

**ANÁLISE DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E DA CAPACIDADE
FUNCIONAL DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA
CRÔNICA (DPOC): ESTUDO CLÍNICO LONGITUDINAL**

**ANALYSIS OF RESPIRATORY MUSCULAR STRENGTH AND FUNCTIONAL
CAPACITY IN INDIVIDUALS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY
DISEASE (COPD): LONGITUDINAL CLINICAL STUDY**

Iara Cardoso da Silva¹ Lelia Paes Jeronimo²

1. RESUMO

O objetivo do estudo foi investigar a influência da força muscular respiratória na capacidade funcional de portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). Utilizamos a manovacuometria para mensurar a pressão inspiratória e pressão expiratória máxima e o teste de caminhada de 6 minutos para avaliar a capacidade funcional. Após as intervenções encontramos uma melhora significativa da funcionalidade, contudo esta melhora não foi observada na força muscular inspiratória e expiratória de forma significativa. Sugerimos mais estudos relacionados ao tema para maiores esclarecimentos.

2. ABSTRACT

The aim of the study was to investigate the influence of the respiratory muscle strength in the functional capacity of patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. We used manovacuometry to measure the inspiratory pressure and expiratory pressure, as well as the 6-minute walk test to evaluate the functional capacity. After the interventions, we found a significant improvement in functionality; however, this improvement was not observed in inspiratory and expiratory muscle strength. We suggest more studies related to this theme to further clarification.

Palavras-Chaves: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica; Teste de caminhada de 6 minutos; Pressão Inspiratória Máxima; Pressão Expiratória Máxima.

Keywords: Chronic obstructive pulmonary disease; 6-minute walk test; Maximum Inspiratory Pressure; Maximum Expiratory Pressure.

INTRODUÇÃO

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é caracterizada pela obstrução crônica e progressiva do fluxo expiratório parcialmente reversível, associada a uma resposta inflamatória anômala das vias aéreas e do parênquima pulmonar, acometendo indivíduos com 40 anos ou mais. Está relacionada ao tabagismo e a exposição a gases nocivos que levam a redução do fluxo de ar e hiperinsuflação pulmonar. Indivíduos diagnosticados com DPOC são considerados

mais vulneráveis a doenças cardíacas, pela relação entre processos fisiopatológicos e riscos comuns (ANDRE et al., 2019).

A mensuração da doença pode ser realizada a partir de diversas escalas e índices. A espirometria é o primeiro teste funcional realizado e o mais importante na rotina dos pacientes, sendo considerada pelo Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) como Padrão Ouro no diagnóstico do DPOC, consiste em avaliar os volumes e os fluxos aéreos, relacionadas com manobras inspiratórias e expiratórias, máximas forçadas ou lentas. Os parâmetros mais utilizados são: Capacidade vital (CV); Volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), e o pico de fluxo expiratório (PFE) (TRINDADE et al., 2017).

Caracterizada com períodos de exacerbação aguda, os pacientes com DPOC sofrem declínio da força muscular, o que resulta na hiperinsuflação pulmonar e sobrecarga nos músculos expiratórios. Como consequência da hiperinsuflação há uma menor pressão abdominal que resulta uma menor expansão da caixa torácica inferior, os pacientes com DPOC tendem a fazer maior uso da musculatura acessória da respiração, que são apenas exigidos em caso de inspiração forçada, ou neste caso, pela dificuldade respiratória (TORRI et al., 2017).

A limitação ventilatória associada ao grau de obstrução e hiperinsuflação pulmonar gera aumento do esforço respiratório, consequência do reposicionamento do diafragma que trabalha de forma curta, resultando na diminuição da capacidade de gerar fluxo e pressão, prejudicando a capacidade máxima do indivíduo (ROCHA et al, 2017). A manovacuometria, basicamente consiste na mensuração das pressões respiratórias estáticas máximas através de um equipamento, denominado manovacuômetro. É um teste simples, rápido, não invasivo, voluntário e esforço-dependente, por meio do qual a pressão inspiratória máxima (P_{Imáx}) e a pressão expiratória máxima (P_{Emáx}) são obtidas. O desempenho ocorre através da análise dos músculos respiratórios, avaliados separadamente e os valores representam a força gerada pelo conjunto dos músculos inspiratórios e expiratórios, obtidos ao nível da boca (SANTOS et al., 2017).

Com a evolução da doença, o nível da obstrução aumenta, prejudicando a realização de atividades diárias simples, pela diminuição do condicionamento físico, fraqueza, dispnéia e outras comorbidades (ROCHA et al, 2017). Para avaliar a capacidade funcional os testes são representativos das atividades diárias, dentro deste contexto o Teste de Caminhada de 6 minutos é muito utilizado pela facilidade na aplicação (GULART et al., 2015).

O Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6) é um teste de fácil exibição, seguro que requer poucos instrumentos, contudo sendo necessária à sua aplicação de forma padronizada. O teste é um instrumento válido e confiável na avaliação da capacidade funcional, podendo ser utilizado como base na prescrição de exercícios nessa população de pacientes. (BRITTO et al, 2017). Durante o teste o indivíduo deve realizar uma caminhada de velocidade sustentada, sendo monitorado os sintomas de fadiga, dispneia e sinais vitais. Pacientes com DPOC durante o TC6, podem apresentar sintomas de dessaturação em várias magnitudes, mesmo em repouso apresentando saturação normal (RONDELLIA et al., 2017).

