



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**JANAYNA RODEMBUCH BORBA QUADROS  
BRUNA ESMERIO RIBEIRO**

**A PRESSÃO POSITIVA CONTÍNUA NAS VIAS AÉRIAS (CPAP) É CAPAZ DE  
REVERTER AS ALTERAÇÕES PULMONARES PROMOVIDAS PELA  
IMERSÃO EM ÁGUA?**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Uruguaiana**

**2016**

**JANAYNA RODEMBUCH BORBA QUADROS**

**BRUNA ESMERIO RIBEIRO**

**A PRESSÃO POSITIVA CONTÍNUA NAS VIAS AÉRIAS (CPAP) É CAPAZ DE  
REVERTER AS ALTERAÇÕES PULMONARES PROMOVIDAS PELA  
IMERSÃO EM ÁGUA?**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Fisioterapia da  
Universidade Federal do Pampa, como  
requisito parcial para obtenção do Título  
de Bacharel em Fisioterapia

Orientador: Prof. Dr. Franck Peçanha

Co-orientadora: Ft. MSc. Danize Rizzetti

**Uruguaiiana**

**2016**

**JANAYNA RODEMBUCH BORBA QUADROS  
BRUNA ESMERIO RIBEIRO**

**A PRESSÃO POSITIVA CONTÍNUA NAS VIAS AÉRIAS (CPAP) É CAPAZ DE  
REVERTER AS ALTERAÇÕES PULMONARES PROMOVIDAS PELA  
IMERSÃO EM ÁGUA?**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Fisioterapia da  
Universidade Federal do Pampa, como  
requisito parcial para obtenção do Título  
de Bacharel em Fisioterapia.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: /07/2016.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Franck Maciel Peçanha  
Orientador  
UNIPAMPA

---

Prof. Dr<sup>a</sup> Giulia Wiggers Peçanha

---

Fisioterapeuta Aline A. Vepo

## **APRESENTAÇÃO**

Esse trabalho de conclusão de curso foi escrito no formato de artigo original e de acordo com as normas da revista científica Brazilian Journal of Physical Therapy (BJPT) (ANEXO I).

**THE CONTINUOUS  
POSITIVE AIRWAY PRESSURE (CPAP) IS ABLE TO REVERSE THE LUNG  
CHANGES INDUCED BY IMMERSION IN WATER?**

**A PRESSÃO POSITIVA CONTÍNUA NAS VIAS AÉRIAS (CPAP) É CAPAZ DE  
REVERTER AS ALTERAÇÕES PULMONARES PROMOVIDAS PELA  
IMERSÃO EM ÁGUA?**

THE CPAP IS ABLE TO REVERSE THE LUNG CHANGES INDUCED BY  
IMMERSION IN WATER?

**CPAP E IMERSÃO EM ÁGUA**

JANAYNA RODEMBUCH BORBA QUADROS<sup>1</sup>, BRUNA ESMERIO RIBEIRO<sup>1</sup>,  
DANIZE APARECIDA RIZZETTI<sup>2</sup>, LETÍCIA CALLEGARO<sup>1</sup>, FRANCK MACIEL  
PEÇANHA<sup>3</sup>

Estudo desenvolvido no laboratório de Fisioterapia Cardiorrespiratória da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Uruguaiana (RS), Brasil.

<sup>1</sup>Acadêmicas do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Uruguaiana (RS), Brasil.

<sup>2</sup>MSc. Fisioterapeuta da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Uruguaiana (RS), Brasil.

<sup>3</sup>Dr. Professor do Curso de Fisioterapia da UNIPAMPA – Uruguaiana (RS), Brasil.

Endereço para correspondência: Franck Maciel Peçanha – BR472 - Km 592 - Caixa Postal 118 CEP: 97500-970 - Uruguaiana (RS), Brasil - E-mail: franckpecanha@unipampa.edu.br.

## **Resumo**

O aumento da pressão nos capilares pulmonares durante a imersão induz um padrão pulmonar restritivo, semelhante ao encontrado durante a congestão pulmonar em inúmeras doenças cardiopulmonares. Dentre o arsenal terapêutico utilizado no tratamento da congestão pulmonar destaca-se a Ventilação Não-Invasiva com Pressão Positiva (VNIPP). O objetivo do estudo foi verificar se a VNIPP (CPAP) em diferentes pressões melhora os volumes e capacidades pulmonares de sujeitos saudáveis em imersão. A amostra foi submetida a três protocolos de VNIPP em imersão por 20 minutos: a) *Controle* – no qual não houve a aplicação de CPAP; b) *CPAP 5 cmH<sub>2</sub>O*; c) *CPAP 10 cmH<sub>2</sub>O*. Foram avaliados frequência cardíaca (FC), saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>), capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>), relação entre esses parâmetros (VEF<sub>1</sub>/CVF%), taxa de pico de fluxo expiratório (PEFR) e fluxo expiratório forçado no ponto médio da manobra (FEF 25-75%) pré-imersão, 10 minutos após a imersão e 10 minutos após a aplicação dos protocolos. A aplicação de CPAP com pressão de 10 cmH<sub>2</sub>O foi capaz de restaurar o padrão restritivo pulmonar induzido pela imersão em água em indivíduos saudáveis, mantendo os volumes e capacidades pulmonares em níveis de normalidade por um período mais prolongado quando comparado a pressões de CPAP menores. Em conclusão, demonstramos que, em situações onde persista a alteração hemodinâmica causadora do distúrbio pulmonar, apenas a aplicação de pressões positivas mais elevadas é efetiva em manter as melhorias no quadro pulmonar por um maior tempo após a sua aplicação.

