

# Efeitos da manobra de aumento do fluxo expiratório sobre o pico de fluxo expiratório em indivíduos saudáveis

## Effects of forced expiratory flow maneuver on the expiratory peak flow in healthy individuals

GIULYANNA KARLLA ARRUDA BEZERRA<sup>1</sup>  
ANDRÉIA QUEIROGA LIMA PELUSO GUSMÃO<sup>2</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Analisar os efeitos da manobra de Aumento do Fluxo Expiratório (AFE) sobre o pico de fluxo expiratório (PFE) em indivíduos saudáveis. **Material e Métodos:** Estudo prospectivo, transversal, controlado e randomizado. Amostra de 40 indivíduos saudáveis de ambos os sexos, divididos em dois grupos: controle e alvo. No controle, fez-se a coleta das medidas de PFE. No grupo alvo, coletaram-se as medidas do PFE em três momentos: antes, logo após e vinte minutos após a realização de um protocolo de AFE. A análise estatística foi realizada através do teste T de *student*, com *p*-valor 0,05. **Resultados:** 62,5% dos indivíduos eram do sexo feminino e 37,5% do sexo masculino. A manobra de AFE não teve significância estatística na medida de PFE ( $p > 0,05$ ). Obtiveram-se médias de PFE de 487,75 lpm, 485 lpm e 487,5 lpm em aferições antes da manobra, logo após e 20 minutos após o AFE. No grupo controle, os indivíduos encontravam-se dentro dos valores de PFE preditos (sexo masculino: 89,66% e sexo feminino: 91,6%). **Conclusão:** A maioria dos indivíduos encontrava-se dentro da faixa de normalidade para os valores de PFE preditos. Não houve variação estatisticamente significativa no valor de PFE após a manobra de AFE, seja em curto ou longo prazo.

### DESCRIPTORIOS

Fisioterapia. Pico do Fluxo Expiratório. Sistema respiratório.

### SUMMARY

**Objectives:** To analyze the effects of FEF maneuver on the expiratory peak flow (EPF) of healthy individuals. **Material and Methods:** This is a prospective, transversal, controlled and randomized study whose sample consisted of 40 healthy individuals from both genders, aged 18–35 years old, non-smokers and non-athletes. These individuals were divided into two groups: control and target. From the target group were collected peak flow measurements at three different moments: before, soon after and 20 minutes after an EPF protocol. For data analysis, T *Student* test was carried out, considering a significance level at 0.05. **Results:** 62.5% of the individuals were female and 37.5% were male. It could be noted that FEF maneuver had no statistical significance on the EPF measurements ( $p > 0.05$ ). FEF average measurements of 487.75 l/min, 485 l/min and 487.5 l/min were obtained before the maneuver, soon after and 20 minutes after EPF. On the control group, the individuals presented predicted EPF values (male: 89.66% and female: 91.6%). **Conclusion:** Most individuals were within the normality zone for the predicted EPF values. There was no significant variation on the EPF value after the FEF maneuver either at short- or long-term evaluation.

### DESCRIPTORS

Physical therapy. Peak expiratory flow rate. Respiratory system.

- 1 Fisioterapeuta pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Especialização em Fisioterapia cardiopulmonar pelo Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ, Mestranda em Modelos de Decisão e Saúde – UFPB
- 2 Fisioterapeuta – UNIPÊ, Mestrado Profissionalizante em Terapia Intensiva pelo IBRATI – SOBRATI (SP); Especialização em Fisioterapia em UTI pela Faculdade Redentor (RJ);

A função primária do sistema pulmonar consiste na troca gasosa entre o sangue e o ar atmosférico. Além disso, esse sistema também participa da proteção do corpo contra invasores carreados pelo ar (WEST, 2000).

O sistema respiratório é composto pelas vias respiratórias que conduzem, aquecem, umedecem e filtram o ar inalado e pela parte respiratória dos pulmões, onde ocorre a troca gasosa. Todas essas vias mantêm-se úmidas pela presença de muco produzido pelo epitélio celular. Há também células ciliadas que com movimento ondulatório fazem com que esse muco chegue à laringe, onde será deglutido ou expelido pela tosse. Assim, a depuração normal das vias aéreas requer vias aéreas patentes, uma escada mucociliar funcional e uma tosse eficaz (SCANLAN, WILKINS, STOLLER, 2000).