A Reabilitação Pulmonar é indispensável para minimizar o descondicionamento apresentados por pacientes com DPOC, com foco na recuperação e promoção de saúde. Apresentando melhora na capacidade respiratória, sensação de independência nas AVD'S e bem-estar, interferindo diretamente na qualidade de vida (SAMPAIO, et al 2016).

Com base no presente exposto, esta pesquisa visa investigar se a força da musculatura respiratória influencia na capacidade funcional de indivíduos portadores de DPOC que realizaram Reabilitação Pulmonar na Policlínica Guairacá.

3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo clínico longitudinal aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava-PR, de acordo com o protocolo nº 3.560. 138. O Trabalho foi desenvolvido nas dependências da Policlínica Guairacá de propriedade do Centro Uni-guairacá, no município de Guarapuava-PR. Segundo autorização da responsável pela clínica Lílian Karin Nogueira Soares.

Para compor a amostra inicial foram selecionados 39 indivíduos, dos quais 23 foram excluídos, sendo 2 excluídos por problemas neurológicos, 9 por problemas cardíacos e pulmonares graves, 1 por internamento, 1 por apresentar problemas osteoarticulares e 10 que realizaram método Pilates. Finalizando a amostra final foi composta por 16 indivíduos portadores de DPOC leve e moderado, de ambos os gêneros, com idade entre 50 a 80 anos de vida, que receberam as informações sobre o objetivo e o procedimento da presente pesquisa, de acordo com a Portaria 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde que regulamenta a pesquisa com seres humanos.

A divulgação ocorreu através de *folders*, em redes sociais e demais meios eletrônicos da *internet* e contato pessoal. A amostra foi composta por 16 indivíduos de ambos os gêneros com idade média de 70 anos, que realizaram Reabilitação Pulmonar. Após foram convidados a participar de uma conversa sobre os procedimentos onde foram explicados os riscos e benefícios da pesquisa para cada um, em seguida os que concordaram em participar assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e receberam uma cópia deste.

Como critério de exclusão foram pacientes que não aceitaram as condições estabelecidas no trabalho e especificadas no TCLE, cardiopatas e pneumopatias graves diagnosticadas sem autorização médica, hipertensão arterial não controlada ou acima de 160/100 mmHg, trombos vasculares, patologias neurológicas diagnosticadas, déficit cognitivo e auditivo severo, patologias osteomioarticulares graves, déficit físicos. Também foram excluídos indivíduos com participação prévia em outras atividades físicas incluindo o método Pilates a menos de 3 meses ou que estivessem em outro tipo de atividade física moderada supervisionada com duas ou mais vezes na semana.

Todos os participantes responderam a Ficha de acolhimento composta de 12 domínios com campos para ser anotados as respostas do participante contendo os seguintes temas: identificação do paciente, dados da consulta do SUS, agendamento, situação familiar, saneamento, escolaridade, profissional, história patológica, hábitos, medicamentos, sugestões de encaminhamento, motivo do encaminhamento. A coleta de informações foi realizada em ambiente privado e individual em torno de 40 a 50 minutos de duração. Todos os indivíduos foram submetidos a uma avaliação espirométrica, um teste não invasivo que avalia a função pulmonar e a limitação do fluxo aéreo, no qual foram registrados os seguintes volumes, capacidades e fluxos pulmonares: Capacidade vital lenta (CV), capacidade vital forçada (CVF) e suas derivações, como o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) e as relações (VEF_1/CVF e VEF_1/CV), para a classificação do estadiamento da doença de acordo com a Global Initiative For Chronic Obstrutive Lung Disease (GOLD 2017).

Após as avaliações deu se início aos atendimentos, que foram realizados durante um mês, totalizando 10 atendimentos, duas vezes na semana nas segundas e quartas-feiras, durante 40 minutos cada sessão. Para iniciar os atendimentos, era realizada aferição da pressão arterial de cada paciente e para a realização da Reabilitação Pulmonar foi utilizada a sala do setor de Fisioterapia Cardiopulmonar, que possui todos os materiais necessários para a realização das técnicas, como Máscara EPAP, Peak Flow, Flutter, válvula para Freno Labial, Theraband, pesos, bastão e esteira.

A Reabilitação Pulmonar era iniciada com a verificação do fluxo expiratório através do Peak Flow, sendo este um aparelho que indica se o paciente está apto ou não para a realização das técnicas. Aqueles que estavam aptos a realizar as atividades iniciavam com aquecimento,

posteriormente realizavam os exercícios para melhorar o condicionamento cardiorrespiratório e de higiene brônquica, finalizando com exercícios de alongamento e relaxamento, vale a pena lembrar que entre a realização de cada exercício houve um período de descanso, como exposto no protocolo de Reabilitação Pulmonar (FIGURA 1).

Em todas as sessões permaneceram dois instrutores responsáveis por orientar, demonstrar e explicar os exercícios que seriam executados, sanar possíveis dúvidas, evitar riscos e possíveis acidentes, controlar o número de repetições e o tempo de descanso entre os exercícios, dando ênfase através do comando verbal para que todos os exercícios fossem realizados associados ao controle respiratório. A pressão arterial foi aferida antes e após cada sessão.