**Palavras-Chave:** Fisioterapia Respiratória; Congestão Pulmonar; Padrão Pulmonar Restritivo; Ventilação Não-Invasiva com Pressão Positiva; CPAP.

**Abstract**

The increased pressure in the pulmonary capillaries during immersion induces a restrictive pulmonary pattern, similar to that found in pulmonary congestion in several cardiopulmonary diseases. Among the therapeutic armamentarium used to treat lung congestion there is the Noninvasive Positive Pressure Ventilation (NIPPV). The aim of the study was to determine whether NIPPV (CPAP) at different pressures improves lung volume and capacity of healthy subjects in immersion. The sample was submitted to three NIPPV protocols in immersion for 20 minutes: a) Control - in which there was not the CPAP application; b) CPAP with 5 cmH<sub>2</sub>O; c) CPAP with 10 cmH<sub>2</sub>O. Heart Rate (HR), Peripheral Oxygen Saturation (SpO<sub>2</sub>), Forced Vital Capacity (FVC), Forced Expiratory Volume in ne second (FEV<sub>1</sub>), relationship between these parameters (FEV<sub>1</sub> / FVC%), Peak Expiratory Flow Rate (PEFR) and Forced Expiratory Flow at the midpoint of the maneuver (FEF 25-75%) were evaluated before immersion, 10 minutes after immersion and 10 minutes after application of the protocols. The CPAP with pressure of 10 cmH<sub>2</sub>O was able to restore the restrictive pulmonary pattern induced by immersion in water in healthy subjects, keeping the volumes and lung capacity in normal levels for a longer period compared to lower CPAP pressures. In conclusion, we demonstrated that in situations in which the hemodynamic change that causes lung disorder is persistent, only the application of higher positive pressure is effective in maintaining improvements in lung function for a longer time after application.

**Keywords:** Respiratory Therapy; Pulmonary Congestion; Standard Pulmonary Restrictive; Noninvasive Positive-Pressure Ventilation; CPAP.

## 1. Introdução

A imersão em água altera fisiologicamente praticamente todos os sistemas do organismo, incluindo o músculo-esquelético, renal, respiratório e cardiovascular<sup>1</sup>. Neste sistema, a imersão no nível do processo xifóide provoca o aumento do retorno venoso periférico, expansão do volume sanguíneo central e elevação da pressão venosa central, gerando aumento do débito cardíaco, do diâmetro do átrio esquerdo e do volume cardíaco em indivíduos saudáveis<sup>2,3,4,5</sup>.

As alterações cardiovasculares causadas pela imersão repercutem no sistema respiratório, e o aumento da pressão nos capilares pulmonares promove uma piora na função pulmonar, caracterizada pelo surgimento de um padrão pulmonar restritivo<sup>6</sup>. De fato, na prática clínica, inúmeras doenças cardiopulmonares acarretam o desenvolvimento de um padrão restritivo como consequência da congestão pulmonar, a partir de uma seqüência de mecanismos similares aos promovidos pela imersão.

Dentre o arsenal terapêutico utilizado pelos fisioterapeutas no tratamento da congestão pulmonar e suas complicações respiratórias destacam-se os exercícios respiratórios, a inspirometria de incentivo e a Ventilação Não-Invasiva com Pressão Positiva (VNIPP)<sup>7,8,9,10</sup>. Previamente Vepo e colaboradores<sup>11</sup> validaram um modelo de indução de características pulmonares restritivas em indivíduos saudáveis por meio da imersão em água, simulando um quadro de congestão pulmonar, e verificaram que a execução de exercícios respiratórios ou a inspirometria de incentivo não foram eficazes em normalizar a função pulmonar enquanto esses indivíduos permaneceram em imersão.

Nesse sentido, a VNIPP aplicada no modo CPAP demonstrou melhorar a condição hemodinâmica de pacientes com congestão pulmonar decorrente de insuficiência cardíaca através da redução da pré e pós-carga, refletindo em melhora na complacência e nos volumes pulmonares e redução do trabalho respiratório<sup>12</sup>. Estudos evidenciam que a VNIPP é capaz de reduzir o retorno venoso em pacientes cardiopatas, reduzindo a pressão capilar pulmonar, a pressão venosa central, e, assim, normalizando a função pulmonar.