O principal objetivo da terapia de higiene brônquica é auxiliar na mobilização e remoção das secreções retidas, com o propósito final de melhorar o intercâmbio gasoso e reduzir o trabalho ventilatório (SCANLAN, WILKINS, STOLLER, 2000).

Dentre as manobras de higiene brônquica, destaca-se o aumento de fluxo expiratório (AFE) ou compressão brusca do tórax, e ainda, *Temp* brusco, definido como o aumento ativo, ativo-assistido ou passivo do volume expirado, em velocidade ou quantidade que potencialize a fisiologia pulmonar normal através de variações de fluxos aéreos (ANTUNES *et al.*, 2006).

O objetivo principal do AFE é gerar uma alta velocidade de fluxo na fase expiratória para assim desprender secreções aderidas na parede da árvore respiratória (OLIVEIRA, SANTOS, 2007). No entanto, ao promover essa desinsuflação do tórax e dos pulmões, o AFE também melhora a mobilidade da caixa torácica, diminui o espaço morto e residual e aumenta o volume de ar corrente (ROSSETTI *et al.*, 2006).

Um dos testes mais utilizados para avaliar a função pulmonar é o pico de fluxo expiratório (PFE), o qual indica o fluxo máximo retido por um período de 10ms após o início da manobra expiratória forçada (SMITH, BALL, 2004). Este teste avalia a capacidade dos músculos expiratórios em mobilizar o ar para fora da caixa torácica.

Tendo em vista que a manobra do AFE não só desobstrui a árvore respiratória como também contribui para uma maior ventilação pulmonar, tornam-se relevantes os estudos voltados à influência dessa técnica nos valores de PFE. Os objetivos deste estudo são: avaliar a influência da manobra de aumento do fluxo

expiratório (AFE) sobre os valores de pico de fluxo expiratório (PFE) em indivíduos voluntários saudáveis, através da comparação dos valores coletados de PFE com os valores normais preditos na literatura sem a realização da manobra de AFE e através da coleta e análise das medidas de PFE antes, logo após (curto prazo) e 20 (vinte) minutos após a realização de um protocolo de AFE (longo prazo).

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada seguindo as normas que regulamentam pesquisa em seres humanos contidas nas Resoluções nºs 196/96 e 251/97 do Conselho Nacional de Saúde, de acordo com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) sob o protocolo nº 1.297.

Os objetivos da pesquisa, bem como todos os procedimentos a serem realizados, foram previamente explicados a todos os participantes. Este estudo só teve início após a autorização do Comitê de Ética em Pesquisa do CCS e da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido pelos indivíduos participantes.

A pesquisa foi realizada nas instalações do Departamento de Fisioterapia do CCS – UFPB, no período de 30 de setembro a 20 de outubro de 2007.

Foi realizado um estudo prospectivo, transversal, controlado e randomizado em 40 indivíduos saudáveis, dentre estudantes e funcionários da UFPB. O grupo de estudo foi composto por indivíduos adultos jovens na faixa etária entre 18 e 35 anos, de ambos os sexos.

Os critérios de inclusão para ingresso na pesquisa foram: a) assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido pelo participante, de acordo com as normas do Comitê de Ética em Pesquisa do CCS; b) faixa etária entre 18 e 35 anos. Os critérios de exclusão foram: a) indivíduos com patologia pulmonar diagnosticada; b) tabagismo; c) indivíduos atletas (praticantes de alguma atividade física, de 3 a 5 vezes por semana, há pelo menos 1 mês).

Os participantes incluídos foram divididos de forma aleatória em dois grupos, com vinte indivíduos em cada um. No primeiro grupo, denominado controle, era realizado apenas o protocolo de coleta dos picos de fluxo expiratório (PFE); e no segundo grupo, denominado alvo, aplicava-se tanto o protocolo de coleta dos PFE quanto o de aumento do fluxo expiratório (AFE).

O protocolo de coleta dos PFE (realizado em ambos os grupos) foi executado da seguinte forma: indivíduo posicionado em ortostatismo, cabeça em

posição neutra, medidor de PFE Mini-Wright® perpendicular à face e lábios cerrados ao redor do bucal do aparelho para que não houvesse escape de ar. Os indivíduos eram orientados a fazer uma inspiração nasal profunda seguida por expiração oral rápida e intensa para posterior aferição do PFE.

