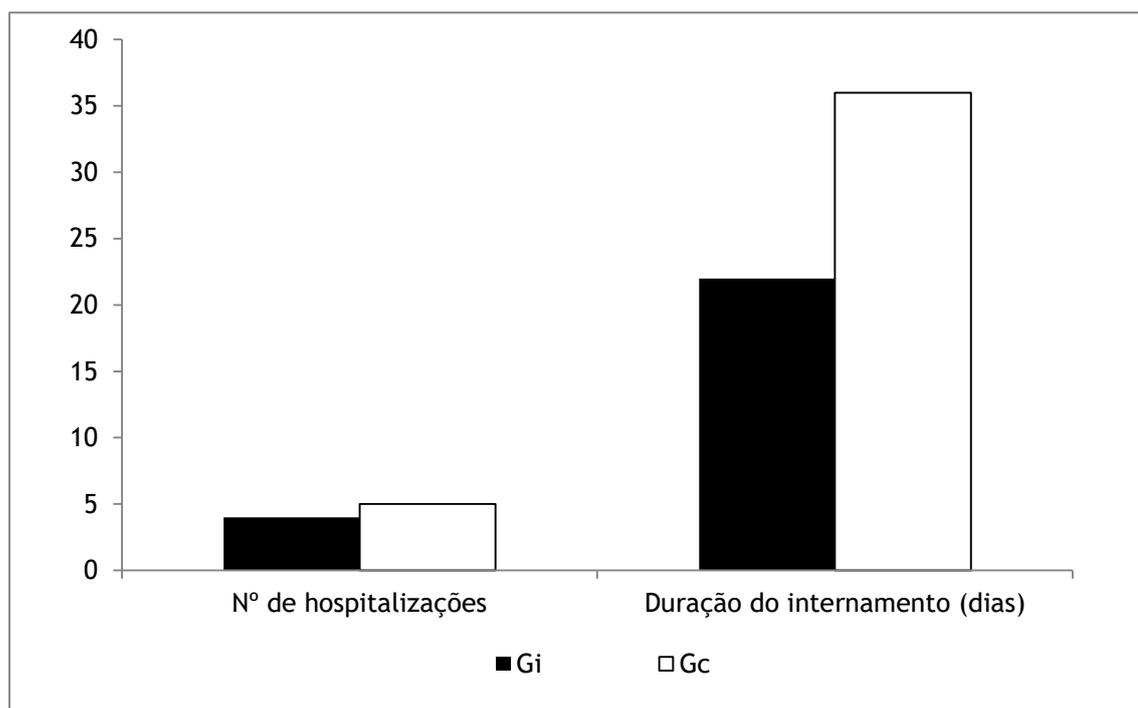


Figura 3.3 - Frequência de hospitalização e duração do internamento após a conclusão do estudo
Legenda: Gc - Grupo de controlo; Gi - Grupo de intervenção

3.3.6 Estado de saúde

Apenas dois dos ECRs analisaram este parâmetro (tabela 3.6). No primeiro, a variável sofreu um aumento notório no grupo de intervenção, ao contrário do que ocorreu no grupo de controlo, no qual não se registaram melhorias.(6) No segundo estudo, ambos os grupos registaram uma melhoria do estado de saúde, contudo foi no grupo de controlo que se observou uma alteração mais marcada.(18)

Tabela 3.6 - Comparação do estado de saúde entre os estados basal e final

Estudo	Estado de saúde (escala CCQ)			
	Estado basal		Estado final	
	Gi	Gc	Gi	Gc
Tabak M, Vollenbroek-Hutten M, Van der Valk P, Van der Palen J, Hermens HJ ⁶	2.0 ± 0.8	1.8 ± 1.0	1.7 ± 0.5	1.8 ± 0.6
Tabak M, Brusse-Keizer M, Van der Valk P, Hermens H, Vollenbroek-Hutten M ¹⁸	2.0 ± 0.26	2.7 ± 0.27	1.8 ± 0.24	2.3 ± 0.26

Legenda: CCQ - *Clinical COPD Questionnaire*; Gc - Grupo de controlo; Gi - Grupo de intervenção
Nota: Os valores encontram-se expressos em MSD.