Tendo em conta que alguns recursos terapêuticos não demonstraram reverter o quadro de restrição pulmonar durante a manutenção do fator causador de alterações hemodinâmicas no modelo de simulação da congestão pulmonar por meio da imersão, associado às evidências de que a VNIPP, através do modo CPAP, constitui uma das principais ferramentas terapêuticas utilizada na prática clínica no tratamento dessa



condição, torna-se imprescindível a investigação dos efeitos fisiológicos dessa técnica sobre as alterações hemodinâmicas que induzem o quadro pulmonar restritivo característico da congestão pulmonar.

Quando isoladas as demais complicações que freqüentemente estão associadas a esta condição pulmonar, os efeitos promovidos pela VNIPP sobre as alterações hemodinâmicas presentes na congestão podem ser melhores elucidados. Dessa forma, o estudo teve como objetivos verificar se a aplicação de VNIPP no modo CPAP em diferentes pressões melhora os volumes e capacidades pulmonares de sujeitos saudáveis imersos em água.

## **2. Materiais e Métodos**

### **2.1. Desenho do estudo e seleção dos sujeitos**

O estudo caracterizou-se como um ensaio clínico aleatório, desenvolvido no período de abril a junho de 2016 no laboratório de Fisioterapia Cardiotorrespiratória do Curso de Fisioterapia do Campus Uruguaiana da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, e na piscina de academia conveniada com a instituição, localizada no município de Uruguaiana, Rio Grande do Sul, Brasil. Os voluntários selecionados assinaram um termo de consentimento, conforme as normas éticas previstas na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, sob o número de registro CAEE 56861216.7.0000.5323.

A amostra, determinada de acordo com cálculo amostral para população infinita, considerando um nível de confiança de 95% e um erro máximo de estimação de 3%, foi composta por indivíduos voluntários, selecionados de acordo com os seguintes critérios de inclusão: indivíduos saudáveis, do gênero feminino, com idades entre 18 e 40 anos, que consentiram com o estudo por meio da assinatura do termo de consentimento e que participaram de todas as etapas da pesquisa. Foram excluídos os sujeitos que por qualquer motivo não compareceram às quatro etapas do estudo, os que não conseguiram executar as técnicas de avaliação e de VNIPP ou que apresentaram alguma alteração durante a realização da espirometria, indivíduos com doenças cardiovasculares, respiratórias, neurológicas e/ou musculoesqueléticas, que estivessem realizando tratamento medicamentoso (exceto anticoncepcional oral), tabagistas e ex-tabagistas.

### **2.2. Coleta de dados**

Após recrutamento e inclusão dos voluntários por meio dos critérios de inclusão e exclusão do estudo, os mesmos foram submetidos a uma avaliação inicial em solo, que envolveu a realização de anamnese para verificar o estado geral de saúde, doenças associadas e uso de medicamentos; e de exame físico para obtenção do peso, altura e índice de massa corporal (IMC - peso/(altura<sup>2</sup>). Estas mensurações foram conduzidas por único avaliador, seguindo a padronização da *International Society for the Advancement of Kinanthropometry*<sup>13</sup>.

A avaliação cardiorrespiratória foi realizada através da avaliação da frequência cardíaca (FC), saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>), e medida da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), de acordo com as recomendações presentes nas VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão<sup>14</sup>. A análise da função pulmonar foi realizada por meio da espirometria (Koko Legend®, Nspire Health, Inc., Reino Unido), de acordo com os critérios da *American Thoracic Society*<sup>15</sup> e da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia<sup>16</sup>. Os valores obtidos foram comparados aos preditos por Pereira<sup>17</sup> para as variáveis: capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>), a relação entre esses parâmetros (VEF<sub>1</sub>/CVF%), taxa de pico de fluxo expiratório (PEFR) e fluxo expiratório forçado no ponto médio da manobra (FEF 25-75%).

A análise da função pulmonar seguiu-se da avaliação da capacidade vital lenta (CVL), realizada por meio de ventilômetro analógico (Ferraris Mark Wright, Respirometer, EUA) e da medida da força muscular respiratória, obtida através das pressões inspiratória (P<sub>I</sub>max) e expiratória (P<sub>E</sub>max) máximas, com um manovacuômetro digital (Modelo MV 120, Comercial Médica, Brasil), de acordo com Neder<sup>18</sup>. As avaliações cardiorrespiratórias foram executadas na postura sentada e de acordo com as diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia<sup>16</sup>. A coleta de dados e a aplicação dos protocolos do estudo foram feitas por duas estudantes do último ano do curso de Fisioterapia da instituição, supervisionadas pela fisioterapeuta do Laboratório de Fisioterapia Cardiorrespiratória e pelos professores da área.