No grupo controle realizaram-se três manobras sequenciais, com intervalo de tempo de 10 segundos entre elas. Já no grupo alvo, as três manobras consecutivas de PFE foram coletadas em três momentos distintos: 1º - antes da aplicação do protocolo de AFE, 2º - logo após a realização do protocolo de AFE e 3º - vinte minutos após a realização do protocolo de AFE.

O protocolo de AFE (realizado apenas no grupo alvo) foi executado da seguinte maneira: o indivíduo era posicionado em decúbito dorsal e instruído a inspirar profundamente de forma nasal, e em seguida expirar por via oral. No mesmo momento, as mãos do terapeuta ficavam espalmadas nas regiões costais, com os polegares na região para-esternal, dedos aduzidos, punhos em flexão e cotovelos fixos em extensão, utilizando o peso do corpo como alavanca mecânica. A compressão do tórax foi iniciada no final da fase inspiratória e início da fase expiratória, na direção crânio-caudal e ântero-posterior. Foram aplicadas quinze (15) manobras de AFE, divididas em três séries de cinco manobras cada, com intervalo de tempo de um minuto entre as séries. Todas as manobras foram realizadas apenas pelo executor da pesquisa.

Os materiais utilizados para a coleta dos dados da pesquisa foram: a) medidor portátil de pico de fluxo expiratório do modelo Mini-Wright Peak Flow Meter 3103® com variação de fluxo de 60 litros por minuto (lpm) a 850 lpm; b) ficha de coleta de dados; c) termo de consentimento livre e esclarecido; d) maca.

A aferição dos dados coletados foi de responsabilidade dos pesquisadores. Os dados epidemiológicos analisados foram: idade e sexo dos participantes, além dos valores obtidos de PFE.

A análise exploratória dos dados foi realizada para detecção da distribuição das variáveis no estudo e suas relações. Estes dados foram compilados em uma planilha do programa Excel e apresentados como média

± desvio padrão. A avaliação comparativa dos dados foi feita com o teste T de *Student*. Foram considerados estatisticamente significantes todos os achados com valor de  $p < 0,05$ .

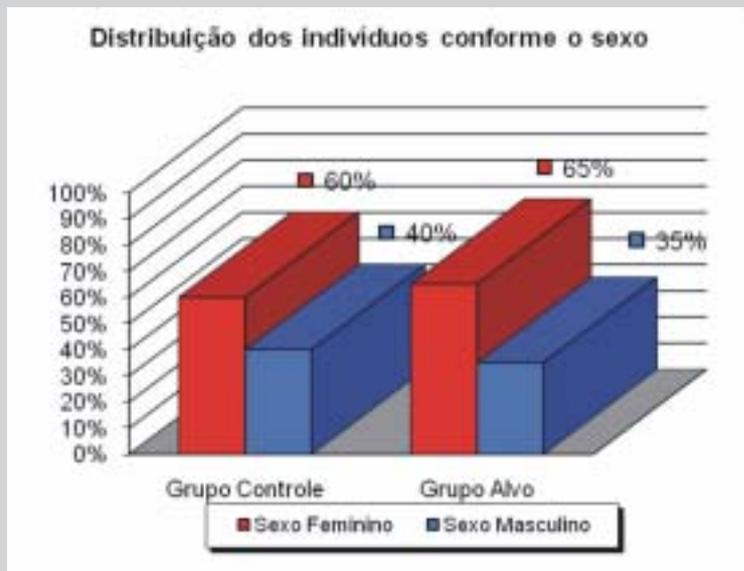
Na análise dos dados, foram observadas: a) a variação entre os valores obtidos do grupo controle com os valores preditos de PFE descritos na literatura; b) comparação entre os valores de PFE entre o grupo alvo e o grupo controle; c) variação obtida no grupo alvo antes, logo após e vinte minutos após a realização do protocolo de AFE.

## RESULTADOS

Quanto à distribuição da amostra segundo o sexo, dos quarenta indivíduos estudados, 62,5% (25) compreendia o sexo feminino e 37,5% (15) o sexo masculino. Dos vinte indivíduos distribuídos no grupo controle, 60% (12) eram do sexo feminino e 40% (8) do masculino. Já no grupo alvo, essa relação era de 35% (07) do sexo masculino para 65% (13) do sexo feminino (Figura 01).