3.3.7 Qualidade de vida

Apenas dois estudos analisaram este parâmetro (tabela 3.7). No primeiro, registou-se uma melhoria notável da qualidade de vida no grupo de intervenção, ao contrário do grupo de controlo, que sofreu uma diminuição do valor respeitante a esta variável.(18) No segundo, houve uma melhoria da qualidade de vida em ambos os grupos, não se tendo observado, contudo, uma diferença estatisticamente relevante.(19)

Tabela 3.7 - Comparação da qualidade de vida entre os estados basal e final

Estudo	Qualidade de vida				Escala
	Estado basal		Estado final		
	Gi	Gc	Gi	Gc	
Tabak M, Brusse-Keizer M, Van der Valk P, Hermens H, Vollenbroek-Hutten M ¹⁸	0.76 ± 0.03	0.70 ± 0.04	0.78 ± 0.08	0.61 ± 0.09	EQ-5D (Index)
	64.7 ± 4.4	65.0 ± 4.5	72.3 ± 3.1	62.4 ± 3.5	EQ-5D (VAS)
Paneroni M, Colombo F, Papalia A, Colitta A, Borghi G, Saleri M, et al ¹⁹	46.13 ± 15.28	39.7 ± 17.46	39.23 ± 9.96	29.8 ± 12.92	SGRQ

Legenda: EQ-5D - *EuroQol-5D*; Gc - Grupo de controlo; Gi - Grupo de intervenção
SGRQ - *Saint George's Respiratory Questionnaire*

Nota: Os valores encontram-se expressos em MSD.

3.3.8 Grau de adesão/satisfação face ao programa

Todos os ECRs avaliaram a adesão e/ou satisfação dos participantes face ao programa a que foram submetidos, sendo que um deles analisou, inclusivamente, a adesão dos profissionais de saúde.

Um dos estudos verificou que os participantes de ambos os grupos se mostraram motivados para iniciar qualquer tipo de atividade física, principalmente os do grupo de controlo.(6) O dispositivo ambulatório foi utilizado, de uma forma geral, mais vezes que o prescrito, tendo sido registada uma *compliance* de cerca de 86%.(6) A duração média de utilização do mesmo foi de cerca de 10h/dia.(6) A percentagem relativa ao grau de adesão ao preenchimento do diário foi de cerca de 58% do prescrito.(6) Finalmente, verificou-se que, no grupo de intervenção, a *compliance* relativamente à utilização do dispositivo ambulatório se correlacionou fortemente com a alteração do nível de atividade física (desde o valor basal ao valor recomendado) nas primeiras 2 semanas, enquanto que, na terceira semana, se traduziu numa alteração do estado de saúde e da fadiga geral.(6)

Num outro ensaio, constatou-se que o portal *web* teve bastante adesão, não tendo existido diferenças significativas ao longo do tempo.(18) A maior taxa de adesão foi obtida relativamente ao módulo de auto tratamento.(18) A adesão ao preenchimento do diário não foi tão elevada.(8) A *compliance* relativa à execução dos módulos de exercício e de utilização do dispositivo ambulatório foi criticamente reduzida, quer por parte dos fisioterapeutas, quer por parte dos participantes.(18) De um modo geral, os participantes sentiram-se satisfeitos

com os cuidados que receberam, apesar do índice maior de satisfação se ter verificado no grupo de controlo.(18)

No terceiro estudo, constatou-se que, globalmente, o *feedback* fornecido pelos participantes foi bastante positivo, sendo que todos admitiram ter vontade de repetir o programa.(19) Além disso, a grande maioria considerou que o projeto tinha ido ao encontro das suas expetativas e que o recomendariam a outros doentes.(19) Quanto aos comentários negativos, relacionaram-se, essencialmente, com as dificuldades em utilizar o material tecnológico e com a decepção face à qualidade do áudio/vídeo.(19)

4. Discussão

4. Discussão

4.1 Qualidade metodológica

Tendo em conta que a qualidade de uma revisão sistemática depende da qualidade dos ECRs utilizados como fonte de dados, um dos fatores que condicionou a avaliação da qualidade da revisão foi o facto de apenas dois dos estudos incluídos disporem de classificação metodológica segundo a escala utilizada.