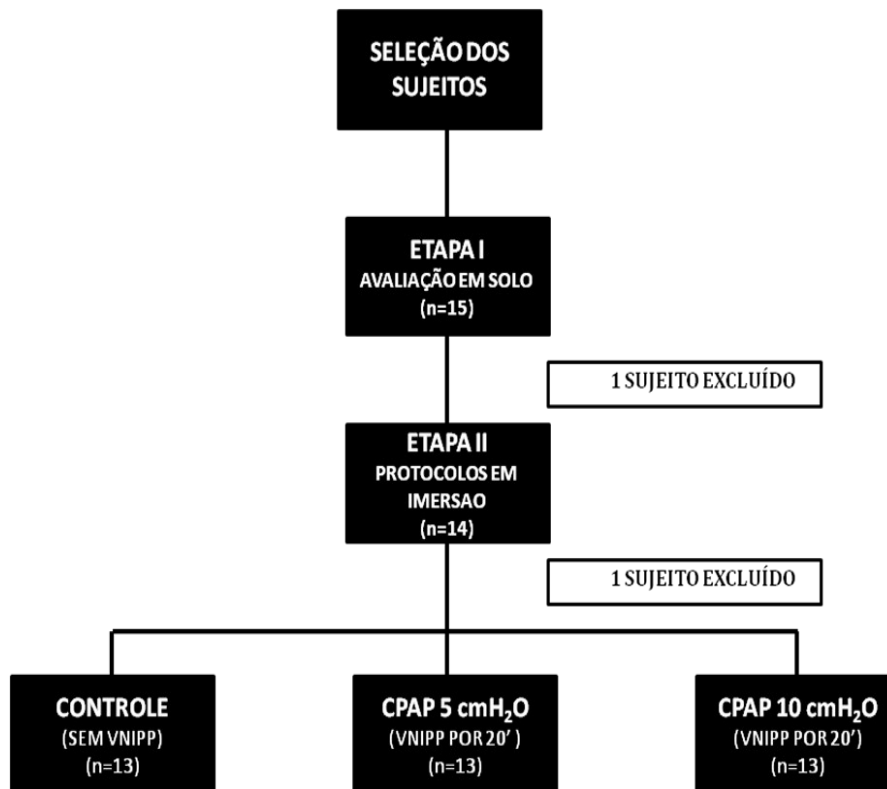


Figura 1: Desenho do Estudo.

### 2.3. Execução dos protocolos de intervenção

Para execução dos protocolos de VNIPP sob imersão se utilizou um equipamento de VNIPP (BiPAP, Respironics, EUA) acoplado à máscara facial individual para cada voluntário e específica para o dispositivo utilizado. O modelo que reproduz alteração de função pulmonar utilizado neste estudo foi previamente validado por Vepo e colaboradores<sup>11</sup>, e simula, por meio da imersão em água, em indivíduos saudáveis, o padrão pulmonar restritivo observado em algumas complicações cardiorrespiratórias, como a congestão pulmonar. De acordo com o referido estudo, após 10 minutos de imersão em água no nível do processo xifóide do osso esterno, já é possível observar uma redução da CVF e do VEF<sub>1</sub> induzida por alterações hemodinâmicas de aumento do volume sanguíneo e da pressão venosa central.

Todos os sujeitos participaram dos três protocolos de VNIPP sob imersão, com um intervalo de aplicação de pelo menos 24 horas entre cada um, e uma seqüência de aplicação definida através de randomização por blocos, como mostra a figura 1. Os protocolos foram: a) *Controle* – neste protocolo o sujeito não recebeu a aplicação da VNIPP e durante o tempo destinado a sua aplicação (20 minutos) permaneceu em repouso em imersão; b) *CPAP 5 cmH<sub>2</sub>O* – neste protocolo foi aplicada durante 20

minutos a VNIPP no modo CPAP, com pressão contínua nas vias aéreas de 5 cmH<sub>2</sub>O, de acordo com Reis et al (2014); *CPAP 10 cmH<sub>2</sub>O* – neste protocolo foi aplicada durante 20 minutos a VNIPP no modo CPAP, com pressão contínua nas vias aéreas de 10cmH<sub>2</sub>O, conforme Bellone et al<sup>19</sup>.

Durante a aplicação dos três protocolos de VNIPP, os indivíduos foram submetidos a avaliações cardiopulmonares, como mostra a figura 2, em momentos distintos: a) antes da imersão em água (pré-imersão – PI); b) 10 minutos após a imersão em água – (I10’); c) 10 minutos após a intervenção de VNIPP aplicada em imersão (controle, CPAP de 5 cmH<sub>2</sub>O ou CPAP de 10 cmH<sub>2</sub>O aplicadas durante 20 minutos) – (I40’). As variáveis investigadas durante essas avaliações foram: FC, SpO<sub>2</sub>, CVF, VEF<sub>1</sub>, VEF<sub>1</sub>/CVF, PEFR, FEV 25-75% .

