



**REVISTA SALUS**  
JOURNAL OF HEALTH SCIENCES



ARTIGO ORIGINAL

## Atividade física regular melhora a função pulmonar e a força muscular respiratória de cadeirantes

Giovana Machado Souza Simões<sup>1</sup>; Brenda Castro Dias<sup>2</sup>; Janine Carvalho Valentino<sup>3</sup>; Jéssica Lourenço Amaral Dias<sup>4</sup>; Marcella Cangussu Barbalho Moulim<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doutora / EMESCAM - (Professora Adjunta da fisioterapia e coordenação de PIBIC/PIVIC).

<sup>2,3,4</sup>Graduanda / Curso de graduação em Fisioterapia EMESCAM, Vitória, Brasil.

<sup>5</sup>Doutorado em Fisioterapia / Coordenadora do serviço de Fisioterapia do Hospital Meridional, Vitória, Brasil.

Recebido em 11 de julho de 2016

Aprovado em 23 de setembro de 2016

### Palavras-chave

Testes de Função Respiratória;  
Paraplegia;  
Natação; Estilo de Vida Sedentário

### Resumo

**Objetivo:** analisar a influência da atividade física sob a Função Pulmonar e a Força Muscular Respiratória em cadeirantes sedentários, praticantes de basquetebol e natação, comparando os valores preditos com os realizados. **Método:** trata-se de um estudo transversal, prospectivo, comparativo, em que foram avaliados 15 cadeirantes, sendo cinco praticantes de natação, cinco de basquetebol e cinco sedentários. Para tal, foram utilizados ficha de avaliação, teste da função pulmonar (espirometria) e teste da força muscular respiratória (manovacuometria). **Resultados:** o grupo de sedentários apresentou diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre os valores preditos e realizados para as variáveis: Capacidade Vital (CV), Capacidade Vital Forçada (CVF), e para as Pressões Inspiratória e Expiratórias Máximas (PiMáx e PeMáx). Nos grupos natação e basquetebol houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) apenas para a variável de PeMáx. **Conclusão:** os sedentários apresentaram valores abaixo do predito, gerando maior número de variáveis com diferenças significativas. Sugerimos, assim, que a prática de atividade física regular afeta positivamente a função pulmonar e a força muscular respiratória em cadeirantes.

\* Autor para correspondência: [giovana.simoese@emescam.br](mailto:giovana.simoese@emescam.br)

## INTRODUÇÃO

Inúmeros estudos demonstram que a prática de atividade física melhora a funcionalidade e a qualidade de vida de pessoas com deficiência física, promovendo a prevenção de doenças e a manutenção da saúde. O para-desporto é um coadjuvante no processo de reabilitação, sendo esta indicado desde a fase inicial, não somente pelos benefícios terapêuticos, mas também pelos resultados psicológicos e sociais<sup>1</sup>.

A prática esportiva regular contribui positivamente nas funções do organismo, melhorando a capacidade aeróbia e a mecânica pulmonar, diferentemente do sedentarismo, que promove a diminuição dos volumes pulmonares, principalmente a redução do volume de reserva expiratória, volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>), capacidade vital forçada (CVF)<sup>2</sup>.

O sedentarismo está presente em cerca de até 56% das mulheres e 37% dos homens da população brasileira, repercutindo na diminuição das pressões respiratórias, contrapondo a prática de atividade física que está ligada à prevenção de comorbidades<sup>1,3</sup>.

Indivíduos sedentários apresentam diferenças significativas da PiMáx e PeMáx quando comparados com atletas nadadores. A explicação que justificaria este fato, seria que o sistema respiratório se modifica em resposta ao exercício, devido ao aumento da capacidade de difusão da membrana e do volume sanguíneo nos capilares<sup>4</sup>.

A função pulmonar depende de certo número de fatores, dentre eles a força da musculatura torácica e abdominal e a postura do indivíduo. Sabe-se que a postura afeta a atividade dos músculos abdominais que também são ativos nos exercícios e na expiração<sup>5,6</sup>.

A redução da capacidade dos músculos respiratórios em gerar força pode influenciar diretamente no desempenho da atividade

física, conspirando para uma restrição mecânica da ventilação pulmonar. Um estudo confirma a afirmativa, demonstrando que a fraqueza muscular respiratória gerou diminuição da capacidade vital (CV)<sup>7</sup>.

Na comparação entre indivíduos que utilizaram broncodilatadores e praticaram natação 2 vezes por semana, durante 6 meses, e aqueles que apenas fizeram uso da referida medicação, verificou-se um aumento significativo dos parâmetros do VEF<sub>1</sub>, da CVF e do pico de fluxo expiratório (PFE). Todavia, no grupo que fez uso apenas da medicação, houve mudança significativa somente na VEF<sub>1</sub><sup>8</sup>.