4.2 Amostra

Em todos os ECRs a dimensão da amostra foi relativamente reduzida (≤ 36 elementos), o que condicionou a obtenção de conclusões verdadeiramente sólidas, facto agravado pela ocorrência de desistências em todos os estudos, nos dois grupos em análise.(6, 18, 19) No total, foram contabilizadas 25 desistências, o que significa que apenas 75% da amostra inicial concluiu o estudo. Devido ao número de desistências, à exceção de um ensaio, o número final de elementos do grupo de intervenção foi inferior ao do grupo de controlo.

Num dos estudos, foi utilizado como critério de exclusão a incapacidade para utilizar material tecnológico, o que pode comprometer a validade dos resultados obtidos, nomeadamente no que toca ao grau de adesão/satisfação face ao programa de telerreabilitação implementado, uma vez que apenas foram recrutados indivíduos que, à partida, teriam facilidade em adaptar-se ao material tecnológico utilizado.(19)

4.3 Programa de telerreabilitação

Em todos os estudos, os pacientes foram distribuídos aleatoriamente por dois grupos. Uma vez que, num dos estudos, foi feita a comparação entre o impacto da telerreabilitação e o dos cuidados médicos convencionais, ao invés de ter sido feita a comparação com a reabilitação convencional, significa que apenas os resultados de dois estudos permitem avaliar a vantagem da telerreabilitação face à reabilitação respiratória, sendo, por isso, necessária alguma prudência na interpretação dos dados obtidos.

Para a aplicação do programa de telerreabilitação, foram utilizados em todos os estudos os mesmos equipamentos eletrónicos de monitorização: um dispositivo ambulatório e um portal *web*. É importante realçar que algumas das desistências registadas estiveram relacionadas precisamente com o equipamento tecnológico citado, nomeadamente por má adaptação ao mesmo e ocorrência de falhas técnicas.

Em todos os programas de telerreabilitação, os pacientes foram encorajados a praticar atividade física, através da execução de diferentes tipos de exercício, o que resultou nos benefícios para a saúde anteriormente descritos. Contudo, o facto de não terem sido especificados, em todos os estudos, os exercícios realizados e a respetiva frequência dificultou a obtenção de conclusões sólidas relativamente aos tipos de exercício mais eficazes, bem como à melhor frequência de treino a ser implementada.

4.4 Variáveis

4.4.1 *Dispneia*

Apesar de num dos estudos não se terem registado diferenças estaticamente relevantes entre os grupos em análise, a maioria dos ECRs demonstrou uma diminuição mais marcada da dispneia no grupo de intervenção.

4.4.2 *Fadiga*

Todos os ensaios analisaram este parâmetro, contudo apenas dois facultaram os respetivos resultados, o que dificultou a recolha de dados suficientes para a obtenção de conclusões sólidas relativamente ao impacto da telerreabilitação sobre esta variável. Ainda que os dois ECRs que listaram os seus resultados tenham demonstrado efeitos francamente positivos no que toca à fadiga, uma vez que apenas um dos estudos comparou o impacto da telerreabilitação face ao da reabilitação convencional (apesar de ter mostrado superioridade da primeira face à segunda), ficou inviabilizada a solidez da conclusão de que a telerreabilitação é mais vantajosa que a reabilitação convencional no que respeita a esta variável.

4.4.3 *Tolerância ao esforço*

Apesar de num ECR se ter registado, no grupo de intervenção, um agravamento da tolerância ao esforço (que, ainda assim, foi menor que no grupo de controlo), os restantes estudos demonstram uma melhoria deste parâmetro. Contudo, a melhoria registada não foi uniformemente significativa o suficiente, no grupo de intervenção, ao ponto da telerreabilitação se mostrar mais vantajosa que a reabilitação convencional.

4.4.4 Frequência de exacerbações

Apenas um dos estudos avaliou a frequência de exacerbações, e mesmo neste apenas foram obtidos resultados no que respeita ao grupo de intervenção, o que comprometeu significativamente a realização de uma comparação estatística entre os dois grupos em análise. Além disso, não foi facultada a informação relativa à frequência de exacerbações previamente ao ECR, o que também dificultou a interpretação dos resultados apresentados e limitou a utilidade dos mesmos.

