

**ANÁLISE DA FORÇA DA MUSCULATURA RESPIRATÓRIA, CAPACIDADE AERÓBICA,  
 CAPACIDADE FUNCIONAL, QUALIDADE DE VIDA E QUALIDADE DO SONO  
 DE PACIENTES COM A DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA**

Matheus Gomes Castro<sup>1</sup>, Ana Lídia de Carvalho Cutrim França<sup>2</sup>, Paulo Sérgio Correia Martins<sup>1</sup>  
 Rafael Martins Andrade<sup>2</sup>, Carlos José Moraes Dias<sup>2</sup>, Cinthya Walter<sup>3</sup>  
 Christian Emmanuel Torres Cabido<sup>3</sup>, Alessandra de Magalhães Campos Garcia<sup>2</sup>  
 Cristiano Teixeira Mostarda<sup>3</sup>

**RESUMO**

**Introdução:** A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica é uma patologia respiratória, progressiva, que é caracterizada por lesões no parênquima pulmonar, levando à restrição crônica do fluxo aéreo. **Objetivo:** Analisar a força da musculatura respiratória, a capacidade aeróbica, a capacidade funcional, a qualidade de vida e a qualidade do sono de pacientes com a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. **Materiais e Métodos:** Os pacientes (23) realizaram os testes de manovacuometria, espirometria e de caminhada de seis minutos, e responderam ao Questionário de Vias Aéreas e ao Inventário de Qualidade do Sono de Pittsburgh. **Resultados:** Entre os dados da pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima e o volume de oxigênio pico, em ambos os casos houve correlação moderada (0,5319 -  $p=0,0075$ ; 0,4472 -  $p=0,0314$ ). Entre os dados da pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima e a metragem alcançada no teste de caminhada, em ambos os casos houve correlação moderada (0,5318 -  $p=0,0075$ ; 0,4497 -  $p=0,0313$ ). Entre os dados de qualidade de vida e qualidade do sono houve uma correlação moderada (0,6). **Discussão:** Em indivíduos com diagnóstico de doenças pulmonares como o de DPOC, diversos fatores podem ser interferidos pela força da musculatura respiratória e as complicações dessa doença parecem estar associadas. **Conclusão:** Baixos níveis de força da musculatura respiratória possuem relacionamento significativo com a fraca capacidade cardiorrespiratória, e que baixos níveis de força da musculatura respiratória estão correlacionados com grave limitação funcional. A qualidade de vida apresenta relacionamento positivo com a qualidade do sono em pacientes nessas condições.

**Palavras-chave:** Força da Musculatura Respiratória. Capacidade Aeróbia. Capacidade Funcional. Qualidade de Vida. Qualidade do Sono.

**ABSTRACT**

Analysis of respiratory muscle strength, aerobic capacity, functional capacity, quality of life and quality of sleep patients with chronic obstructive pulmonary disease

**Introduction:** The Chronic Obstructive Pulmonary Disease is a respiratory pathology, progressive, which is characterized by lesions in the lung parenchyma, leading to chronic airflow restriction. **Aim:** To analyze the strength of the respiratory muscles, aerobic capacity, functional capacity, quality of life, and sleep quality of patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Materials and methods:** Patients (23) underwent the manovacuometry, spirometry, and six-minute walk tests, and responded to the Airway Questionnaire and Pittsburgh Sleep Quality Inventory. **Results:** Among the data of maximal inspiratory pressure and maximal expiratory pressure and peak oxygen volume, in both cases there was a moderate correlation (0.5319 -  $p=0.0075$ ; 0.44472 -  $p=0.0314$ ). Among the data on maximal inspiratory pressure and maximal expiratory pressure and the footage achieved in the walking test, in both cases there was a moderate correlation (0.5318 -  $p=0.0075$ , 0.4497 -  $p=0.0313$ ). Among the quality of life and sleep quality data there was a moderate correlation (0.6). **Discussion:** In individuals with a diagnosis of pulmonary diseases such as COPD, several factors can be interfered by respiratory muscle strength and the complications of this disease appear to be associated. **Conclusion:** Low levels of respiratory muscle strength have a significant relationship with poor cardiorespiratory capacity, and that low levels of respiratory muscle strength are correlated with severe functional limitation. Quality of life has a positive relationship with sleep quality in patients under these conditions.

**Key words:** Strength of Respiratory Musculature. Aerobic Capacity. Functional Capacity. Quality of Life. Quality of Sleep.

**INTRODUÇÃO**

No ano de 2003, a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) foi a quinta maior causa de internamento no sistema público de saúde com o total de 196.698 internações de indivíduos com mais de 40 anos, gerando um gasto aproximado de 72 milhões de reais (Jardim, Oliveira e Nascimento, 2004).

A DPOC é considerada uma das maiores causas de morte no Brasil e no mundo com o total de 30 mil óbitos por ano (Mangueira e colaboradores, 2009).

Em 2016 a DPOC afetou mais de 200 milhões de pessoas no mundo (Casas e colaboradores, 2016) e estima-se que será a terceira ou quarta principal causa de morte no mundo até 2020 (Pessoa e Pessoa, 2009).

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica é uma patologia respiratória, progressiva, que é caracterizada por lesões no parênquima pulmonar, levando à restrição crônica do fluxo aéreo, e está relacionada com uma reação anormal dos pulmões, quando estes são expostos a inalação de gases nocivos, principalmente provindos do tabagismo. (Jardim, Oliveira e Nascimento, 2004).

Tosse, dispneia, secreção e sibilos são sintomas comumente observáveis em pacientes com essa enfermidade, sendo seu diagnóstico realizado por meio do teste espirométrico (Jardim, Oliveira e Nascimento, 2004).

São dois os tipos de DPOC: enfisema pulmonar e bronquite crônica, uma decorre da destruição do parênquima pulmonar e a outra da inflamação nas pequenas vias aéreas (Leon e colaboradores, 2005).