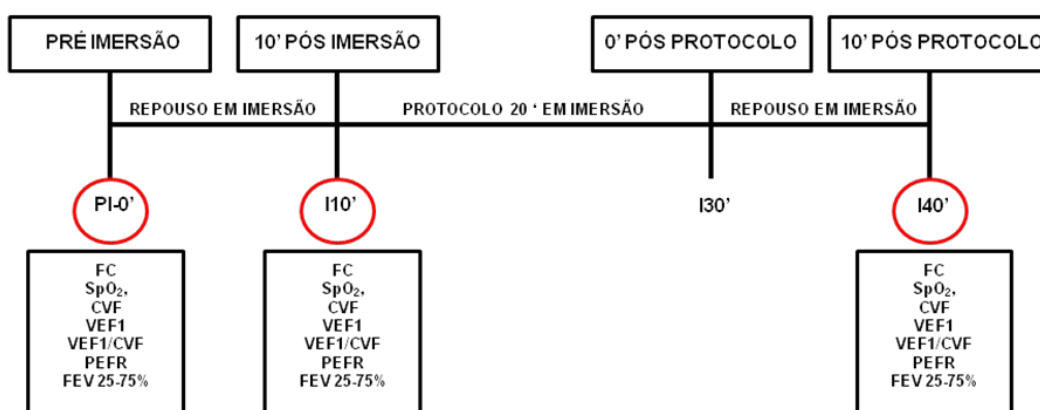


Figura 2: Esquema da aplicação dos protocolos.

#### 2.4. Análise Estatística

Os resultados foram expressos como média e desvio padrão da média e analisados utilizando análise de variância (ANOVA) de uma via para medidas repetidas e, quando apropriado, *post hoc* de Fischer. Foram considerados significantes os valores com  $P < 0.05$ . O software Graphpad prism 6.01 foi utilizado para as análises estatísticas e confecção das figuras.

### 3. Resultados

Inicialmente foram avaliadas 15 voluntárias, selecionadas de acordo com os critérios de inclusão e exclusão do estudo, seguindo número de amostra definido por cálculo amostral. Uma voluntária foi excluída por apresentar alterações espirométricas detectadas durante a avaliação inicial, e outra por não comparecimento a todas as etapas

da coleta de dados. Ao final, participaram do estudo 13 voluntárias com idade média de  $23,6 \pm 5,5$  anos. As características antropométricas, parâmetros cardiovasculares e respiratórios avaliados antes da aplicação dos protocolos estão dentro do limite da normalidade para a idade e o sexo (Tabela 1).

### 3.1. Efeitos da aplicação da VNIPP no modo CPAP em diferentes pressões sobre os parâmetros espirométricos CVF e VEF<sub>1</sub> de indivíduos em imersão

Após 10 minutos de imersão em água todos os indivíduos apresentaram uma redução na CVF e no VEF<sub>1</sub>, sugerindo uma alteração restritiva do padrão pulmonar, durante a imersão, conforme previamente observado por Vepo e colaboradores (2016). Esta redução seguiu-se após 10 minutos da aplicação do protocolo controle e também após a aplicação do protocolo de CPAP com pressão de 5 cmH<sub>2</sub>O. No entanto, foi normalizada após a aplicação de CPAP com pressão de 10 cmH<sub>2</sub>O (Figura 3).

### 3.2. Efeitos da aplicação da VNIPP no modo CPAP em diferentes pressões sobre os demais parâmetros espirométricos e cardiorrespiratórios de indivíduos em imersão

A relação entre VEF<sub>1</sub> e CVF também demonstrou alteração após 10 minutos de imersão em todos os indivíduos. Corroborando com os dados de CVF e VEF<sub>1</sub>, essa alteração se manteve 10 minutos após a aplicação do protocolo controle e também do protocolo de CPAP com pressão de 5 cmH<sub>2</sub>O, porém foi restaurada após a aplicação do protocolo de CPAP com pressão de 10 cmH<sub>2</sub>O (Figura 4). O PEF<sub>R</sub> e o FEF 25-75% também sofreram redução após 10 minutos de imersão em água. Tanto o protocolo de CPAP com 5 cmH<sub>2</sub>O de pressão como o de 10 cmH<sub>2</sub>O foram capazes de normalizar o PEF<sub>R</sub> 10 minutos após a aplicação dos mesmos, no entanto, o FEF 25-75% permaneceu inalterado após a aplicação de ambos os protocolos (Tabela 2).

Com relação aos parâmetros cardiorrespiratórios, foi observada uma redução da FC após 10 minutos de imersão em água, a qual permaneceu reduzida durante todos os períodos de avaliação em todos os protocolos realizados. Por sua vez, a SpO<sub>2</sub> não sofreu alteração em nenhum período avaliado, mantendo valores basais mesmo após a imersão (Tabela 2).

## **4. Discussão**

Neste estudo, demonstramos que a aplicação de VNIPP no modo CPAP com pressão de 10 cmH<sub>2</sub>O foi capaz de restaurar o padrão de restrição pulmonar induzido

pela imersão em água em indivíduos saudáveis, mantendo os volumes e capacidades pulmonares em níveis de normalidade por um período mais prolongado quando comparado a pressões de CPAP menores. Esses dados sugerem, pela primeira vez, que, em situações onde persista a alteração hemodinâmica causadora do distúrbio pulmonar, apenas a aplicação de pressões positivas mais elevadas é efetiva em manter as melhorias no quadro pulmonar por um maior tempo após a sua aplicação.