4.4.5 Frequência de hospitalizações

Apenas um ECR analisou o número de hospitalizações e duração do internamento, tendo constatado que os respetivos valores foram ligeiramente menores no grupo de intervenção, o que demonstrou o efeito benéfico desta estratégia terapêutica face à reabilitação convencional. Ainda assim, as conclusões obtidas carecem de solidez, pelo facto de serem suportadas apenas por um estudo.

4.4.6 Estado de saúde

Apenas dois ECRs analisaram este parâmetro, tendo apresentado resultados divergentes. Se num dos estudos a variável sofreu um aumento notório no grupo de intervenção (não se tendo registado melhorias no grupo de controlo), no outro, pelo contrário, foi no grupo de controlo que se observou uma alteração mais marcada, o que não permite concluir que a telerreabilitação seja mais benéfica que a reabilitação convencional na melhoria do estado de saúde. Ainda assim, uma vez que o primeiro estudo comparou a telerreabilitação com os cuidados médicos convencionais, pode inferir-se que a telerreabilitação se mostrou mais vantajosa comparativamente ao tratamento médico convencional, apesar desta conclusão se apoiar nos dados de um único estudo.

4.4.7 Qualidade de vida

Apenas dois estudos analisaram este parâmetro, revelando que a telerreabilitação tem um efeito positivo na qualidade de vida dos pacientes com DPOC. Ainda assim, não se pode concluir com segurança que esta modalidade terapêutica seja superior à reabilitação convencional, uma vez que, apesar de um dos ensaios ter demonstrado uma melhoria da qualidade de vida no grupo de intervenção (tendo o grupo de controlo sofrido,

inclusivamente, um agravamento), no outro estudo não se observou uma diferença estatisticamente relevante entre os dois grupos em análise.

4.4.8 Grau de adesão/satisfação face ao programa

Todos os ECRs avaliaram a adesão e/ou satisfação dos participantes face ao programa a que foram submetidos, tendo-se constatado que os pacientes se mostraram uniformemente satisfeitos com os cuidados que receberam e que, inclusivamente, recomendariam a intervenção a outros doentes. Paneroni M, Colombo F, Papalia A, Colitta A, Borghi G, Saleri M, et al¹⁹ concluíram que uma das grandes vantagens da telerreabilitação, que a distingue da reabilitação convencional e que é responsável pelos elevados índices de satisfação, é o reforço positivo dado após cada sessão de treinos, que, ao constituir um sinal de reconhecimento do esforço realizado, acaba por fomentar a motivação dos pacientes para realizar atividade física e estimular a participação ativa no tratamento da própria doença, aspetos essenciais no controlo da DPOC. Ainda assim, registaram-se alguns comentários negativos relacionados, maioritariamente, com fatores tecnológicos, como por exemplo inadaptação à utilização dos dispositivos eletrónicos, decepção face à qualidade do áudio/vídeo, perceção subjetiva de que o material tecnológico não era suficientemente motivante e frustração face a falhas técnicas.

A contabilização das taxas de adesão aos diferentes módulos do programa de telerreabilitação foi feita por apenas dois estudos.

No primeiro ensaio verificou-se que os participantes de ambos os grupos se mostraram motivados para iniciar qualquer tipo de atividade física, principalmente os do grupo de controlo, tendo sido registada uma *compliance* elevada (cerca de 86%) no que respeita à utilização do dispositivo ambulatorio.⁽⁶⁾ A percentagem relativa ao grau de adesão ao preenchimento do diário de sintomas foi bastante mais baixa (cerca de 58% do prescrito), o que pode dever-se, segundo os autores, ao facto de implicar o envolvimento diário dos pacientes e, assim, exigir um maior esforço por parte dos mesmos.⁽⁶⁾