O quadro clínico do paciente com DPOC é caracterizado por manifestações sistêmicas e locais (Dourado e colaboradores, 2006).

As manifestações sistêmicas incluem perda de peso, disfunções dos músculos esqueléticos e acometimento de doenças cardiovasculares, alterações que são importantes determinantes de prognóstico e sobrevida em pacientes com DPOC (Silva e colaboradores, 2008; Cardoso e colaboradores, 2011; Landal e colaboradores, 2014).

Dentre as manifestações locais inclui-se redução dos volumes ventilatórios, hipotrofia dos músculos respiratórios e hiperinsuflação pulmonar que ocasionam

limitações ventilatórias associadas à dispneia (Silva e colaboradores, 2008).

Pacientes com DPOC podem apresentar fraqueza dos músculos respiratórios, sendo assim, as pressões respiratórias máximas são estimativas válidas e reprodutíveis de pressão intrapulmonar, considerando que as variações na força dos músculos respiratórios influenciam a capacidade ventilatória do indivíduo (Pessoa e Pessoa, 2009; Sclausser, 2013).

Essa doença também compromete a tolerância ao esforço, desencadeando em limitações ou incapacidades funcionais para o doente, reduzindo sua capacidade de realizar atividades físicas (Dourado e colaboradores, 2006).

Alterações na capacidade funcional são comumente perceptíveis, e a redução da capacidade aeróbia resulta em uma exigência ventilatória muito intensa em atividades dinâmicas (Dias e colaboradores, 2014).

A dispneia causada pelas alterações morfológicas pulmonares leva os pacientes ao sedentarismo crônico, assim como a prejuízos na qualidade do sono (Santos e Viegas, 2003).

A capacidade cardiopulmonar relacionada com o processo inflamatório e desequilíbrio oxidativo sistêmico são considerados uma justificativa agravante à intolerância ao esforço e comprometem a qualidade de vida de indivíduos com essa doença (Dourado e colaboradores, 2006).

Tendo em vista que as pressões respiratórias máximas são estimativas válidas e reprodutíveis de pressão intrapulmonar, e que variações na força dos músculos respiratórios influenciam a capacidade ventilatória do indivíduo e podem desembocar em complicações locais e sistêmicas, torna-se importante definir os fatores que podem estar associados aos agravos do estado da força da musculatura respiratória.

Os resultados da força da musculatura respiratória apresentarão correlação com as variáveis de capacidade aeróbica e capacidade funcional, e os resultados de qualidade de vida e qualidade do sono apresentarão correlação.

Analisar a força da musculatura respiratória, a capacidade aeróbica, a capacidade funcional, a qualidade de vida e a qualidade do sono de pacientes com a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.

**MATERIAIS E MÉTODOS****Considerações Éticas**

O presente projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal do Maranhão com o parecer de aprovação com o número 063573/2017.

**Tipo de Estudo e Amostra**

Trata-se de um estudo com delineamento transversal. A amostra foi constituída por 23 pacientes diagnosticados com a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), sendo 12 do sexo feminino e 11 do sexo masculino, com idade de  $67,12 \pm 7,13$  anos, estatura de  $155,11 \pm 6,24$  centímetros e massa corporal de  $60,06 \pm 5,14$  quilogramas.

Os pacientes foram recrutadas no Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão. Como critério de inclusão foi adotado o diagnóstico clínico de DPOC, e como critério de exclusão foi adotada a não participação do paciente em todos os testes propostos pelo estudo.

**Procedimentos****- Espirometria**

A avaliação espirométrica para caracterização dos sujeitos foi realizada de acordo com as recomendações da American Thoracic Society (1995) e por Fabbri e Hurd (2003) para realização da espirometria, ou seja, com o indivíduo sentado, inspirando o mais profundamente possível e expirando o mais forte e rápido, até expiração completa, sendo feitas no mínimo três tentativas, aproveitando-se a melhor tentativa.

**- Pressão Arterial**

Os procedimentos para a medição da pressão arterial (PA) discorreram de acordo com as diretrizes do Sétimo Relatório do Comitê Nacional Conjunto de Prevenção, Detecção, Avaliação e Tratamento da Pressão Arterial Alta (Chobanian e colaboradores, 2003).

Os sujeitos permaneceram na posição sentada em uma cadeira confortável por 20 minutos. Com um monitor PA automático e não invasivo (BP710, Omron, Tóquio, Japão), três medidas de PA foram realizadas no braço

direito, com pelo menos um intervalo de 2 minutos entre cada uma delas.

**- Índice de Massa Corporal**

O cálculo do índice de massa corporal (IMC) foi obtido dividindo-se o peso corporal em quilogramas pela estatura ao quadrado em metros (m) (WHO, 1997).

**- Força da Musculatura Respiratória**

Para avaliação da força da musculatura respiratória, as medidas das pressões respiratórias máximas (pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima) foram avaliadas por meio do teste de manovacuometria, que consiste na mensuração das pressões respiratórias estáticas máximas por meio de um equipamento confiável, denominado manovacúmetro (Cook e colaboradores, 1964; Parreira e colaboradores, 2007).

As pressões musculares respiratórias foram medidas com o indivíduo estando na posição ortostática utilizando um clipe nasal, por meio de um manovacúmetro analógico calibrado em  $\text{cmH}_2\text{O}$ , com limite operacional de  $-300$  a  $+300$   $\text{cmH}_2\text{O}$ , escala variando de 10 em 10  $\text{cmH}_2\text{O}$ , equipado com um adaptador de bucais com orifício de aproximadamente 2 mm de diâmetro, com a finalidade de evitar a contração dos músculos faciais (Gibson, 1995; Camelo e colaboradores, 1985; Souza, 2002).