A espirometria e a manovacuometria são métodos muito eficientes para verificação da capacidade pulmonar. Consiste em testes não invasivos que medem os volumes e capacidades pulmonares e força muscular respiratória respectivamente, servindo para analisar tanto a capacidade funcional como o desempenho físico<sup>9</sup>.

Sendo assim, justifica-se esse estudo pela importância do incentivo à prática de atividade física aos cadeirantes sedentários. Justifica-se, ainda, pelo interesse em inserir métodos avaliativos da função pulmonar e da força muscular respiratória no desporto adaptado, contribuindo para melhor desempenho dos atletas em treinos e competições. Cabe ressaltar que os benefícios relacionados à prática de atividade física por cadeirantes são menos descritos e compreendidos na literatura.

O presente estudo tem por objetivo analisar a influência da atividade física sob a Função Pulmonar e a Força Muscular Respiratória, comparando os valores preditos e realizados em cadeirantes praticantes e não praticantes de atividade física.

## MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal, prospectivo, comparativo, em que foram ava-

liados 15 cadeirantes, sendo 5 paratletas da natação, 5 do basquetebol e 5 sedentários. A pesquisa foi realizada com atletas cadastrados no Centro de treinamento do Clube Álvares Cabral e do Instituto Reabilitacional e Esportivo para Deficientes Físicos do Espírito Santo mediante assinatura da Carta de Anuência.

Foram incluídos indivíduos restritos à cadeira de rodas, praticantes ou não de atividade física regular, sendo que os praticantes deveriam estar há mais de 6 meses na modalidade, podendo ser de ambos os gêneros, com faixa etária entre 18 e 45 anos, que aceitaram assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram excluídos aqueles que apresentavam alterações cardiovasculares ou cardiorespiratórias; presença de alterações posturais como cifoescoliose acentuada; alterações motoras e cognitivas que impossibilitassem a execução dos testes e tabagistas.

Inicialmente, foi realizada uma entrevista com preenchimento da ficha de avaliação, elaborada pelas autoras desta pesquisa, com a qual foram coletadas informações quanto aos dados pessoais (nome, sexo, raça e idade), hábitos de vida (etilismo e tabagismo), dados clínicos (tipo de deficiência, tempo do uso de cadeira de rodas, afecções associadas, tempo de prática esportiva e volume de treinamento) e exame físico (mensuração da altura por meio da envergadura), a fim de caracterizar o perfil da amostra.

Em seguida, foi realizado o protocolo de avaliações, com a obtenção das variáveis respiratórias em relação à função pulmonar (volumes e capacidades) e força muscular respiratória (inspiratória e expiratórias).

A avaliação da função pulmonar foi realizada com o intuito de identificar o Volume Corrente (VC), CV,  $VEF_1$  e CVF e a relação  $VEF_1/CVF$ . Para esta avaliação, utilizamos um espirômetro da marca New Diagnostic

Design e modelo Easyon-PC. O espirômetro encontrava-se calibrado e prévia programação para cada participante de acordo com a altura, sexo, idade e raça, a fim de comparar os valores obtidos e os preditos, respectivamente. Sendo assim, o teste realizado de acordo com as Diretrizes para Testes de Função Pulmonar de 2002.<sup>10</sup>

Para obter os valores da força muscular respiratória, utilizamos a análise das pressões inspiratórias ( $PiMáx$ ) e expiratórias ( $PeMáx$ ) por meio de um manovacuômetro da marca WIKA e modelo 611.10.063. Os valores foram obtidos a partir do Volume Residual (VR) e da Capacidade Pulmonar Total (CPT), tendo sido considerados para análise os maiores valores obtidos. As pressões respiratórias máximas previstas foram calculadas por meio das equações propostas por Neder<sup>11</sup>.

A análise estatística foi realizada no programa SPSS versão 23 sendo que as variáveis quantitativas foram apresentadas por meio de medidas de resumo de dados como média, mediana e desvio padrão. Já as qualitativas por meio de frequências e percentuais. Devido à quantidade de observações, foram aplicadas estatísticas baseadas no teste não paramétrico de Mann-Whitney, sendo considerados níveis de significância  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

A amostra foi composta por 15 (quinze) participantes, sendo 4 (quatro) do sexo feminino e 11 (onze) do sexo masculino. A tabela 1 demonstra o perfil dos indivíduos avaliados, onde pode-se observar que o grupo de sedentários apresentou uma prevalência maior de lesões baixas (7 indivíduos), sendo assim eles não deveriam ter prejuízos respiratórios relacionados ao tipo de lesão. No entanto, quando comparados com o grupo de atletas os sedentários, apresentaram maior comprometimento respiratório.