No segundo ensaio, constatou-se que a maior taxa de adesão foi obtida no módulo de auto tratamento, uma vez que, segundo os autores, “os doentes foram ativamente envolvidos no processo, no qual eram educados a reconhecer os seus sintomas e a importância do respetivo tratamento”¹⁸.⁽¹⁸⁾ Além disso, na perspetiva de Tabak M, Brusse-Keizer M, Van der Valk P, Hermens H, Vollenbroek-Hutten M¹⁸, a elevada *compliance* que se registou neste âmbito também se deveu ao facto do curso ser prestado pelos profissionais de saúde dos próprios pacientes, e de permitir um convívio interativo com os outros doentes. A segunda taxa de adesão mais elevada foi a referente à utilização do portal *web*, seguindo-se a taxa respeitante à adesão ao preenchimento do diário (que não foi tão elevada, uma vez mais pela necessidade de envolvimento diário dos pacientes) e, finalmente, a *compliance* relativa à execução dos módulos de exercício e de utilização do dispositivo ambulatorio, que foi

criticamente reduzida, quer por parte dos fisioterapeutas, quer por parte dos participantes. Tabak M, Brusse-Keizer M, Van der Valk P, Hermens H, Vollenbroek-Hutten M¹⁸ consideraram que a fraca adesão por parte dos fisioterapeutas pode ter-se relacionado com a “falta de confiança nos métodos tecnológicos”¹⁸ e com o facto de apenas “um número reduzido dos seus pacientes ter estado envolvido neste programa, o que indicia que a estratégia de telerreabilitação não fazia parte da sua rotina diária”¹⁸. A fraca adesão dos profissionais de saúde poderá ter condicionado negativamente o grau de utilização do dispositivo ambulatório por parte dos participantes, dado que os profissionais de saúde são um elemento chave na “elucidação dos doentes face à natureza da sua doença e potenciais benefícios do tratamento”¹⁸, bem como no “encorajamento para o desenvolvimento da capacidade de auto tratamento”¹⁸. Relativamente à fraca utilização do módulo de exercício pelos doentes, Tabak M, Brusse-Keizer M, Van der Valk P, Hermens H, Vollenbroek-Hutten M¹⁸ consideraram que poderá ter-se relacionado com o facto da tecnologia utilizada não ser suficientemente motivante e dos exercícios prescritos serem já familiares (uma vez que eram iguais aos da reabilitação convencional), não despertando, por isso, tanto interesse/motivação.

5. Conclusões Finais

5. Conclusões Finais

5.1 Conclusão do estudo

Face à inexistência de consenso relativamente ao impacto da telerreabilitação no tratamento da DPOC, a presente dissertação teve como objetivo esclarecer os benefícios oferecidos por esta modalidade terapêutica, nomeadamente no que respeita à dispneia, fadiga, tolerância ao esforço, frequência de exacerbações e de hospitalizações, estado de saúde, qualidade de vida e grau de adesão/satisfação face ao programa.

Primeiramente, foi possível concluir que a telerreabilitação é uma modalidade terapêutica válida, passível de ser aplicada a pacientes diagnosticados com DPOC, e que é bastante abrangente, incluindo vertentes como promoção de um estilo de vida saudável e fisicamente ativo, educação e formação dos pacientes relativamente à sua doença e aos respetivos sintomas, capacitação dos doentes para o reconhecimento e auto controlo de exacerbações e acréscimo do grau de consciencialização dos indivíduos face ao seu estado de saúde. Além disso, é uma estratégia segura e adaptada às características individuais dos doentes, e sua evolução temporal, assegurando uma monitorização contínua e um planeamento cuidadoso de exercícios físicos por profissionais de saúde treinados.

Quanto aos benefícios clínicos da intervenção em estudo, concluiu-se que a telerreabilitação se traduz no alívio da dispneia, na redução da fadiga, na melhoria da tolerância ao esforço, na diminuição da frequência de hospitalizações e da duração do internamento, e na melhoria do estado de saúde e da qualidade de vida dos doentes. Deste modo, pode dizer-se que tem um impacto francamente positivo na maioria dos parâmetros clínicos associados à DPOC, sendo claramente uma mais-valia para a saúde e bem-estar dos respetivos pacientes. Não foi, contudo, possível determinar com certeza a superioridade da telerreabilitação face à reabilitação convencional relativamente à melhoria da tolerância ao esforço, do estado de saúde e da qualidade de vida.

Os dados recolhidos revelaram-se insuficientes para o esclarecimento do impacto da telerreabilitação na frequência de exacerbações de doentes com DPOC. Além disso, não foi também possível concluir acerca do tipo de exercício, e respetiva frequência, que melhor se correlaciona com os benefícios máximos obtidos através desta intervenção.