A avaliação da capacidade pulmonar foi realizada com o aparelho espirômetro *Care Fusion UK 232* (FIGURA 2). De acordo com Rodrigues e Pereira, (2001) os valores considerados ideais para a realização do exame são $VEF1 > 80\%$, $CVF > 80\%$ $VEF1 / CVF > 0 = 70\%$.

PROTOCOLO DE ATENDIMENTO REABILITAÇÃO PULMONAR	
<ul style="list-style-type: none"> Os indivíduos irão realizar o tratamento duas vezes por semana com duração de quarenta minutos cada sessão. Os primeiros dez minutos serão para verificar os sinais vitais do indivíduo (pressão arterial, saturação de oxigênio, frequência cardíaca e respiratória) e o grau de obstrução através do peak flow, seguido de aquecimento com caminhada realizando respiração lenta e profunda. Os próximos vinte minutos são exercícios de condicionamento cardiorrespiratório associando a higiene brônquica. 	
1: treino de subir e descer escadas associando padrões expiratórios e Desinsuflativos (respiração lenta e profunda, expiração ativa e freio labial) com comando verbal, progredir para uso de pesos.	5 MINUTOS
2: Indivíduo em pé ou sentado, realizando flexo-extensão de ombro segurando bastão sem carga, associando padrões expiratórios e freio labial, progredir para uso com pesos.	3 séries de 10 repetições
3: Indivíduo em pé ou sentado, realizando abdução horizontal e adução de ombro com resistência de theraband, associando padrões expiratórios e freio labial, progredir para uso de pesos.	
4: Indivíduo sentado utilizando o aparelho flutter, inspirando pelo nariz e expirando pela boca no bocal do aparelho.	
5: Indivíduo sentado utilizando o aparelho máscara epap, inspirando pelo nariz e expirando pela boca.	
6: Indivíduo sentado realizar técnica de drenagem Autogênica associado com huffing e tosse quando estiver hipersecretivo.	HIGIENE BRÔNQUICA
Alongamento dos grandes grupos musculares, tanto de membros superiores quanto inferiores mantidos de trinta segundos a um minuto.	Últimos 10 minutos são exercícios para alongamento e relaxamento.

Figura 1: Protocolo Reabilitação Pulmonar
Fonte: Protocolo Adaptado de Langer et al., (2009)

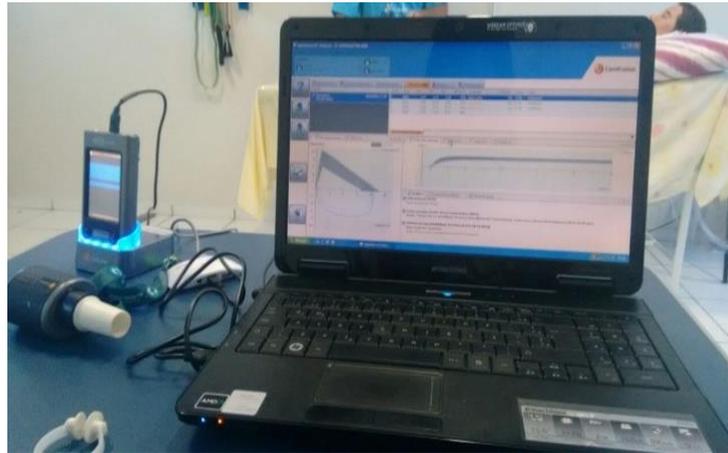


Figura 2: Espirômetro usado na avaliação da função pulmonar

Fonte: A autora (2020)

Para realizar o exame espirométrico, foi utilizado um bucal descartável, diâmetro aproximado 30 mm de papelão indicado para adultos. O indivíduo foi posicionado sentado, com os membros inferiores e superiores relaxados, com apenas uma das mãos segurava o bucal descartável, fazendo uso de um clipe nasal, inspirando o mais profundamente possível e expirando o mais forte e rápido, até expiração completa, sendo feitas no mínimo três tentativas, sendo que o maior valor era registrado. Diante dos resultados obtidos, os mesmos foram anotados nas fichas de cada paciente. Para avaliar os resultados, foi utilizado *Softwares* de espirometria, onde foram armazenados todos os dados do paciente no computador, de acordo com os critérios do I Consenso Brasileiro de Espirometria (PEREIRA *et al.*, 1996).

O manovacuômetro foi utilizado para aferição da força dos músculos respiratórios (FMR), aparelho que consiste em realizar manobras onde os sujeitos geram esforços máximos inspiratórios (PI_{máx}) e expiratórios (PE_{máx}) contra uma peça bucal ocluída FIGURA 3) (PESSOA, *et al.*, 2014). As medidas foram realizadas com o indivíduo na posição sentado utilizando um clipe nasal, sendo realizadas, no mínimo três repetições e, no máximo, cinco repetições, caso houvesse variação entre os valores.



Figura 3: Manovacuômetro
Fonte: A autora (2020)

Para avaliar a capacidade funcional foi realizado o Teste de Caminhada de 6 minutos considerado um reflexo das atividades diárias dos indivíduos (FERREIRA, et al 2015). Os pacientes foram instruídos a percorrer um corredor de 30 m de comprimento, durante 6 minutos com incentivos padronizados durante o percurso (FIGURA 4).