A pressão inspiratória máxima (PIMax) foi obtida por meio de uma manobra de esforço inspiratório máximo após a realização de uma expiração máxima, próxima ao volume residual, e a pressão expiratória máxima (PEMax) foi obtida por meio de um esforço expiratório máximo, após uma inspiração máxima, próxima à capacidade pulmonar total (Black e Hyatt, 1969).

Foram realizadas no mínimo 3 manobras e no máximo 5 manobras, caso houvesse diferença maior que 10% em cada repetição, sendo que cada manobra teve duração de 3 segundos, tendo um intervalo de 15 segundos entre elas (Black e Hyatt, 1969).

**- Capacidade Funcional e Capacidade Aeróbica**

Para avaliação da capacidade funcional, os pacientes foram conduzidos até um corredor para realização do teste de caminhada de seis minutos (TC6M), o qual

consiste na mensuração do número de metros percorridos durante seis minutos, segundo as diretrizes do ATS (2002).

Os pacientes foram orientados a percorrer um corredor com 30 metros de comprimento, de superfície plana, nivelada e sem obstáculos. O trecho foi demarcado no solo com fitas coloridas e com cones em ambas as extremidades.

Antes do início do teste, o paciente foi instruído quanto aos procedimentos para a realização do mesmo, que consiste em caminhar (não correr) o mais rápido possível sem parar ou reduzir a marcha para conseguir alcançar a maior distância possível no tempo estabelecido (ATS, 2002).

Inicialmente e ao final do teste, foram coletados os valores de frequência cardíaca (FC), saturação de oxigênio (SpO<sub>2</sub>), medidas de pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD).

E para a avaliação da percepção dos sintomas de dispneia e fadiga de membros inferiores utilizou-se a tabela de percepção subjetiva de esforço com escala de 0-10 (Borg e Noble, 1974).

As medidas da FC e SpO<sub>2</sub> foram monitoradas continuamente e registradas a cada minuto bem como o número de voltas a cada 30 metros. Foi fornecido a cada minuto, estímulo verbal por meio de frases padronizadas.

Para avaliação da capacidade aeróbica, o pico de consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub>) foi calculado com a seguinte fórmula: VO<sub>2</sub> de pico = 0,03 x distância em metros + 3,98.

#### **- Qualidade de Vida**

O instrumento utilizado para avaliar a qualidade de vida dos pacientes foi a versão validada do Questionário de Vias Aéreas 20 (AQ20) (Camelier e colaboradores, 2003).

O AQ20 consta de 20 questões relacionadas às manifestações comumente encontradas nos pacientes com DPOC, cujas possibilidades de respostas são "sim", "não", ou "não se aplica". Quanto maior a pontuação pior a percepção sobre o estado de saúde.

#### **- Qualidade do Sono**

O instrumento utilizado para avaliar a qualidade do sono foi o Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh, onde distúrbios do

sono presentes no período de um mês anterior à data da aplicação do questionário foi analisada (Bertolazi, 2008).

O questionário consiste em 24 (vinte e quatro) questões, sendo 19 (dezenove) respondidas pelo próprio discente e 5 (cinco) questões respondidas pelo seu companheiro de quarto, sendo essas últimas utilizadas apenas para análise clínica. As 19 (dezenove) questões são divididas em 7 (sete) componentes, com pesos divididos em uma escala de 0 a 3. São eles: 1. Qualidade subjetiva do sono; 2. Latência do sono; 3. Duração do sono; 4. Eficiência habitual do sono; 5. Distúrbios do sono; 6. Uso de medicação para dormir e 7. Sonolência diurna e distúrbios durante o dia (Bertolazi, 2008).

Os escores dos sete componentes são somados para conferir uma pontuação global do IQSP, a qual varia de 0 a 21. Pontuações de 0-4 indicam boa qualidade do sono, de 5-10 indicam qualidade ruim e acima de 10 indicam distúrbio do sono.

#### **Análise Estatística**

Os dados foram analisados no programa GraphPad Prism®, versão 4.0. As variáveis contínuas para a caracterização da amostra e as variáveis dependentes foram apresentadas sob a forma de média e desvio padrão.

Para análise estatística inferencial foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson, sendo considerado como valor de significância estatística o valor de  $p < 0,05$ .

Considerou-se para a classificação dos valores de correlação os apontados por Dancey e Reidy (2006), onde  $r = 0,10$  até  $0,30$  (fraco);  $r = 0,40$  até  $0,6$  (moderado);  $r = 0,70$  até  $1$  (forte).

#### **RESULTADOS**

Um total de 23 indivíduos com idade de  $67,12 \pm 7,13$  anos participaram do estudo realizando os testes de espirometria, manovacuometria, e de caminhada de seis minutos, e respondendo aos questionários de qualidade de vida e qualidade do sono.

A tabela 1 apresenta os valores de idade, massa corporal, estatura, do Índice de Massa Corporal (IMC), de variáveis hemodinâmicas e os valores de capacidade ventilatória, que refletem a funcionalidade respiratória.

**Tabela 1** - Valores de Variáveis Antropométricas, Hemodinâmicas e Funcionais Respiratórias.

Variáveis	Média e Desvio Padrão
Idade (anos)	67,12±7,13
Massa Corporal	60,06±5,14
Estatura	155,11±6,24
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,27±2,17
PAS (mm/Hg)	119,26±8,02
PAD (mm/Hg)	70,18±12,04
CVF (L)	1,95±0,60
VEF <sub>1</sub> (L)	1,07±0,50
VEF <sub>1</sub> /CVF%	53,00±19,34
VEF <sub>25/75</sub>	0,74±0,67
Escala de Dispneia de Borg	4,0±1,71

**Legenda:** IMC = Índice de Massa Corporal; kg = quilograma; m<sup>2</sup> = metro quadrado; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; mmHg = milímetro de mercúrio; CVF = Capacidade Vital Forçada; L = litro; VEF<sub>1</sub> = Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo.