Finalmente, pôde concluir-se que, de um modo geral, os pacientes se mostraram bastante satisfeitos com a intervenção, tendo alguns, inclusivamente, admitido ter vontade de repetir o programa, considerando que tinha ido ao encontro das suas expectativas e que o recomendariam a outros doentes. Além disso, mostraram-se motivados para aprofundar os seus conhecimentos sobre a doença e adquirir ferramentas que permitam um melhor controlo dos seus sintomas e o reconhecimento e tratamento precoces de uma exacerbação iminente, o que se poderá traduzir, futuramente, numa diminuição da frequência de hospitalizações e numa possível redução dos custos de saúde relacionados com a doença. Ainda assim, para alguns dos módulos de telerreabilitação implementados, as taxas de adesão foram

relativamente baixas, devido, por um lado, à pobre adesão dos próprios profissionais de saúde, que são elementos fundamentais na educação dos doentes relativamente à importância do tratamento e na estimulação da sua motivação para o envolvimento no plano terapêutico, e, por outro lado, a fatores tecnológicos.

5.2 Limitações

A presente dissertação foi pautada por algumas limitações. Primeiramente, devido ao rigor dos critérios de inclusão inicialmente definidos, foi selecionado um reduzido número de ECRs, o que comprometeu a recolha de uma quantidade de dados suficientemente extensa ao ponto de permitir suportar claramente as conclusões obtidas, apesar desta limitação se encontrar justificada pela especificidade da questão em estudo e das variáveis consideradas. Adicionalmente, os estudos selecionados utilizaram, de um modo geral, amostras relativamente reduzidas, tendo o número de participantes incluídos sido ainda alvo de uma diminuição decorrente das desistências.

Por outro lado, as variáveis inicialmente definidas não foram uniformemente avaliadas por todos os ensaios considerados, o que significa que as conclusões obtidas relativamente a determinados parâmetros são suportadas apenas pelos dados de um só estudo, diminuindo, deste modo, a sua consistência. Além disso, alguns dos resultados relativos às variáveis em estudo não foram disponibilizados pelos respetivos autores, o que dificultou o estabelecimento de algumas conclusões relativamente ao impacto da telerreabilitação nalguns dos parâmetros em análise.

5.3 Perspetivas futuras

Apesar de se ter comprovado os benefícios da telerreabilitação na maioria das variáveis definidas, persiste a controvérsia relativamente à frequência de exacerbações, pelo que seria uma mais-valia para o tratamento da DPOC que futuros programas de telerreabilitação investissem esforços na análise deste parâmetro, bem como na comparação dos seus resultados entre os grupos de intervenção e controlo.

Seria igualmente pertinente o recrutamento de um maior número de participantes, o que permitiria aumentar a dimensão da amostra e, conseqüentemente, a consistência dos resultados obtidos.

No sentido de otimizar as taxas de adesão aos módulos constituintes dos programas de telerreabilitação (nomeadamente o de preenchimento do diário de sintomas e o de atividade física, que registaram valores mais baixos), seria de extrema importância que

futuros programas de telerreabilitação envolvessem em maior grau os profissionais de saúde que interagem diretamente com os pacientes, uma vez que os dispositivos eletrónicos, apesar de úteis e vantajosos em vários aspetos, não substituem o valor de um médico/fisioterapeuta na transmissão de segurança no plano terapêutico em causa e na motivação e empenho necessários para o sucesso do mesmo. Além disso, deveria ser oferecida uma formação exaustiva a todos os doentes previamente ao início do programa, de forma a permitir a sua adaptação aos dispositivos eletrónicos e, assim, melhorar o seu grau de preparação e aumentar o grau de autoconfiança e sentido de autoeficácia, tornando-os mais aptos a cumprir as diferentes tarefas inerentes ao programa, e, inclusivamente, a obter melhores níveis de desempenho. Adicionalmente, seria importante avaliar a acuidade funcional dos diferentes aparelhos eletrónicos previamente ao início do programa, bem como no decurso do mesmo, de forma a reduzir ao máximo a ocorrência de falhas técnicas, que, além de poderem enviesar os resultados obtidos, podem aumentar o grau de frustração dos próprios utilizadores, reduzindo a taxa de adesão.