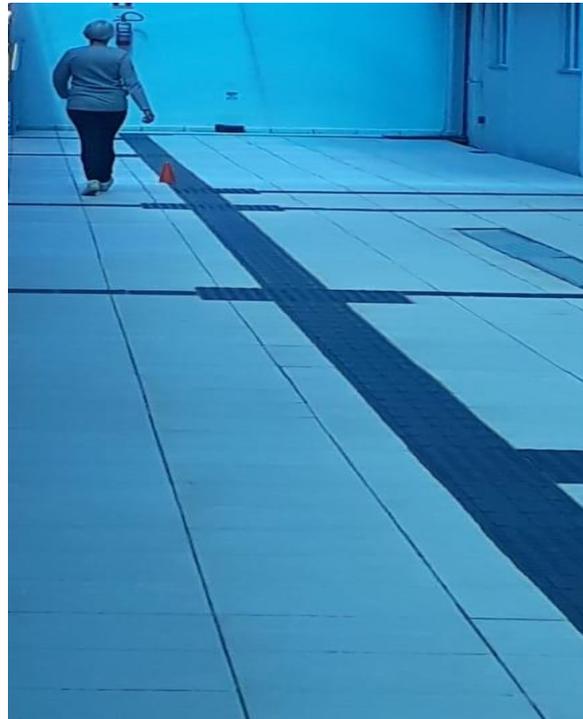


Figura 4: Imagem demonstrativa do TC6.
Fonte: A Autora (2020)

A análise dos dados foi realizada com o *software IBM Statistics SPSS 20* e a elaboração gráfica com o *Microsoft Excel*. Os dados quantitativos estão expressos em média e desvio-padrão e os qualitativos em frequência e porcentagem. O *Shapiro-Wilk Test* foi utilizado para verificar a normalidade dos dados. Os dados paramétricos foram comparados pelo *T- Student Test* Pareado, os não pareados pelo *Wilcoxon Test*. Nas correlações foi utilizado a correlação de *Spearman* e a de *Pearson*. O nível de significância foi de 0,05.

4. RESULTADOS

A amostra foi constituída por 16 participantes com média de idade de 70,63 anos e média de IMC de 26,24, composta por 08 homens e 08 mulheres com DPOC (Tabela 1).

Quanto ao teste de caminhada, 93,8% não alcançaram a distância esperada. Na avaliação da pressão inspiratória máxima 68,8% dos participantes não apresentaram a pressão esperada e na pressão expiratória máxima 62,5% não alcançaram o valor previsto (Tabela 1).

Tabela 1 – Dados pré intervenção da amostra em frequência, porcentagem, média e desvio-padrão.

Idade	Média ± Dp (anos)	70,63±1,52	
Sexo	Frequência e porcentagem	Homens	8 – 50%
		Mulheres	8 – 50%
IMC	Média ± Dp	26,24±1,08	
Teste de caminhada	Frequência e porcentagem	Alcançaram	1 – 6,3%
		Não alcançaram	15 – 93,8%
Pressão inspiratória máxima	Frequência e porcentagem	Alcançaram	5 – 31,3%
		Não alcançaram	11 – 68,8%
Pressão expiratória máxima	Frequência e porcentagem	Alcançaram	6 – 37,5%
		Não alcançaram	10 – 62,5%

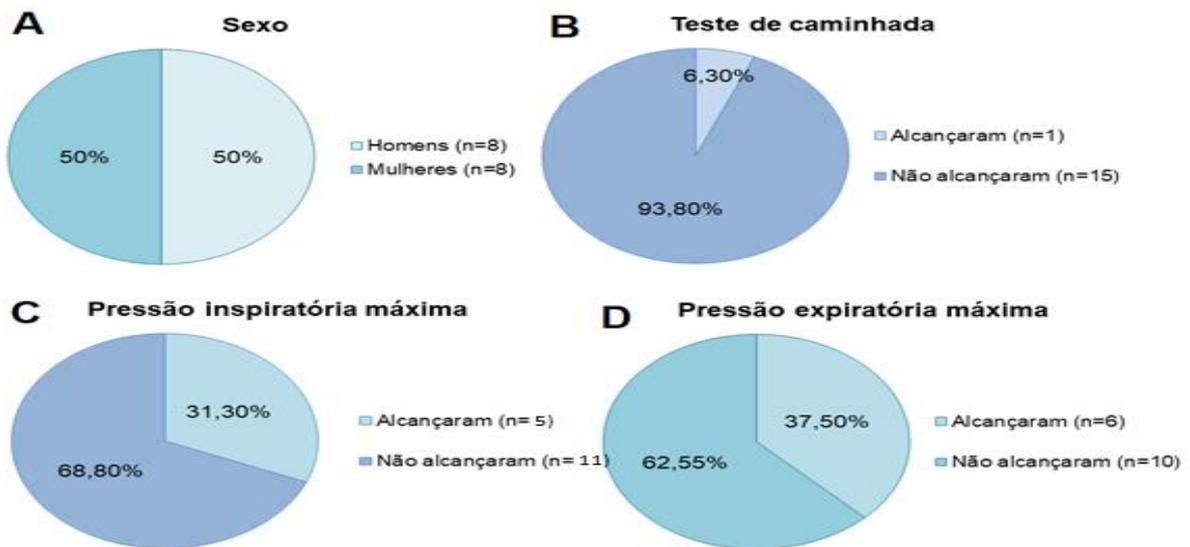


Figura 5: Caracterização pré-intervenção da amostra quanto ao sexo, teste de caminhada de seis minutos, pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima.