Conforme a distribuição por idade, no grupo controle foi de 0% (0) da amostra entre 18-20 anos; 30% (6) entre 21-23 anos; 55% (11) entre 24-26 anos; 5% (1) entre 27-29 anos; 10% (2) entre 30-32 anos e 0% (0) entre 33-35 anos. Já no grupo alvo, essa distribuição foi assim observada: 0% (0) entre 18-20 anos; 50% (10) entre 21-23 anos; 50% (10) entre 24-26 anos; 0% (0) entre 27-29 anos; 0% (0) entre 30-32 anos e 0% (0) entre 33-35 anos (Figura 02). A média de idade dos participantes do grupo controle foi de 24,8 anos e do grupo alvo de 23,25 anos.

No que diz respeito aos valores obtidos de pico de fluxo expiratório (PFE), no grupo alvo obteve-se as seguintes médias ± desvio-padrão: a) antes da manobra de aumento do fluxo expiratório (AFE):  $487,75 \pm 91,69$  lpm; b) logo após a manobra de AFE:  $485 \pm 93,38$  lpm; c) vinte minutos após a manobra de AFE:  $487,5 \pm 89,62$  lpm (Tabela 01). Já no grupo controle, pode-se verificar os seguintes valores: a) 1ª Medida:  $434,75 \pm 105,08$  lpm; b) 2ª medida:  $473,5 \pm 103,28$  lpm; c)  $487,25 \pm 105,12$  lpm (Tabela 02).



**Figura 01** – Distribuição dos indivíduos participantes da pesquisa conforme o sexo, Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, setembro - outubro 2007.



**Figura 02** – Distribuição dos indivíduos participantes da pesquisa conforme a faixa etária, Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, setembro - outubro 2007.

**Tabela 01** – Distribuição dos valores em média e desvio-padrão dos PFE obtidos nos vinte indivíduos do grupo alvo.

Medida	Média (lpm)	Desvio-padrão	p
Antes do AFE	487,75	91,69	0,44
Logo após o AFE	485	93,38	0,25
20 min após o AFE	487,5	89,62	0,47

**Tabela 02** – Distribuição dos valores em média e desvio-padrão dos PFE obtidos nos vinte indivíduos do grupo controle.

Medida	Média (lpm)	Desvio-padrão
1ª	434,75	105,08
2ª	473,5	103,28
3ª	487,25	105,12

Quando se verificou a variação dos valores antes e logo após a manobra de AFE obteve-se um  $p = 0,44$ . Quanto à variação dos valores obtidos logo após a manobra de AFE e 20 minutos após essa manobra, ou seja, seus efeitos em curto e longo prazo, obteve-se um  $p = 0,25$ . Por último, verificou-se a variação ocorrida antes da manobra de AFE e 20 minutos após essa manobra, e encontrou-se um  $p = 0,47$ . Com isso, os

achados do grupo alvo não foram considerados significantes uma vez que demonstraram valores de  $p > 0,05$ .

A comparação realizada entre os valores de PFE obtidos nos indivíduos do grupo controle e os valores de PFE preditos por LEINER *et al.* (1963), conforme a idade e o sexo dos indivíduos, pode ser resumida nas tabelas 03 e 04.

**Tabela 03** – Distribuição percentual do PFE obtido em relação ao PFE predito, nos indivíduos do sexo masculino do grupo controle.

Idade (anos)	Média obtida (lpm)	Média predita (lpm)	DP	PFE obtido / predito (%)
20 - 24	623	647,6	73,2	96,2
25 - 29	555	634,6	71,6	87,45
30 - 34	530	621	70	85,34

**Tabela 04** – Distribuição percentual do PFE obtido em relação ao PFE predito, nos indivíduos do sexo feminino do grupo controle.

Idade (anos)	Média obtida (lpm)	Média predita (lpm)	DP	PFE obtido / predito (%)
20 - 24	426	459,6	55,5	92,68
25 - 29	421,6	454	55	92,86
30 - 34	400	448	54	89,28

Em média, encontrou-se para o sexo masculino, um percentual de 89,66% do PFE predito para as faixas etárias analisadas, e no sexo feminino, esse percentual foi de 91,6% do PFE predito.