O Índice de Massa Corporal (IMC) classificou os pacientes em como estando com peso normal (WHO, 1995). Os resultados das variáveis hemodinâmicas como a pressão arterial sistólica e a pressão arterial diastólica os classificou como tendo pressões arteriais normais (Chobanian e colaboradores, 2003).

O valor de VEF<sub>1</sub>/CVF demonstrou a classificação dos indivíduos como detentores da DPOC, pois o critério diagnóstico da doença é de VEF<sub>1</sub>/CVF < 0,7 (70%) pós uso do bronquodilatador (Fabbri e Hurd, 2003).

Para classificação do grau de acometimento da doença pelo VEF<sub>1</sub> previsto, os pacientes se encontraram no estágio II da DPOC (50% < VEF<sub>1</sub> < 80% do previsto), obtendo 51,22% do VEF<sub>1</sub> previsto (Fabbri e

Hurd, 2003). Os resultados da percepção subjetiva de esforço demonstraram que os pacientes tinham dispneia pouco intensa em repouso (Burneto, 1989).

A tabela 2 apresenta os valores de pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima, que refletem a força da musculatura respiratória; da capacidade funcional cardiorrespiratória, estimada pelo cálculo de pico de volume de oxigênio (capacidade aeróbica); os valores da metragem alcançada no teste de caminhada de seis minutos (capacidade funcional); assim como das pontuações alcançadas no questionário de Vias Aéreas (qualidade de vida) e no Inventário de Qualidade do Sono de Pittsburgh (qualidade do sono).

**Tabela 2** - Valores de Força da Musculatura Respiratória, Capacidade Aeróbica, Capacidade Funcional, Qualidade de Vida e Qualidade do Sono.

Variáveis	Média e Desvio Padrão
PIMax (cm/H <sub>2</sub> O)	-59,08±23,11
PEMax (cm/H <sub>2</sub> O)	85,12±30,02
VO <sub>2</sub> pico (ml/kg/min)	17,03±5,25
TC6 (m)	418,62±116,67
AQ20	10,53±4,40
PSQI	8,18±4,71

**Legenda:** PIMax = Pressão Inspiratória Máxima; PEmax = Pressão Expiratória Máxima; cm = centímetro; H<sub>2</sub>O = água; VO<sub>2</sub> pico = volume de oxigênio; ml = mililitro; kg = quilograma; min = minuto; TC6 = teste de caminhada de 6 minutos; m = metro; AQ20 = Questionário de Vias Aéreas; PSQI = Questionário de Qualidade do Sono de Pittsburgh.

Os resultados acima, demonstram que as pressões inspiratórias e expiratórias máximas estão abaixo do normal para indivíduos dessa faixa etária (Costa e

colaboradores, 2010), evidenciando o acometimento da doença.

A pressão inspiratória máxima evidência que os pacientes apresentam fraqueza de musculatura inspiratória (PIMax: -

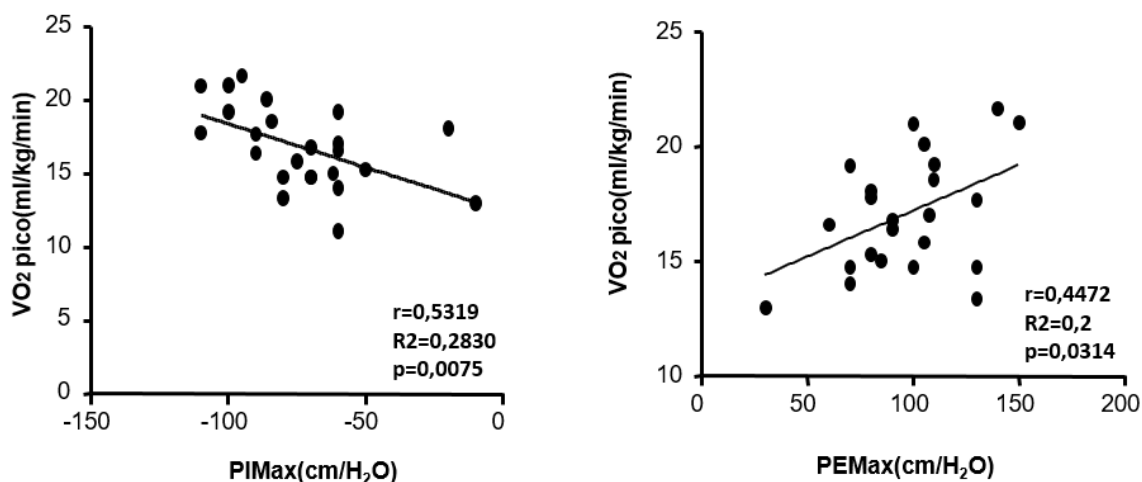
40 cmH<sub>2</sub>O a -75cmH<sub>2</sub>O). Os valores alcançados no teste de caminhada de seis minutos demonstraram que os pacientes apresentaram grave limitação funcional (ATS, 2002).

Enquanto ao VO<sub>2</sub> pico, os pacientes foram classificados com fraca capacidade cardiorrespiratória para indivíduos dessa faixa etária segundo a American Heart Association (Marins e Giannichi, 2003). As pontuações alcançadas no Questionário de Vias Aéreas indicam que os sujeitos possuíam prejuízos

em sua qualidade de vida (Camelier e colaboradores, 2005).

A pontuação global dos escores dos sete componentes do Questionário de Qualidade do Sono de Pittsburgh classificou os sujeitos como tendo baixa qualidade do sono (Bertolazi, 2008).

A figura 1 apresenta a correlação entre a pressão inspiratória máxima e a pressão expiratória máxima com o volume de oxigênio pico alcançado no teste espirométrico.