6. Referências Bibliográficas

6. Referências bibliográficas

1. Vestbo J, Agusti A, Anzueto A, Decramer M, Fabbri LM, Jones P, et al. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Pocket guide to COPD diagnosis, management, and prevention; 2014
2. Longo DL, Kasper DL, Jameson JL, Fauci AS, Hauser SL, Loscalzo J. Harrison's Principles of Internal Medicine. 18th edition. USA: McGraw-Hill Medical;2012
3. Saúde DG. Orientações Técnicas sobre Reabilitação Respiratória na Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. DGS; 2009
4. Tousignant M, Marquis N, Pagé C, Imukuse N, Métivier A, St-Onge V, et al. In-home Telerehabilitation for Older Persons with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Pilot Study. International Journal of Telerehabilitation. 2012; 4 (1): 7-14
5. Tang J, Mandrusiak A, Russel T. The Feasibility and Validity of a Remote Pulse Oximetry System for Pulmonary Rehabilitation: A Pilot Study. International Journal of Telemedicine and Applications. 2012; 2012: 791-798
6. Tabak M, Vollenbroek-Hutten M, Van der Valk P, Van der Palen J, Hermens HJ. A telerehabilitation intervention for patients with COPD: a randomized controlled pilot trial. Clinical Rehabilitation. 2014; 28 (6): 582-591
7. Goldstein RS, O'Hoski S. Telemedicine in COPD: time to pause. Chest. 2014; 145 (5): 945-949
8. Helmer A, Kretschmer F, Deprade R, Song B, Meis M, Hein A, et al. A system for the model based emergency detection and communication for the telerehabilitation training of cardiopulmonary patients. Engineering in Medicine and Biology Society, 2012 Annual International Conference of the Institute of Electrical and Electronics Engineers. 2012;2012: 702-706
9. Zanaboni P, Lien LA, Hjalmsen A, Wootton R. Long-term telerehabilitation of COPD patients in their homes: interim results from a pilot study in Northern Norway. Journal of telemedicine and telecare. 2013; 19 (7): 425-429
10. Holland AE, Hill CJ, Rochford P, Fiore J, Berlowitz BJ, McDonald CF. Telerehabilitation for people with chronic obstructive pulmonary disease. 2013 Junho; 19 (4): 222-226
11. Marquis N, Larivée P, Dubois MF, Tousignant M. Are improvements maintained after in-home pulmonary telerehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease. International Journal of Telerehabilitation. 2014; 6 (2): 21-30
12. Bodker M, Juul Nielsen A. Providing rehabilitation online - invisible work and diagnostic agents. Journal of Health Organization and Management. 2015 Novembro 16; 29 (7): 948-964
13. Dinesen B, Huniche L, Toft E. Attitudes of COPD Patients towards Tele-Rehabilitation: A Cross-Sector Case Study. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2013; 10 (11): 6184- 6198

14. Bedra M, McNabney M, Stiasny D, Nicholas J, Finkelstein J. Defining patient-centered characteristics of a telerehabilitation system for patients with COPD. *Studies in health technology and informatics*. 2013 Julho; 190: 24-26
15. Dinesen B, Seeman J, Gustafsson J. Development of a programme for telerehabilitation of COPD patients across sectors: co-innovation in a network. *International Journal of Integrated Care*. 2011 Janeiro; 11: e012
16. Sampaio RF, Mancini MC. Estudos de Revisão Sistemática: um guia para a síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2007; 11 (1): 83-89
17. Base de dados PEDro [Internet]. PEDro Physiotherapy Evidence Database: The George Institute for Global Health, The University of Sydney; 2015 Novembro 3 (atualizado a 2015 Dezembro 7; citado em 2015 Dezembro 31). Disponível em: <http://search.pedro.org.au/advanced-search>
18. Tabak M, Brusse-Keizer M, Van der Valk P, Hermens H, Vollenbroek-Hutten M. A telehealth program for self-management of COPD exacerbations and promotion of an active lifestyle: a pilot randomized controlled trial. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2014 Setembro 9; 9: 935-944
19. Paneroni M, Colombo F, Papalia A, Colitta A, Borghi G, Saleri M, et al. Is telerehabilitation a safe and viable option for patients with COPD? A Feasibility Study. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2015; 12 (2): 217-225