As alterações hemodinâmicas durante a imersão ocorrem, em parte, pela hemodiluição, devido à transferência de líquido do compartimento intersticial dos membros inferiores para o espaço intravascular<sup>20,4</sup>. Essas alterações promovem ao nível do sistema respiratório uma redução de volumes e capacidades pulmonares característica de um padrão de restrição pulmonar<sup>3,21,5</sup>.

Na prática clínica observamos que as complicações pulmonares decorrentes de alterações cardíacas, como a Insuficiência Cardíaca Descompensada, acarretam um padrão pulmonar restritivo devido, em grande parte, ao aumento do volume sanguíneo torácico. Caracterizada por um aumento nas pressões pulmonar e venosa sistêmica, a congestão pulmonar geralmente está relacionada à redução no débito cardíaco e à disfunção ventricular em pacientes cardiopatas<sup>22,23,24,25,26</sup>. Esta condição, quando não tratada, pode evoluir para um quadro grave de edema pulmonar e constitui uma emergência médica<sup>22,24,25,26,27</sup>.

O modelo de indução de restrição pulmonar deste estudo, previamente descrito por Vepo e colaboradores<sup>11</sup>, utiliza a imersão para promover o aumento de volume sanguíneo central em sujeitos saudáveis e, conseqüentemente, alterações hemodinâmicas similares às desenvolvidas por pacientes cardiopatas com congestão pulmonar. A indução de um padrão pulmonar restritivo em sujeitos saudáveis através da imersão em água apresenta como vantagem a possibilidade de analisar e esclarecer os efeitos da aplicação de VNIPP no modo CPAP exclusivamente sobre as alterações de volumes e capacidades pulmonares promovidas por fatores hemodinâmicos isolados, afastando o risco de doenças associadas influenciarem os achados.

Com relação aos nossos achados terapêuticos após a aplicação de VNIPP em sujeitos em imersão, verificamos que apenas a aplicação de CPAP com pressão de 10 cmH<sub>2</sub>O proporcionou melhorias sustentadas de volumes e capacidades pulmonares. Isto sugere que, quando as alterações hemodinâmicas indutoras do quadro de congestão pulmonar não são controladas, pressões positivas mais altas são necessárias para sustentar melhorias na função pulmonar. Da mesma forma, Vepo e colaboradores<sup>11</sup>, ao

aplicarem exercícios respiratórios e inspirometria de incentivo em sujeitos em imersão, não observaram melhorias nos volumes e capacidades pulmonares, sugerindo que essas técnicas não apresentam os benefícios esperados quando a alteração hemodinâmica primária não é controlada ou eliminada.

De fato a Fisioterapia representa um dos principais recursos utilizados para o tratamento da congestão pulmonar hemodinâmica e clínica<sup>24,28,29,30</sup>. Contudo, a farmacoterapia também constitui uma ferramenta essencial no combate à retenção de fluidos e no alívio dos sintomas respiratórios da congestão pulmonar. Frequentemente, uma combinação de tratamentos, como diuréticos associados a vasodilatadores, é necessária para normalizar a condição hemodinâmica dos pacientes e impedir a recidiva da congestão<sup>29,30</sup>. Sendo assim, nosso estudo enfatiza a importância de se controlar a causa hemodinâmica primária da congestão pulmonar através da combinação de fármacos para que os recursos fisioterapêuticos empregados apresentem benefício máximo e prolongado sobre as alterações respiratórias presentes nessa condição. O CPAP é um modo de ventilação habitualmente aplicado a um amplo espectro de situações clínicas<sup>31</sup>. Entretanto, frequentemente está associado a pacientes em condições críticas, como congestão pulmonar aguda. Segundo as Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica<sup>32</sup>, o CPAP é empregado com frequência para o suporte ventilatório não invasivo de pacientes com edema agudo de pulmão (EAP) de origem cardiogênica. Nesses casos, recomenda-se a utilização de CPAP com pressões de 5 a 10 cmH<sub>2</sub>O, o que justifica a faixa escolhida para o presente estudo.

Os benefícios pulmonares advindos da aplicação do CPAP são decorrentes, em grande parte, da elevação da pressão intratorácica e conseqüente redução da pós-carga do ventrículo esquerdo promovida pela pressurização das vias aéreas. Essa pressurização é capaz de beneficiar a condição hemodinâmica nos pacientes com congestão pulmonar basicamente através da elevação do débito cardíaco, promovendo, em conseqüência, melhorias nos volumes e capacidades pulmonares e nos desconfortos respiratórios<sup>33,34,35</sup>. Apesar de os efeitos hemodinâmicos proporcionados pela aplicação do CPAP estarem completamente elucidados para a população que apresenta hipertensão pulmonar devido à disfunção ventricular esquerda, nosso estudo demonstrou que, diante da permanência do agente causador das alterações hemodinâmicas, a melhora na função pulmonar se mantém somente quando aplicadas pressões de CPAP mais elevadas nas vias aéreas, independente de melhorias pulmonares observadas imediatamente após a aplicação da técnica.