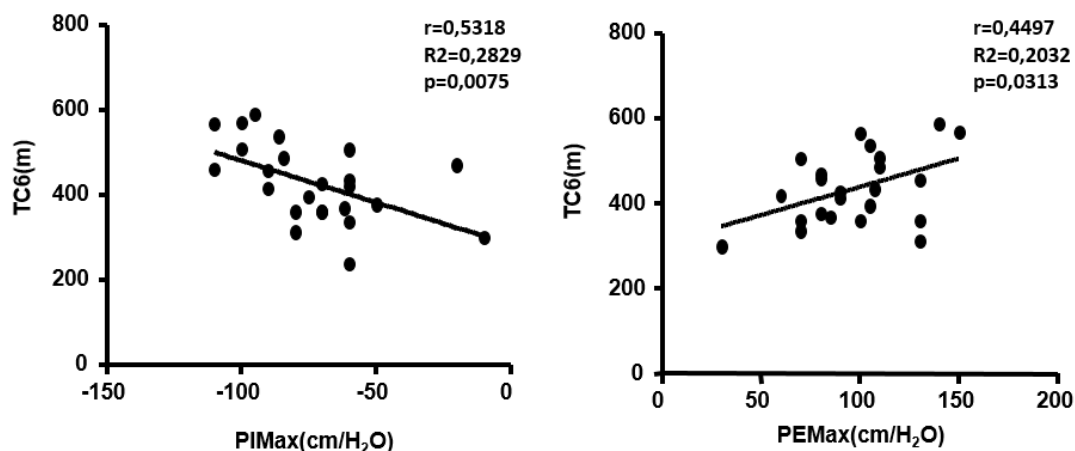


**Figura 1** - Correlação entre VO<sub>2</sub> Pico, Pressão Inspiratória Máxima (PIMax) e Pressão Expiratória Máxima (PEMax).

**Legenda:** VO<sub>2</sub> = volume de oxigênio; min = minuto; ml = mililitro; kg = quilograma; PIMax = Pressão Inspiratória Máxima; PEMax = Pressão Expiratória Máxima; cm = centímetro; H<sub>2</sub>O = água; p= probabilidade de significância; R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação; r = coeficiente de correlação.

Entre os dados da pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima e o volume de oxigênio alcançado no teste espirométrico, em ambos os casos houve correlação moderada (0,5319 - p=0,0075; 0,4472 - p=0,0314) (Dancey e Reidy, 2006).

A figura 2 apresenta a correlação entre a pressão inspiratória máxima e a pressão expiratória máxima com a metragem alcançada no teste de caminhada de seis minutos.

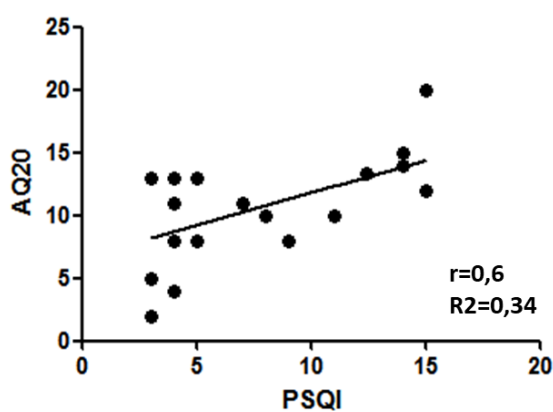


**Figura 2** - Correlação entre TC6, Pressão Inspiratória Máxima (PIMax) e Pressão Expiratória Máxima (PEMax).

**Legenda:** TC6 = teste de caminhada de 6 minutos; PIMax = Pressão Inspiratória Máxima; PEMax = Pressão Expiratória Máxima; cm = centímetro; H<sub>2</sub>O = água; m = metro; p = probabilidade de significância; R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação; r = coeficiente de correlação.

Entre os dados da pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima e a metragem alcançada no teste de caminhada, em ambos os casos houve correlação moderada (0,5318 -  $p=0,0075$ ; 0,4497 -  $p=0,0313$ ) (Dancey e Reidy, 2006).

A figura 3 apresenta a correlação entre a qualidade de vida avaliada pelo Questionário de Vias Aéreas e a qualidade do sono analisada pelo Questionário de Qualidade do Sono de Pittsburgh.



**Figura 3** - Correlação entre Qualidade de Vida e Qualidade do Sono.

**Legenda:** AQ20 = Questionário de Vias Aéreas; PSQI = Questionário de Qualidade do Sono de Pittsburgh; R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação; r = coeficiente de correlação.

Entre os dados de qualidade de vida e qualidade do sono houve uma correlação moderada (0,6) (Dancey e Reidy, 2006).

## DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi analisar a força da musculatura respiratória, a capacidade aeróbica, a capacidade funcional, a qualidade de vida e a qualidade do sono de pacientes com a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.

Desta forma, os resultados do presente trabalho trazem de novo para literatura científica, pelo menos em nosso conhecimento, a associação pouco realizada entre essas variáveis em um estudo único, como a correlação entre a força da musculatura respiratória e a capacidade funcional e correlação entre a qualidade do sono e a qualidade de vida, analisada pelo AQ20, um instrumento específico, que merece melhor investigação, levando em consideração, em nosso conhecimento, o número de publicações realizadas que o utilizaram.

Segundo Ferreira e colaboradores (2007) ao avaliarem a qualidade de vida e aspectos relacionados à capacidade funcional de pneumopatas crônicos, concluíram que em indivíduos com diagnóstico de doenças pulmonares como o de DPOC, diversos fatores podem ser interferidos pela força da musculatura respiratória e as complicações dessa doença parecem estar associadas.

A avaliação da força da musculatura respiratória demonstrou que os pacientes estão abaixo do normal para sua faixa etária (Costa e colaboradores, 2010), evidenciando o acometimento da doença. Isso é corroborado pelos estudos de Hamilton e colaboradores (1995) e Gosselink e colaboradores (2005) que ao analisarem a força da musculatura respiratória em pacientes com DPOC, verificaram que esta está significativamente reduzida e é uma das principais alterações funcionais encontradas.