Após a intervenção houve diferença significativa nas médias do teste de caminhada ($p=0,006$). Não houve diferença na pressão inspiratória máxima como também na pressão expiratória máxima (Tabela 2, Figura 6).

Tabela 2 – Comparações do teste de caminhada de seis minutos, pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima pré e pós intervenção.

	Alcançou	Média±Desvio-Padrão	P
--	----------	---------------------	---

Teste de caminhada (metros)	Pré	1	349,93±84,72	0,006*
	Pós	6	415,37±115,17	
Pressão inspiratória máxima (mmH₂O)	Pré	5	71,25±33,04	^a 0,265
	Pós	8	82,81±31,83	
Pressão expiratória máxima (mmH₂O)	Pré	6	81,25±31,38	^a 0,119
	Pós	10	90,31±26,36	

*p<0,05.

^a Wilcoxon Test

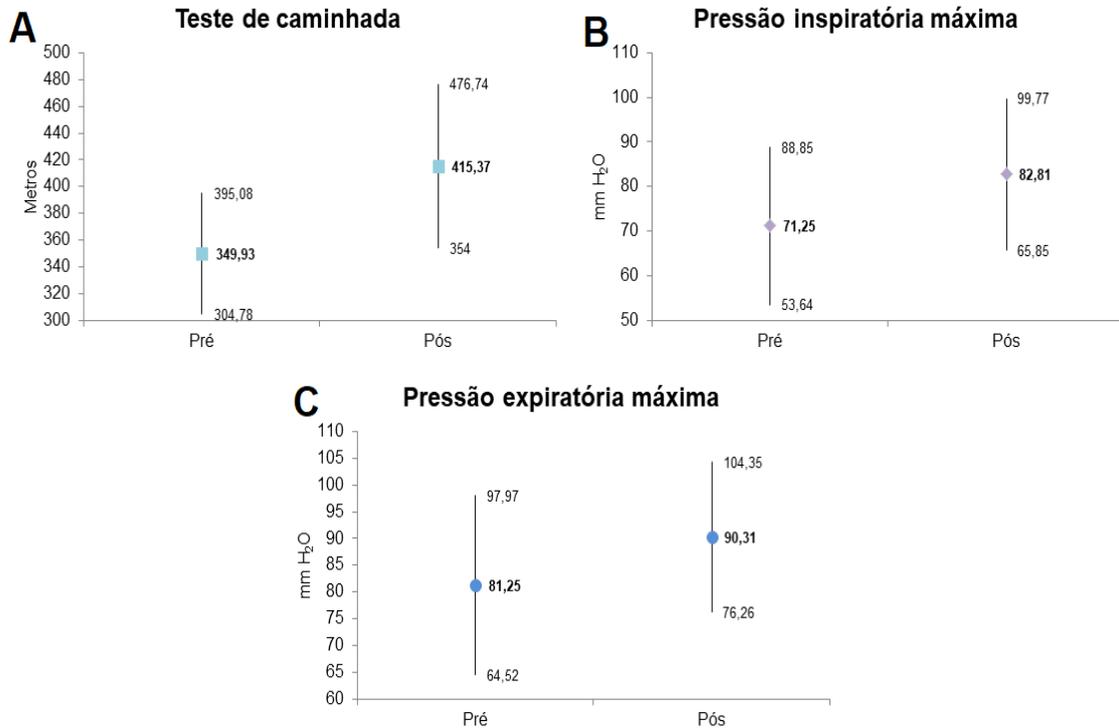


Figura 6: Média e intervalo de confiança pré e pós-intervenção. A – Teste de caminhada, B – Pressão inspiratória máxima e C – Pressão expiratória máxima.

Não houve correlação significativa entre o teste de caminhada e a pressão inspiratória máxima e a pressão expiratória máxima (Tabela 3, Figura 7).

Tabela 3 - Correlação entre o teste de caminhada e a pressão inspiratória máxima e a pressão expiratória máxima

		P	Coefficiente de correlação
TC pré	Pi Max pré	0,841	^a 0,055
TC pós	Pi Max pós	0,387	^a 0,232
TC pré	Pe Max pré	0,402	0,225
TC pós	Pe Max pós	0,160	^a 0,368

*p<0, 05

^aCorrelação de Spearman

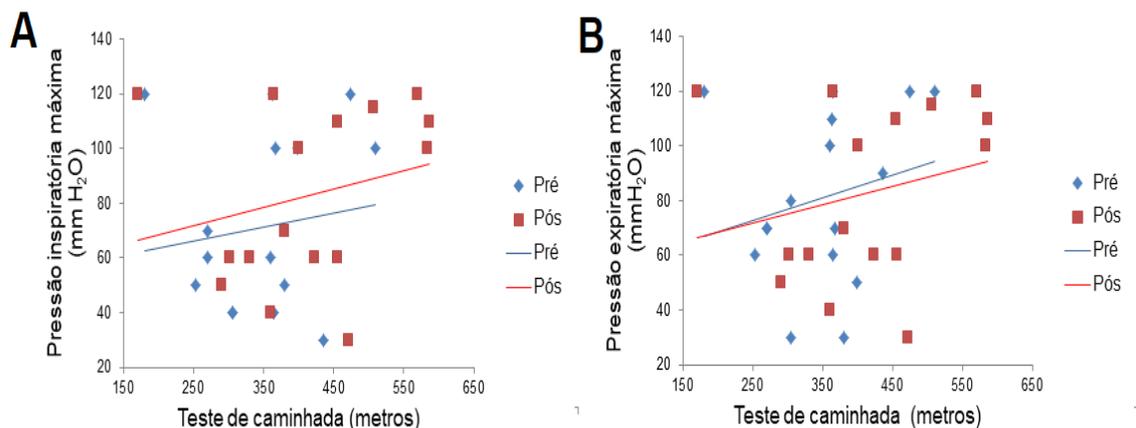


Figura 7: Representação gráfica das correlações; A – Teste de Caminhada e Pressão Inspiratória Máxima; B – Teste de Caminhada e Pressão Expiratória Máxima.