Tabela 1 – Caracterização da amostra

	N = 15	Praticantes de exercício (N=10)	Sedentários (N=5)hh
<b>Idade</b> (média ±DP) em anos	32,1 (± 6,94)	34,7 (± 6,76)	27 (± 4)
<b>Altura</b> (média ± DP) em metros	1,64 (± 0,09)	1,68 (± 0,09)	161 (± 0,06)
<b>Tabagismo N (%)</b>			
Tabagista	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Ex Tabagista	7 (46,7%)	5 (50%)	2 (40%)
<b>Tempo de fumo</b> (média ± DP) em anos	4,20 (± 5,35)	9,25 (± 4,57)	0,8 (± 1,78)
<b>Etilismo N (%)</b>			
Etilista	4 (26,7%)	3 (30%)	1 (20%)
Ex etilista	11 (73,3%)	3 (30%)	1 (20%)
<b>Tipo de Lesão N (%)</b>			
Tetraparesia	3 (20%)	3 (30%)	0 (0%)
Paraparesia	5 (33,3%)	0 (0%)	5 (100%)
Paraplegia	7 (46,7%)	7 (70%)	0 (0%)
<b>Tempo de uso de cadeira de rodas</b> mediana (mín -máx) em meses	144 (7 - 360)	174 (26 – 360)	20 (7 – 144)
<b>Tempo de Exercício</b> mediana (mín - máx) em meses	50 (0 - 144)	72 (20 – 144)	–
<b>Duração de Treino</b> mediana (mín - máx) h/Semana	9 (0 - 12)	9 (4 – 12)	–

Em relação ao tempo de uso de cadeira de rodas, os praticantes de atividade física apresentaram maior tempo médio na postura sentada, porém apresentaram desempenho médio maior no sistema respiratório do que os sedentários.

Na tabela 2, encontram-se os valores preditos e realizados das variáveis da avaliação

da função pulmonar e da força muscular respiratória dentro de cada grupo. Nos grupos natação e basquetebol, o teste de *Wilcoxon* indicou diferença significativa apenas para as variáveis PeMáx ( $p < 0,05$ ) entre o predito e o realizado, sendo que no grupo de sedentários o mesmo teste indicou diferença significativa CV, CVF, PiMáx e PeMáx ( $p < 0,05$ ).

Tabela 2 – Função Pulmonar e Força Muscular Respiratória

Variáveis	NATAÇÃO		BASQUETEBOL		SEDENTÁRIOS	
	Predito	Realizado	Predito	Realizado	Predito	Realizado
<b>VC (L)</b>	0 ± 0	0,86 ± 0,30	0 ± 0	1,17 ± 0,80	0 ± 0	0,86 ± 0,26
<b>CV (L)</b>	3,82 ± 0,68	3,76 ± 1,12	4,41 ± 0,96	3,07 ± 1,01	4,31 ± 0,43	2,77 ± 0,91*
<b>CI (L)</b>	2,89 ± 0,69	2,66 ± 0,77	3,26 ± 0,97	2,52 ± 0,69	3,05 ± 0,45	2,02 ± 0,71
<b>CVF (L)</b>	4,10 ± 0,80	3,8 ± 1,23	4,41 ± 0,96	3,17 ± 1,01	4,31 ± 0,43	2,76 ± 0,92*
<b>VEF<sub>1</sub> (L)</b>	3,21 ± 0,53	3,11 ± 0,87	3,75 ± 0,80	2,53 ± 0,97	3,71 ± 0,36	2,38 ± 1,07
<b>VEF<sub>1</sub>/CVF</b>	0,83 ± 0,01	0,83 ± 0,05	0,85 ± 0,02	0,79 ± 0,11	0,86 ± 0,01	0,84 ± 0,16
<b>PiMáx</b>	139 ± 23,24	102 ± 26,83	134 ± 21,55	94 ± 36,47	147 ± 3,13	96 ± 25,10*
<b>PeMáx</b>	150 ± 26,37	97 ± 16,43*	144 ± 25,43	90 ± 20,00*	160 ± 3,50	66 ± 32,09*

CI = Capacidade inspiratória; CV = Capacidade Vital; CVF = Capacidade Vital Forçada; PeMáx = Pressão Expiratória Máxima; PiMáx = Pressão Inspiratória Máxima; VC = Volume Corrente; VEF<sub>1</sub> = Volume Expiratório no Primeiro Minuto. Dados Expressos em Média ± Desvio Padrão. \*  $P < 0,05$ .

## DISCUSSÃO

Em estudo realizado, foi constatado que indivíduos sedentários apresentam diferenças significativas da PiMáx e PeMáx quando comparados com atletas nadadores. Esse resultado deve-se ao fato de a imersão do tórax proporcionar os efeitos combinados da pressão hidrostática, densidade e compressibilidade potencializando a musculatura respiratória<sup>4</sup>.

Todavia, o presente estudo identificou que os sedentários possuem diferenças dos valores da força muscular respiratória quando comparados com os nadadores. No entanto, não houve diferença estatística.