Ramírez-Sarmiento e colaboradores (2002) ao avaliarem a força e resistência da musculatura respiratória de 23 pacientes com DPOC, verificaram que os pacientes com DPOC apresentaram força e resistência da musculatura respiratória menores do que o grupo controle (indivíduos saudáveis).

Um dos fatores que pode explicar a diminuição da força da musculatura respiratória, é a hipotrofia dos músculos

respiratórios que são os responsáveis pelo funcionamento apropriado do sistema ventilorrespiratório (Costa, 1999) como o diafragma e os músculos intercostais.

A hiperinsuflação pulmonar coloca os músculos respiratórios em desvantagem mecânica, desencadeando em fraqueza e recrutamento da musculatura acessória da inspiração (Costa, 1999).

O diafragma é o músculo inspiratório mais comprometido nesse processo, tornando-se retificado, o que diminui a zona de aposição e, conseqüentemente, restringe sua excursão (Reid e Samrai, 1995).

Neste estudo ao analisar a correlação entre a força da musculatura respiratória e a capacidade aeróbica, verificamos que baixos níveis de força da musculatura respiratória observados nos valores de pressões inspiratórias e expiratórias máximas estão correlacionados com a fraca capacidade cardiorrespiratória, ou seja, os valores que expressam a capacidade de captação, transporte e utilização de oxigênio pelo organismo (Mcardle, Katch, e Katch, 2017).

A destruição elástica das paredes alveolares em decorrência da inflamação pulmonar causada, principalmente, pela inalação prolongada de substâncias patogênicas desemboca em um colapso expiratório, limitação do fluxo aéreo e hiperinsuflação pulmonar (Rufino e Costa, 2013).

Essas alterações pulmonares relacionadas à hipotrofia da musculatura respiratória levam o indivíduo a respirar em altos volumes pulmonares próximos à capacidade pulmonar total, conduzindo-os a uma possível limitação ventilatória (Roca e Rabinovich, 2005; Vanhees e colaboradores, 2005).

As alterações nas trocas gasosas pulmonares levam a uma alteração na relação ventilação/perfusão, à hipoxemia durante exercício e à hipercapnia (Vanhees e colaboradores, 2005).

Ao analisar a correlação entre a força da musculatura respiratória e a capacidade funcional, foi verificado que baixos níveis de força da musculatura respiratória estão correlacionados com grave limitação funcional.

No estudo realizado por Gulart e colaboradores (2015) foi verificado que 17 dos 30 pacientes com DPOC de sua amostra apresentaram distância percorrida no TC6min abaixo de 80% do previsto.

No estudo realizado por Marino e colaboradores (2007) os grupos com grau de



obstrução e diagnóstico de DPOC apresentaram distância percorrida durante o TC6 reduzida quando comparados à indivíduos saudáveis.

Devido à dispneia, fraqueza e mal condicionamento dos músculos respiratórios e periféricos, o que os torna vulneráveis a hospitalizações e internamentos (Sarmiento, 2002), os pacientes com a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, apresentam limitação ventilatória que os leva à intolerância progressiva aos esforços (Casaburi, 2001), e conseqüentemente a um declínio gradual da capacidade funcional, definida como a capacidade de realizar atividades de vida diária (Kim e colaboradores, 2008).

O que gera sedentarismo (Pitta e colaboradores, 2005; Watz e colaboradores, 2009) e um alto dispêndio energético em atividades cotidianas (Velloso e colaboradores, 2003).

Ao analisar os dados de qualidade de vida e qualidade do sono, verificou-se que os prejuízos na qualidade de vida estão correlacionados significativamente com a baixa qualidade do sono.

Esse resultado é corroborado pelo estudo de Martin e colaboradores (2018) que avaliaram a relação entre a qualidade do sono, sonolência diurna excessiva e qualidade de vida em pacientes com DPOC, concluíram que a qualidade do sono interferiu na qualidade de vida deles, especialmente no que tange a sintomatologia, e atividades que se associou tanto a sonolência diurna excessiva quanto a qualidade do sono.

Estudos tem demonstrado que a dispneia se constitui no principal fator limitante da qualidade de vida, relacionada à saúde de pacientes portadores de insuficiência respiratória crônica, seja ela de cunho obstrutivo ou restritivo (Martinez e colaboradores, 2004).

Os dados deste presente estudo confirmaram nossas hipóteses de que os resultados de força da musculatura respiratória apresentariam correlação com as variáveis de capacidade aeróbica e capacidade funcional, e os resultados de qualidade de vida apresentariam correlação com os dados da qualidade do sono.

Esse trabalho possui uma grande importância clínica por apresentar associações entre manifestações e comorbidades comumente observáveis em indivíduos com o diagnóstico de DPOC, afim de tentar compreender como elas se manifestam e

utilizar esses conhecimentos como base para a intervenção profissional multiprofissional e interdisciplinar.

## CONCLUSÃO

Com base nos dados do presente estudo pode-se concluir que baixos níveis de força da musculatura respiratória possuem relacionamento significativo com a fraca capacidade cardiorrespiratória, e que baixos níveis de força da musculatura respiratória estão correlacionados com grave limitação funcional em indivíduos diagnosticados com a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.

A qualidade de vida apresenta relacionamento positivo com a qualidade do sono em pacientes nessas condições.

## REFERÊNCIAS

- 1-American Toracic Society (ATS). Standardization of spirometry. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. Vol. 152. p. 77-120. 1995.
- 2-ATS. American Toracic Society Statement: Guidelines for the six minute walk tests. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. Vol. 166. Núm. 1. p.111-117. 2002.
- 3-Bertolazi, A. N. Tradução, Adaptação Cultural e Validação de dois Instrumentos de Avaliação do Sono: Escala de Sonolência de Epworth e Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2008.
- 4-Black, L. F.; Hyatt, R. E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. American Review of Respiratory Disease. Vol. 99. p. 696-702. 1969.
- 5-Borg, G. L. V.; Noble, B. J. Perceived exertion. In: Exercise and Sports Sciences Review, J.H. Wilmore (Ed.). New York. Academic Press. Vol. 2. p. 131-153. 1974.
- 6-Burneto, A. F. Comparação entre a escala modificada de Borg e a escala de Borg modificada análogo visual aplicadas em pacientes com dispneia. Revista Brasileira de

Ciências do Movimento. Vol. 3. Núm. 1. p. 34-40. 1989.