Apesar de numerosos, os estudos envolvendo a aplicação de CPAP para tratamento da condição pulmonar de origem cardiogênica, utilizando a mesma faixa de pressão positiva relatada no corrente estudo, variam quanto aos seus efeitos em termos de mortalidade, permanência na UCI, tempo de internação, bem como suas vantagens em relação à terapia convencional<sup>36,37,19,38,39</sup>. Foi reportado que o CPAP aumenta a sobrevida e evita a intubação traqueal em pacientes com edema pulmonar agudo de origem cardiogênica<sup>37,40,41,42</sup>. Entretanto um estudo controlado randomizado envolvendo 1069 pacientes com edema pulmonar agudo cardiogênico não mostrou diferença na taxa de mortalidade a curto e longo prazo entre pacientes submetidos à terapia convencional com oxigenioterapia e aqueles submetidos ao CPAP<sup>43</sup>. As divergências entre os estudos provavelmente ocorrem devido à variabilidade de fatores clínicos associados nesses pacientes, bem como de co-intervenções farmacológicas administradas, as quais, muitas vezes, podem não estar sendo adequadas ao seu quadro clínico. Ambas as situações impedem a análise concreta dos efeitos do CPAP sobre as alterações respiratórias originadas dos distúrbios hemodinâmicos de maneira isolada.

Com relação à redução encontrada nos demais parâmetros espirométricos, como o FEF 25-75% e o PEFr após imersão em água, tal comportamento foi previamente observado por Vepo e colaboradores (2016). Estes autores referem que o FEF 25-75% é diretamente dependente dos valores de CVF, sendo esperada sua redução durante a imersão. Além disso, sabe-se que o FEF está relacionado com a permeabilidade das vias aéreas distais<sup>44</sup>, e sua redução está de acordo com o aumento do volume de sangue intratorácico e da pressão capilar pulmonar observados nesse modelo.

No que concerne aos parâmetros cardiorrespiratórios investigados, nosso estudo demonstrou uma redução da FC em todos os protocolos aplicados. Estudo de Kaneko e colaboradores<sup>45</sup> demonstrou redução da FC após a combinação de CPAP e terapia medicamentosa em pacientes com edema pulmonar cardiogênico. Porém, em nosso estudo não podemos relacionar essa alteração à aplicação de pressões positivas nas vias aéreas, já que também se observou o mesmo comportamento da FC no protocolo controle. Assim, sugerimos que a alteração observada é oriunda exclusivamente da imersão em água, o que já foi relatado em estudos prévios<sup>46,47</sup>. Com relação à SpO<sub>2</sub>, a aplicação de CPAP com pressão de CPAP 10 cmH<sub>2</sub>O mostrou melhorar a hipoxemia quando comparado ao tratamento convencional em pacientes com edema pulmonar de origem cardiogênica<sup>48</sup>. Contudo, nosso estudo não encontrou diferença significativa da SpO<sub>2</sub> em ambos os protocolos de CPAP em nenhum período



avaliado, o que pode estar relacionado ao fato de estes indivíduos serem saudáveis e apresentarem valores normais de SpO<sub>2</sub>.

Ressalta-se que os sujeitos relataram um cansaço após a aplicação de CPAP com pressão de 10 cmH<sub>2</sub>O, o que pode ter ocorrido devido a uma menor tolerância a pressões positivas mais elevadas sobre as vias aéreas, já que se tratam de sujeitos saudáveis que apresentam condições respiratórias normais. Este fator pode ter limitado o melhor desempenho dos participantes do estudo durante a avaliação espirométrica posterior à aplicação da VNIPP.

## **5. Conclusão**

Os resultados encontrados neste estudo sugerem que o uso pressões positivas mais elevadas de CPAP são mais efetivas em manter as melhorias nos volumes e capacidades pulmonares em situações onde persista a alteração hemodinâmica causadora da alteração pulmonar restritiva. Nossos achados reforçam a importância do adequado controle da causa hemodinâmica primária da congestão pulmonar para que a associação de recursos fisioterapêuticos à conduta apresente benefício máximo e prolongado sobre as alterações respiratórias presentes nessa condição.

## **Referências**

1. Sá NC, Banzato TC, Sasseron AB, Ferracini LC, Fregadolli P, Figueiredo LC. Análise comparativa da função respiratória de indivíduos hígidos em solo e na água. *Fisioter Pesq* 2010;17:337-41.
2. Risch WD, Koubenec HJ, Beckmann U, Lange S, Gauer OH. The Effect Of Graded Immersion On Heart Volume, Central Venous Pressure, Pulmonary Blood Distribution, And Heart Rate In Man. *Pflügers Arch* 1978;374:115-118.
3. Löllgen HGV, Nieding K, Koppenhagen F, Just K. Hemodynamic Response To Graded Water Immersion. *Klin. Wochenschr* 1981;59:623-628.
4. Johansen, LB, Bie P, Warberg J, Christensen NJ, Norsk P. Role Of Hemodilution On Renal Responses To Water Immersion In Humans. *Am. J. Physiol* 1995; 269: 1068–R1076.
5. Meyer K.; Bücking J. Exercise in heart failure: should água therapy and swimming be allowed? *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2004; v. 36, n. 12.
6. Fagundes, AA, Silva RF. Efeitos da imersão em água aquecida sobre o sistema respiratório. *Rev Fisioter Mov* 2006;19(4):113-18.