## DISCUSSÃO

A fisioterapia respiratória tem como objetivo básico a depuração brônquica e a desinsuflação pulmonar através de técnicas específicas, como o aumento de fluxo expiratório (AFE). Não está claro na literatura se o benefício dessa técnica deve-se ao aumento do fluxo expiratório ou a outros fatores decorrentes da compressão torácica e/ou toraco-abdominal (FONTOURA, SILVEIRA, ALMEIDA, 2005).

Alguns autores afirmam que os mecanismos fisiológicos implicados nos resultados obtidos pela técnica citada anteriormente podem ser traduzidos em dois aspectos: um diz respeito ao efeito de desinsuflação obtido por uma expiração prolongada no volume de reserva expiratório; e, o outro, relata as alterações cíclicas do volume pulmonar por meio da expansão-compressão gerada pelas mãos do fisioterapeuta. Ou seja, o profissional modificaria as variáveis de entrada de ar (pressão pleural e alveolar), superando a pressão atmosférica, direcionando o fluxo e o volume de ar para as vias aéreas superiores, e isso, possivelmente auxiliaria na depuração brônquica (FONTOURA, SILVEIRA, ALMEIDA, 2005).

Não existe uma padronização da técnica de aumento do fluxo expiratório. Os autores diferem entre si tanto em relação à nomenclatura da técnica (aumento do fluxo expiratório, aceleração do fluxo expiratório, manobra de expiração forçada, *Temp brusco*, entre outras), quanto na forma de execução da mesma. Em um estudo realizado por RIBEIRO *et al.*, (2001) pôde-se observar a divisão da AFE em duas modalidades de velocidade de fluxo: a AFE lenta e a AFE rápida, sendo sua execução realizada de modo a posicionar as mãos do fisioterapeuta no tórax (pressão expiratória) e nas costelas inferiores.

Em outro estudo, realizado por FONTOURA, SILVEIRA, ALMEIDA, (2005) durante a execução da AFE, o fisioterapeuta colocava a região hipotenar de uma das mãos sobre o tórax do paciente, logo abaixo da

fúrcula esternal, e a região hipotenar da outra mão ficava sobre o abdômen acima da região umbilical. Essa falta de consenso na técnica prejudica a atuação da fisioterapia e a realização de estudos fidedignos sobre a manobra de AFE uma vez que os estudos utilizam formas diferentes para sua execução.

BOEZEN *et al.*, estudaram a variabilidade do PFE de acordo com a idade, gênero e hábitos tabágicos de 511 indivíduos, na faixa etária de 20 a 70 anos de idade. Os autores notaram que o PFE pode ser considerado como um índice de labilidade brônquica, que se apresenta inferior em mulheres quando comparado com homens, independentemente de sua idade, altura e hábitos tabágicos, podendo ser utilizado na investigação de alterações brônquicas. Esta característica do PFE corrobora com o método aplicado do presente estudo, mediante a comparação feita entre as médias dos PFE em ambos os gêneros.

A análise dos dados coletados demonstrou que a manobra de AFE não proporcionou diferença ou incremento significativo no valor obtido de PEF. Isto pôde ser observado quando se compararam os valores de PFE obtidos no grupo controle com as médias do grupo alvo, antes, logo após e vinte minutos após a aplicação do AFE (efeitos em curto e longo prazo).

Esta afirmativa reforça a idéia de que a variação ocorrida no valor do PFE em pessoas hipersecretivas, como já demonstrado em estudos anteriores, deve-se ao *clearance* mucociliar promovido pela manobra de AFE ao desobstruir a árvore brônquica, e com isso, há facilitação da saída do fluxo expiratório.

No entanto, esta mesma justificativa pode ser contestada, uma vez que em pessoas com doenças pulmonares que geram acúmulo de secreção, torna-se difícil estudar o efeito da técnica do AFE isoladamente. Isto ocorre, pois quase sempre associa-se a AFE com outras técnicas de higiene brônquica, como a própria tosse e/ou expectoração, tornando incerta a eficácia desta técnica por si mesma.

Segundo STILLER (2000) existem poucos estudos sobre a efetividade isolada dos componentes da fisioterapia respiratória, e embora sua atuação promova melhora perceptível em alguns aspectos do quadro clínico do paciente, principalmente aquele sob ventilação mecânica, há poucas pesquisas para apoiar sua função.