5. DISCUSSÃO

O estudo proposto teve o intuito de analisar se a força da musculatura respiratória influencia na capacidade funcional de portadores de DPOC, avaliados pelo Teste de Caminhada e pela manovacuometria, antes e após intervenção fisioterapêutica. O presente trabalho demonstrou que após 10 sessões de Reabilitação Pulmonar houve uma melhora pouco significativa nos valores de Pi Máx. e Pe Máx., sendo constatado melhora significativa na capacidade funcional, não havendo relação entre ambas.

Pacientes portadores de DPOC possuem um recondicionamento físico que gera limitações ventilatórias, apresentando redução progressiva da capacidade física e funcional, devido à má troca gasosa e fraqueza muscular periférica (RODRIGUES et al., 2019). Em nosso estudo pudemos observar que os indivíduos que realizaram Reabilitação Pulmonar apresentaram uma melhora significativa da capacidade funcional e uma melhora na força da musculatura respiratória quando comparamos o pré e pós-exercícios, isso demonstra a importância desses indivíduos estarem inseridos em programas de exercícios, segundo Daameche (2016), a Reabilitação Pulmonar é eficaz no tratamento do paciente obstrutivo, por apresentar melhora na força muscular periférica e reduzir a dispneia e fadiga muscular, promovendo aumento na tolerância do exercício e qualidade das AVD'S, influenciando na capacidade de vida do paciente.

Pacientes com DPOC grave são capazes de melhorar após concluir o programa de Reabilitação Pulmonar, ainda não foi esclarecido se essa melhora é devido a redução da demanda ventilatória ou se a Reabilitação modifica a maneira de respirar dos pacientes com DPOC, havendo relatos de que os volumes pulmonares e a parede torácica diminuem durante o exercício segundo Albuquerque (2015). Esses achados corroboram com os encontrados em nosso estudo onde notamos importante melhora na capacidade funcional dos indivíduos pesquisados.

Para Barbirato (2019) a Reabilitação Pulmonar melhora a capacidade para o exercício físico, melhorando a qualidade de vida e o estado emocional, influenciando nos níveis de depressão e ansiedade. Dessa forma, destaca – se a importância da prática do exercício físico pelo paciente com diagnóstico de DPOC, além da melhora funcional, motivação, informação e autonomia são importantes no controle do declínio da função pulmonar e no estado de saúde.

Os benefícios da Reabilitação Pulmonar envolvendo o exercício físico, se estendem além dos resultados obtidos na clínica, mas os motiva a modificar seus hábitos de vida. Segundo Albuquerque (2015) a Reabilitação Pulmonar é uma das intervenções mais efetivas e que demonstra melhor resultado na dispneia, nos vários graus da doença. Porém, nem todos os

pacientes submetidos aderem ao tratamento de forma eficaz, muitos desistem pelo esforço que o corpo exige oriundo da patologia e do sedentarismo no estilo de vida e outros não apresentam melhora significativa.

Inicialmente a DPOC era uma patologia predominantemente no sexo masculino, mas nos últimos estudos realizados as mulheres estão cada vez mais suscetíveis a doença, pelo aumento da incidência do tabagismo no sexo feminino e pelos fatores psicossociais (SOARES et al., 2019). No presente estudo houve uma divisão igualitária entre os gêneros, não havendo comparação entre ambos.

Um estudo realizado por Petto (2018) demonstrou que pacientes com doenças pulmonares relacionados ao tabaco possuem capacidade funcional e força muscular menor que a de indivíduos não fumantes, ocasionado pela exacerbação da atividade metaboreflexo, induzindo o aumento da pressão arterial pelo aumento da atividade simpática. Também encontramos uma diminuição da capacidade funcional e força muscular respiratória nos participantes de nossa pesquisa sendo que antes de iniciarmos as intervenções 96,8% não atingiram a distância esperada no teste de caminhada de 6 minutos, 68,8% não atingiram o esperado na força da musculatura inspiratória e 62,5 não atingiram o esperado na força da musculatura expiratória.

A partir dos 60 anos há o declínio da força muscular respiratória, principalmente quando os músculos são sobrecarregados por patologias cardiorrespiratórias, induzindo a hipoventilação, intolerância ao exercício e em casos mais graves insuficiência respiratória.

Destaca – se a acentuação da coluna vertebral e o aumento da cifose torácica, encurtando os músculos inspiratórios, outro fator importante é a sarcopenia, que atinge os músculos periféricos e também os respiratórios (AMARAL et al., 2019).