Contudo, a fraqueza da musculatura respiratória em lesionados medulares resulta no baixo desempenho pulmonar, influenciando diretamente os volumes e as capacidades<sup>7</sup>.

De tal modo, encontramos no grupo de sedentários redução significativa dos valores de PiMáx e PeMáx, o que demonstra a presença de fraqueza muscular respiratória, levando à diminuição considerável da CV.

Em um estudo realizado por Paulo, Petrica e Martins (2013), foi constatado que o sedentarismo compromete os volumes e as capacidades pulmonares, pois a inatividade pode apresentar influência sobre a composição corporal, podendo gerar a diminuição da complacência pulmonar e o aumento da resistência das vias aéreas<sup>2</sup>.

Identificamos que no grupo de sedentários houve diminuição significativa da CV e CVF que representam variáveis importantes em relação à função pulmonar, corroborando com o estudo citado anteriormente.

A prática de atividade física regular por mais de 6 meses promove mudanças significativas dos parâmetros do VEF<sub>1</sub> e CVF<sup>8</sup>.

Entre os participantes do estudo ‘praticantes de atividade física’, o tempo médio de prática esportiva foi de 6,4 anos, porém não houve diferenças significativas nos valores de VEF<sub>1</sub> e da CVF.

Inúmeros fatores influenciam a função pulmonar, alterando a mecânica diafragmática, dentre eles a postura<sup>5,6</sup>. No presente estudo, observou-se que entre os indivíduos praticantes de atividade física o tempo de uso da cadeira de rodas foi maior do que a do grupo de sedentários. Sendo assim, sugerimos que apesar de a mecânica respiratória ser influenciada, devido à postura adotada pelo cadeirante, os atletas não apresentaram prejuízos significativos na função pulmonar.

O nível de lesão determina seu tipo e gravidade, pois quanto mais alta for a lesão, maiores serão as consequências motoras e respiratórias<sup>7</sup>. Encontramos níveis de lesões mais altas nos grupos praticantes de atividade física, o que poderia gerar maior comprometimento respiratório. No entanto, não encontramos grandes repercussões negativas na função pulmonar quando comparados com os sedentários, que apresentam níveis de lesões mais baixas e, mesmo assim, maior comprometimento da função pulmonar. Sendo assim, acreditamos que a prática esportiva proporciona melhor condicionamento respiratório.

## CONCLUSÃO

Os participantes praticantes de atividade física apresentaram um melhor desempenho pulmonar quando comparados aos sedentários. Na comparação dos valores preditos e realizados dentro de cada grupo, os sedentários apresentaram valores abaixo do predito. Sendo assim, sugerimos que os indivíduos cadeirantes, que não praticam atividade física, possuem prejuízo na função pulmonar, podendo repercutir com afecções secundárias decorrentes do sedentarismo.

## REFERÊNCIAS

- 1 Nascimento MF, Barros JA. Efeitos do condicionamento físico na frequência cardíaca de repouso e sua variabilidade em indivíduos do gênero masculino

- sedentários e praticantes de exercícios físicos. RBPFEEX. 2008; 2(8):209-220.
- 2 Paulo R, Petrica J, Martins J. Atividade Física de Função Respiratória: Análise da composição corporal e valores espirométricos. Acta Med Port. 2013;23(3):258-264.
- 3 Belini MAV. Força muscular respiratória em idosos sedentários submetidos a um protocolo de cinesioterapia respiratória em imersão e em terra. BJPT. 2004;9(3):281-287.
- 4 Magalhães MS. Estudo comparativo da força muscular respiratória e da expansibilidade torácica de atletas de natação e não praticantes de exercício físico [monografia]. Universidade Estadual do Oeste do Paraná; 2005.
- 5 Wade LO. Movements of thoracic cage and diaphragm in respiration. J Physiol. 1954;124(2):193-212.
- 6 Kera T, Maruyama H. The Effect of Posture on Respiratory Activity of the Abdominal Muscles. J Physiol Anthropol Appl Human Sci. 2005;24(2):259-265.
- 7 VanHouttea S, Vanlandewijcka Y, Gosselink Y. Respiratory muscle training in persons with spinal cord injury: A systematic review. Res Med J. 2006;100(11):1886-1895.
- 8 Arandelovic M, Stankivic I, Nikolic M. Swimming and Persons with Mild Persistent Asthma. Sci World J. 2007;7(2):1182-1188.
- 9 Polkey MI, Green M, Moxhan J. Measurement of respiratory muscle strength. Thorax. 1995;50(11):1131-1135.
- 10 Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para testes de função pulmonar. SBPT. 2002;28(3 Supl):1-82
- 11 Neder JA, Andreoni S, Castelo Filho A, Nery LE. Reference values for lung function tests. I. Static volumes. Braz J Med Biol Res. 1999;32(6):729-737.