7-Camelier, A.; Rosa, F.; Jones, P.; Jardim, J. R. Validação do questionário de vias aéreas 20 ("Airways questionnaire 20" - AQ20) em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) no Brasil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. Vol. 29. Núm.1. p. 28-35. 2003.

8-Camelo, J. S.; Terra Filho, J.; Manço, J.C. Pressões respiratórias máximas em adultos normais. *Journal Pneumology*. Vol. 11. Núm. 4. p. 181-184. 1985.

9-Cardoso, M. D.; Paiva, D. N.; Albuquerque, I. M.; Jost, R. T.; Paixão, A. V. Efeitos da pressão positiva expiratória nas vias aéreas sobre a atividade eletromiográfica da musculatura acessória da inspiração em portadores de DPOC. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. Vol.1. p.46-53. 2011.

10-Casaburi, R. Skeletal muscle disfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Medicine e Science in Sports & Exercise*. Vol. 33. p. 6625-5. 2001.

11-Casas, H. A.; Montes, O. M.; Lopez, V. M. V.; Aguirre, C.; Schiavi, E.; Jardim, J. R. COPD underdiagnosis and misdiagnosis in a high-risk primary care population in four Latin American countries. A key to enhance disease diagnosis: the PUMA study. Vol. 11. 2016.

12-Chobanian, A. V.; Bakris, G. L.; Black, H. R. Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure Hypertension. *Journal of the American Medical Association*. Vol. 42. Núm. 6. p. 1206-52. 2003.

13-Chobanian, A. V.; Bakris, G. L.; Black, H. R.; Cushman, W. C.; Green, L. A.; Izzo Jr, J. L.; Jones, D. W.; Materson, B. J.; Oparil, S.; Wright Jr, J.T. The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 report. *Journal of the American Medical Association*. Vol. 289. p. 2560-2571. 2003.

14-Cook, C. D.; Mead, J.; Orzalesi, C. M. Static volume-pressure characteristics of the respiratory system during maximal efforts.

*Journal of Applied Physiology*. Vol. 19. Núm. 5. p. 1016-1022. 1964.

15-Costa D. *Fisioterapia respiratória básica*. Rio de Janeiro. Atheneu. 1999.

16-Costa, D.; Gonçalves, H. A.; Lima, L. P.; Ike, D.; Cancellero, K. M.; Montebelo, M. I.L. Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. Vol. 36. Núm. 3. p. 302-312. 2010.

17-Dancey, P. C.; Reidy, G. J. *Estatística sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows*. Porto Alegre. Artmed. 2006.

18-Dias, F. D.; Gomes, Evelim L.F.; Stirbulov, R.; Alves, V. L. S.; Costa, D. Avaliação da composição corporal, capacidade funcional e função pulmonar em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. *Revista Brasileira de Fisioterapia e Pesquisa*. São Paulo. Vol. 21. Núm. 1. p. 10-15. 2014.

19-Dourado, V. Z.; Tanni, S. E.; Vale, A. S.; Faganello, M. M.; Sanchez, F. F.; Godoy, I. Manifestações sistêmicas na doença pulmonar obstrutiva crônica. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. Vol. 32. p. 161-71. 2006.

20-Fabbri, L. M.; Hurd, S. S. for the GOLD Scientific Committee. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of COPD: 2003 update. *European Respiratory Society*. 2003.

21-Ferreira, E. H. R.; Green K. M.; Rosa, T. R.; Mitsuya, M. M. F. Avaliação da qualidade de vida e atributos relacionados a capacidade funcional em pneumopatas crônicos. Monografia. Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium. Lins. 2007.

22-Gibson, G. J. Measurement of respiratory muscle strength. *Respiratory Medicine*. Vol. 89. p. 529-535. 1995.

23-Gosselink, R. Troosters, T. Decramer, M. Peripheral muscle weakness contributes to exercise limitation in COPD. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. Vol. 153. p. 976-980. 2005.

24-Gulart, A. A.; Santos, K.; Munari, A. B.; Karloh, M.; Cani, K. C.; Mayer, A. F. Relação entre a capacidade funcional e a percepção de