Segundo Guimarães (2013) o teste de Pressão Respiratória Máxima (PRM) como o manovacuômetro, sofre influência de vários fatores como a colaboração, coordenação e compreensão do paciente a respeito do método da realização da manobra para que seja realizado de forma fidedigna, apesar de termos encontrado diminuição da força muscular respiratória em nosso estudo esses resultados não apresentaram importância estatística.

No sistema respiratório as alterações fisiológicas, são observadas no tecido conjuntivo que acarreta no aumento da rigidez na caixa torácica e reduz o componente elástico dos pulmões, reduzindo a mobilidade da caixa torácica, elasticidade pulmonar e capacidade vital forçada (CVF) bem como do volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1). Sendo assim, os idosos apresentam diminuição da $PiMáx$ consequência da fraqueza da musculatura inspiratória e diminuição da $PeMáx$ devido à perda de força dos músculos abdominais e intercostais (PASCOTINI et al., 2016).

Lottermann et al., (2017) realizaram uma revisão sistemática com portadores de DPOC e afirmam que diferentes programas de exercícios físicos, apresentam efeitos benéficos na saúde física, mental e qualidade de vida, incluindo redução de sintomas respiratórios, do risco de mortalidade, importante melhora na qualidade de vida relacionada a saúde física e mental, aumento da capacidade funcional e da força muscular. Os tratamentos para esses indivíduos, devem incluir programa regular de exercício físico podendo o programa de treinamento ser individual, porém quando realizado em grupo aumenta ainda mais a motivação e adesão dos participantes.

Em nossa pesquisa encontramos dificuldades pelo pequeno número de participantes que cumprissem os critérios de inclusão para compor a amostra e pelo pequeno número de pesquisas recentes que avaliaram a relação entre a força muscular respiratória e a capacidade funcional em portadores de com DPOC.

CONCLUSÃO

Após a intervenção os participantes conseguiram caminhar uma maior distância apresentando melhora significativa da funcionalidade. Quanto a força muscular inspiratória e expiratória não houve melhora significativa após a intervenção. À medida que a funcionalidade aumenta a força muscular respiratória inspiratória e expiratória não acompanham esse aumento. Sugerimos a realização de mais estudos com maior número de amostra para maiores esclarecimentos do tema.

ANEXO



ESPIROMETRIA

NOME: _____ DATA: _____

PESO: _____ kg ALTURA: _____ cm

VF1	
CVF	
RELAÇÃO VEF1/CVF	
CONCLUSÃO	


FICHA DE AVALIAÇÃO DAS PRESSÕES RESPIRATÓRIAS

NOME: _____ DATA: _____

PRESSÕES RESPIRATÓRIAS

	1	2	3	Resultado
P_{lmáx}				
P_{Emáx}				

Laudo: _____

Idade	P _{lmáx}		P _{Emáx}	
	Homens (± 17cm H ₂ O)	Mulheres (± 15cm H ₂ O)	Homens (± 15cm H ₂ O)	Mulheres (± 11cm H ₂ O)
20 a 30 anos	140 a 131	100 a 95	148 a 140	102 a 96
30 a 40 anos	131 a 123	95 a 90	140 a 132	96 a 90
40 a 50 anos	123 a 115	90 a 85	132 a 124	90 a 84
50 a 60 anos	115 a 107	85 a 80	124 a 116	84 a 78
60 a 70 anos	107 a 99	80 a 75	116 a 108	78 a 72
70 a 80 anos	99 a 91	75 a 70	108 a 100	72 a 66

 Homens: P_{lmáx}= -0,80 (idade) + 155,3
 P_{Emáx}= -0,81(idade) + 165,3

 Mulheres: P_{lmáx}= -0,49 (idade) + 110,4
 P_{Emáx}= -0,61 (idade) + 11,6

NEDER, J. A. et al. Braz. J. Med. Res. 32 (6), 1999.


TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS – TC6

NOME: _____ DATA: _____

PESO: _____ kg ALTURA: _____ cm

0 _____ 30 _____ 60 _____ 90 _____ 120
 150 _____ 180 _____ 210 _____ 240 _____ 270
 300 _____ 330 _____ 360 _____ 390 _____ 420
 450 _____ 480 _____ 510 _____ 540 _____ 570
 600 _____ 630 _____ 660 _____ 690 _____ 720
 750 _____ 780 _____ 810

	Antes	Depois	Escala de Borg após
FR			1 MINUTO
FC			2 MINUTOS
SpO₂			6 MINUTOS
Borg			

Frases de incentivo:

- 1 minuto** Continue assim!
2 minutos Sr(a) está indo bem, continue!
3 minutos Vamos lá! Continue andando rápido!
4 minutos Vamos lá! Mantenha o ritmo!
5 minutos Está acabando, capriche!
6 minutos Pare!

Calculo da DP6m estimada
HOMENS

$$DP6m = (7,57 \times \text{altura em cm}) - (5,02 \times \text{idade}) - (1,76 \times \text{peso em kg}) - 309$$

$$DP6M = 1140 - (5,61 \times \text{IMC}) - (5,83 \times \text{idade})$$

MULHERES

$$DP6m = (2,11 \times \text{altura em cm}) - (5,78 \times \text{idade}) - (2,29 \times \text{peso em kg}) + 667$$

$$DP6m = 1017 - (6,24 \times \text{IMC}) - (5,83 \times \text{idade})$$

Enright & Sherril (1998)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, A. L. P. et al. Desempenho ao exercício e diferenças na resposta fisiológica à reabilitação pulmonar em doença pulmonar obstrutiva crônica grave com hiperinsuflação. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.42, n.2, p.121-129, 2016.