Além disso, pôde-se notar através dos valores de PFE obtidos dos indivíduos do grupo controle, que os mesmos encontravam-se dentro dos valores da normalidade do PFE descritos na literatura recomendada, considerando-se o desvio-padrão permitido e a porcentagem obtida.

## CONCLUSÃO

Notou-se que a maioria dos indivíduos participantes do estudo encontrava-se dentro da faixa de normalidade dos valores de PFE preditos para pessoas saudáveis.

Não houve variações significantes no valor do PFE após a manobra de AFE, seja em curto ou em longo prazo.

Propõe-se a realização de novos estudos acerca da manobra de AFE a fim de se investigar o seu efeito como terapia de higiene brônquica e sua atuação na função pulmonar de indivíduos hipersecretivos.

Torna-se indispensável a busca de uma padronização e adequação das nomenclaturas das técnicas e recursos fisioterapêuticos existentes, além do conhecimento conciso e claro do momento adequado para iniciar sua execução, bem como a avaliação do tempo de resposta funcional de cada um destes recursos de forma isolada.

## REFERÊNCIAS

1. ANTUNES LCO, SILVA EG, BOCARDO P, DAHER DR, FAGGIOTTO RD, RUGOLO LMSS. Efeitos da fisioterapia respiratória convencional *versus* aumento do fluxo expiratório na saturação de O<sub>2</sub>, frequência cardíaca e frequência respiratória, em prematuros no período pós-extubação. *Rev Bras de Fisioterapia*, São Carlos: 10(1): 97-103. 2006.
2. BOEZEN HM, POSTMADS, SCHOUTEN JP, KERSTJENS HA, RIJCKEN B. PEF variability, bronchial responsiveness and their relation to allergy markers in a random population (20-70yr). *Am. J. Crit. Care Med.* 154(1):30-35. 1996.
3. FONTOURA AL, SILVEIRA MS, ALMEIDA JONES MH. Aumento do fluxo expiratório produzido pelas técnicas de fisioterapia respiratória em lactentes. *Scientia Medica*, Porto Alegre. PUCRS, 15(1): 16-20. 2005.
4. OLIVEIRA VAC, SANTOS MEC. *Assistência ao recém-nascido de risco*. 2. ed. 2004. Disponível em / Available in: <http://www2.prudente.unesp.br/dfisio/fisioresp/tratamento.htm>. Acesso em / Access in: 04 Ago 2007.
5. RIBEIRO M, CUNHA ML, ETCHEBEHERE ECC, CAMARGO EE, RIBEIRO JD, CONDINO-NETO A. Efeito da cisaprida e da fisioterapia respiratória sobre o refluxo gastroesofágico de lactentes chiantes segundo avaliação cintilográfica. *J Pediatr (RJ)*; 77 (5). 393 – 400. 2001.
6. ROSSETI BL, ALEXANDRE M, COSTAAC, ROCHA KR. *Técnicas de cinesioterapia respiratória e manobras de higiene brônquica*. 2006. Disponível em / Available in: [http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaudefisioterapia/respiratoria/cinesio\\_bruno/cinesio\\_respiratoria\\_bruno.html](http://www.wgate.com.br/conteudo/medicinaesaudefisioterapia/respiratoria/cinesio_bruno/cinesio_respiratoria_bruno.html). Acesso em / Access in: 04 Ago 2007.
7. SCANLAN CL, WILKINS RL, STOLLER JK. *Fundamentos da Terapia Respiratória de Egan*. 7. ed. São Paulo: Manole. 2000.
8. SMITH M, BALL V. *Cardiorrespiratório para Fisioterapeutas*. Rio de Janeiro: Premier, 2004.

9. STILLER K. Physiotherapy in intensive care. *Chest* 118(6): 1801 – 1813. 2000.
10. WEST JB. *Fisiologia Respiratória*. 6. ed. São Paulo: Manole, 2000, p. 117-132.

**CORRESPONDÊNCIA**

Giulyanna K. A. Bezerra  
Avenida Gal. Edson Ramalho, 1250/22, Ed. Clarissa - Manaíra  
58.038-102 João Pessoa - Paraíba - Brasil

**E-mail**

giulyanna\_arruda@hotmail.com