- limitação em atividades de vida diária de pacientes com DPOC. *Fisioterapia e Pesquisa*. Vol. 22. Núm. 2. p.104-111. 2015.
- 25-Hamilton, A. L.; Killian, K.J.; Summers, E.; Jones, N. L. Muscle strength, symptom intensity, and exercise capacity in patients with cardiopulmonary disorders. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. Vol. 152. p. 2021-2031. 1995.
- 26-Jardim, J.; Oliveira, J.; Nascimento, O. II Consenso Brasileiro sobre Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica - DPOC. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. Vol. 30. p. 1-42. 2004.
- 27-Kim, H. C.; Mofarrah, M.; Hussain, S.N. Skeletal muscle dysfunction in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. Vol. 3. p. 637-658. 2008.
- 28-Landal, A. C.; Monteiro, F.; Santos, H. B. C.; Kanesawa, L. M.; Hernandez, N.; Pitta, F. Fatores associados à melhora da composição corporal em indivíduos com DPOC após treinamento físico. *Fisioterapia em Movimento*. Vol. 27. Núm. 4. p. 633-641. 2014.
- 29-Leon, A. S.; Franklin, B. A.; Costa, F.; Balady, G. J.; Berra, K. A.; Stewart, K. J.; Thompson, P. D. Williams, M. A.; Lauer, M. S. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease: an american heart association scientific statement from the council on clinical cardiology (subcommittee on exercise, cardiac rehabilitation, and prevention) and the council on nutrition, physical activity, and metabolism (subcommittee on physical activity), in collaboration with the american association of cardiovascular and pulmonary rehabilitation. *Circulation*. Vol. 111. p. 369-376. 2005.
- 30-Mangueira, N. M.; Viegas, I. L.; Mangueira, M. A. M. M., Pinheiro, A. N.; Costa, M R. S. R. Correlação entre parâmetros clínicos e qualidade de vida relacionada à saúde em mulheres com DPOC. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. Vol. 35. p. 248-255. 2009.
- 31-Marino, D. M.; Marrara, K. T. Di Lorenzo. V. A. P.; Jamami, M. Teste de caminhada de seis minutos na doença pulmonar obstrutiva crônica com diferentes graus de obstrução. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol.13. Núm. 2. p. 103-106. 2007.
- 32-Marins, J. C. B.; Giannichi, R. S. Avaliação e prescrição de atividade física: guia prático. Rio de Janeiro. p. 145-203. 2003.
- 33-Mcardle, W. D.; Katch, F. I.; Katch, V. L. *Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano*. 8ª edição. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2017.
- 34-Martinez, J. A. B.; Padua A. I.; Terra-Filho, J. *Dispneia*. Medicina Ribeirão Preto. Vol. 37. p. 199-207. 2004.
- 35-Parreira, V.; França, D. C.; Zampa, C. C.; Fonseca, M. M.; Tomich, G. M.; Brito, R. R. Pressões Respiratórias Máximas: Valores Encontrados e Preditos em Indivíduos Saudáveis. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. Vol. 11. Núm. 5. p. 361-368. 2007.
- 36-Pessoa, C.; Pessoa, R. Epidemiologia da DPOC no presente - aspectos nacionais e internacionais. *Pulmão RJ. Atualizações Temáticas*. Vol. 1. p. 7-12. 2009.
- 37-Pitta, F.; Troosters, T.; Spruit, M. A.; Probst, V. S.; Decramer, M.; Gosselink, R. Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. Vol. 171. p.972-7. 2005.
- 38-Ramírez-Sarmiento, A.; Orozco-Levi, M.; Barreiro, E.; Méndez, R.; Ferrer, A.; Broquetas, J. Expiratory muscle endurance in chronic obstructive pulmonary disease. Vol. 57. p. 132-136. 2002.
- 39-Reid, W. D.; Samrai, B. Respiratory muscle training for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Physical Therapy*. Vol. 75. p. 996-1005. 1995.
- 40-Roca, J; Rabinovich, R. Clinical exercise testing. *European Respiratory Society*. Vol. 31. p. 146-165. 2005.
- 41-Rufino, R.; Costa, C. H. Patogenia da doença pulmonar obstrutiva crônica. *Brazilian Journal of Health and Biomedical Sciences*. Vol. 12. Núm. 2. 2013.
- 42-Santos, C. E. V. G.; Viegas, C. A. A. Padrão do sono em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica e correlação entre variáveis gasométricas, espirométricas e polissonográficas. *Jornal*

Brasileiro de Pneumologia. Vol. 29. Núm. 2. 2003.

43-Sarmiento, R.; Orozco-Levi, M.; Guell, R.; Barreiro, E.; Hernandez, N.; Mota, S. Inspiratory muscle training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: structural adaptation and physiologic outcomes. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. Vol. 166. p.1491-7. 2002.

44-Sclausser, I. Valores de referência para a força muscular respiratória: metodologia recomendada por diretrizes internacional e brasileira. Tese de Doutorado em Ciências da Reabilitação. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2013.

45-Silva, K. R.; Marrara, K. T.; Marino, D. M.; Di Lorenzo, V. A. P.; Jamami, M. Fraqueza muscular esquelética e intolerância ao exercício em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. Núm. 3. p.169-175. 2008.

46-Souza, R. B. Pressões respiratórias estáticas máximas. *Journal Pneumology*. Vol. 28. p. 155-165. 2002.

47-Vanhees, L.; Lefevre, J.; Philippaerts, R.; Martens, M.; Huygens, W.; Troosters, T. How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*. Vol. 12. p. 102-14. 2005.

48-Velloso, M.; Stella, S. G.; Cendon, S.; Silva, A. C.; Jardim, J. R. Metabolic and ventilatory parameters of four activities of daily living accomplished with arms in COPD patients. *Chest*. Vol. 123. Núm. 4. p. 1047-53. 2003.

49-Watz, H.; Waschki, B.; Meyer, T.; Magnussen, H. Physical activity in patients with COPD. *European Respiratory Journal*. Vol. 33. p. 262-72. 2009.

50-WHO. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series 854. Geneva. 1995.

51-WHO. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation presented at the World Health Organization. June 3-5. 1997. Geneva. Switzerland. Geneva. Switzerland. WHO. 1997.

1 - Universidade Federal do Maranhão, Bacharelado em Educação Física, São Luís-MA, Brasil.

2 - Laboratório de Adaptações Cardiovasculares ao Exercício, Universidade Federal do Maranhão, São Luís-MA, Brasil.

3 - Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-graduação em Educação Física, São Luís-MA, Brasil.

E-mail dos autores:

matheusgcastro07@hotmail.com

analidia32@hotmail.com

paulocorreiamartins@gmail.com

igorstorres22@gmail.com

rafamandrade@hotmail.com

carlosdias.ef@gmail.com

cinthyawalter@gmail.com

christianemmanuel@gmail.com

amcgarcia1@yahoo.com.br

cristiano.mostarda@gmail.com

Autor correspondente:

Matheus Gomes Castro.

matheusgcastro07@hotmail.com

Rua Maceió, nº 565.

Bairro de Fátima, São Luís, Maranhão, Brasil.

CEP: 65031060.

Telefone +55 (98) 987212422

Recebido para publicação em 11/06/2019

Aceito em 20/01/2019