AMARAL, S. M. et al. Avaliação da Pimáx e Pemáx em idosas de 60 a 70 anos praticantes de Atividade Física X Sedentárias/Evaluation of MIP and MEP in elderly women aged 60 to 70 years physical Activity vs. Sedentary practitioners. **ID on line Revista de Psicologia**, v.13, n.48, p.192-213, 2019.

ANDRÉ, S.; CONDE, B.; FRAGOSO, E. et al. COPD and Cardiovascular Disease. **Pulmonology**. v.25, n.3, p.168-176, 2019.

BARBIRATO, A. D. F. S. Atualidades da reabilitação pulmonar em pacientes com DPOC. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 04, 3. ed., v.1, p.23-44, 2019.

BRITTO, R. R., SOUSA, L. A. P. Teste de caminhada de seis minutos: uma normatização brasileira. **Fisioterapia em movimento**, v.19, n.4, 2017.

DAAMECHE, H. R. T. S., SOUSA, F. H. Influência do treinamento funcional na dispneia, capacidade funcional e qualidade de vida em pacientes com DPOC. 2016.

FERREIRA, P. A. et al. Segurança do teste de caminhada de seis minutos em cardiopatas hospitalizados. **Int J Cardiovasc Sci**, v.28, n.1, p.70-7, 2015.

Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease (2017). **Global Strategy for the Diagnosis, Management, and prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease**. 2017.

GUIMARÃES, F. O.; FONSECA, R. M. D. F. B. Força muscular respiratória em pacientes com DPOC. 2013.

GULART, A. A. et al. Relação entre a capacidade funcional e a percepção de limitação em atividades de vida diária de pacientes com DPOC. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.22, n.2, p.104-111, 2015.

LOTTERMANN, P. C.; SOUSA, C. A.; LIZ, C. M. Programa de exercício físico para pessoas com DPOC: Uma revisão sistemática. **Arq. Cienc. Saúde**. v.21, n.1, 2017.

PASCOTINI, F. S. et al. Força muscular respiratória, função pulmonar e expansibilidade toracoabdominal em idosos e sua relação com o estado nutricional. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.23, n.4, p.416-422, 2016.

PEREIRA, C. A. C. et al. I Consenso Brasileiro de Espirometria. **Jornal Pneumol** v.22, p.3, 1996.

- PESSOA, I. M. B. S. et al. Reprodutibilidade teste-reteste e validade concorrente de manovacuômetro digital. **Fisioter Pesq**, n.3, p.236-242, 2014.
- PETTO, J. Força muscular ventilatória em tabagistas: é realmente menor? **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v.16, n.5, p.281-287, 2018.
- ROCHA, F. R.; BRÜGGEMANN, A. K. V.; FRANCISCO, D. D. S.; MEDEIROS, C. S. D.; ROSAL, D.; PAULIN, E. Diaphragmatic mobility: relationship with lung function, respiratory muscle strength, dyspnea, and physical activity in daily life in patients with COPD. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.43, n.1, p.32-37, 2017.
- RODRIGUES, H. R.; SILVA, N. F. A.; MELO, H. C. S.; RIBEIRO, M. F.; ANDRADE, C. C. F. Capacidade funcional em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica em uma cidade do Alto Paranaíba-MG. **Psicologia e Saúde em debate**, v.5, n.2, 2019.
- RODRIGUES JR., R.; PEREIRA, C. A. D. C. Resposta a broncodilatador na espirometria: que parâmetros e valores são clinicamente relevantes em doenças obstrutivas? **Jornal de Pneumologia**, v.27, n.1, p.35-47, 2001.
- RONDELLIA, R. R. et al. Uma atualização e proposta de padronização do teste de caminhada dos seis minutos. **Fisioterapia em Movimento**, v.22, n.2, 2017.
- SAMPAIO, A. C. S. et al. Treinamento de força muscular na reabilitação pulmonar em pacientes com DPOC: Uma revisão descritiva. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v.15, n.4, p.356-370, 2016.
- SANTOS, R. M. G. et al. Manovacuometry performed by different length tracheas. **Fisioter Pesqui**, São Paulo, v.24, n.1, p.9-14, 2017.
- SOARES, M. A. G.; GALINDO, R. J. D. S. C.; COSTA, M. E. D. S.; FERREIRA, A. D. N.; PEREIRA JUNIOR, C. S.; NOGUEIRA, L. R. M.; SILVA, N. S. S. Perfil clínico e funcional de pacientes portadores de DPOC de um centro de reabilitação do município de Recife-PE. 2019.
- TORRI, B. G.; DE JESUS, B. R.; OLIVEIRA, A. Q.; SOUZA, N. S.; FERNANDES, A. B. S. O Método Pilates melhora a função pulmonar e a mobilidade torácica de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **Fisioterapia Brasil**, v.18, n.1, p.56-62, 2017.
- TRINDADE, A. M.; SOUSA, T. L. F. D.; ALBUQUERQUE, A. L. P. A interpretação da espirometria na prática pneumológica: até onde podemos avançar com o uso dos seus parâmetros. **Pulmão RJ**, v.24, n.1, p.3-7, 2017.