7. Gosselink R. Physical Therapy In Adults With Respiratory Disorders: Where Are We? *Rev. Bras. Fisioter* 2006;10:361-372.
8. Tripathi M, Subedi A, Raimajhi A, Pokharel K, Pandey MJ. Preinduction Incentive Spirometry Versus Deep Breathing To Improve Apnea Tolerance During Induction Of Anesthesia In Patients Of Abdominal Sepsis: A Randomized Trial. *Postgrad Med* 2013;59:275-280.
9. Lima IN, Fregonezi GA, Rodrigo M, Cabral EE, Aliverti A, Campos TF, et al. Acute Effects Of Volume-Oriented Incentive Spirometry On Chest Wall Volumes In Patients After Stroke. *Respir Care* 2014;59:1101- 1107.
10. Lunardi AC, Porras DC, Barbosa RC, Paisani DM, Marques CC, Tanaka C, et al. Effect Of Volume-Oriented Versus Flow-Oriented Incentive Spirometry On Chest Wall Volumes, Inspiratory Muscle Activity, And Thoracoabdominal Synchrony In The Elderly. *Respir Care* 2014;3:420-426.
11. Aline A. Vepo, Caroline S. Martinez, Giulia A. Wiggers, Franck M. Peçanha. Incentive Spirometry And Breathing Exercises Were Not Able To Improve Restrictive Pulmonary Characteristics Induced By Water Immersion In Healthy Subjects. *Int J Physiother Res* 2016;4(2):
12. Wahab, Romina; Basner, Robert C. Nocturnal non-invasive ventilation for cardio-respiratory disorders in adults. *Expert review of respiratory medicine*. 2013; v. 7, n. 6, p. 615-629.
13. ISAK (2001). *International Standards fir Anthropometric Assessment*. Unerdale: isak.
14. Sociedade Brasileira de Cardiologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95(1 Suppl 1):1-51.
15. Lung function testing: Selection of reference values and interpretative strategies. American Thoracic Society. *Am Rev Resp Dis*. 1991;144(5):1202-18.
16. Cruz AA. et al. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia para o Manejo da Asma – 2012 *J Bras Pneumol*. 2012; 38 (1): 1-46.
17. Pereira CAC, Lemle A, Algranti E, Jansen JM, Valença LM, Nery LE, Mallozi M, Gerbasi M, Dias RM, Zim W. I Consenso Brasileiro sobre Espirometria. *Jornal de Pneumologia* 1996;22:105-64.
18. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res*. 1999;32(6):719-27.
19. Bellone, A.; Vettorello, M.; Monari, A.; Cortellaro, F.; Coen, D. Noninvasive pressure support ventilation vs. continuous positive airway pressure in acute hypercapnic pulmonary edema. *Intensive Care Med.*, 2005; v. 31, n. 6.

20. Larsen, A. S.; Johansen, L. B.; Stadeager, C. J.; Warberg, N. J.; Norsk, P. Volume-homeostatic mechanisms in humans during graded water immersion. *J. Appl. Physiol*, 1994; v. 77, p. 2832–2839.
21. Hsia CC. Cardiopulmonary limitations to exercise in restrictive lung disease. *Med Sci Sports exerc.* 1999;31(1 Suppl):S28-32.
22. Gheorghiade, M. Congestion in Acute Heart Failure Syndromes: An Essential Target of Evaluation and Treatment. *The American Journal of Medicine*, 2006; v. 119, n. 12, p. S3–S10.
23. III Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica, 2009. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Disponível em: <[http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2009/diretriz\\_ic\\_93supl01.pdf](http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2009/diretriz_ic_93supl01.pdf)> Acesso em: abril 2016.
24. Felker, J.; Mentz, J. Diuretics and Ultrafiltration in Acute Decompensated Heart Failure. *Journal of the American College of Cardiology*, 2012; v. 59, n. 24, p. 2145–2153.
25. Summers, R., Sterling, S. Acute decompensated heart failure. *Wolters Kluwer Health*, 2012, v. 18, n. 4.
26. Dicarlo, L. et al. Autonomic Regulation Therapy for the Improvement of Left Ventricular Function and Heart Failure Symptoms: The ANTHEM-HF Study. *Clinical Trial: Methods & Design*, 2013; v. 19, n.9, p. 655–660.
27. Bitter T. Acute improvement of pulmonary hemodynamics does not alleviate Cheyne-Stokes respiration in chronic heart failure-a randomized, controlled, double-blind, crossover trial. *Sleep Breath.* 2016 May;20(2):795-804. doi: 10.1007/s11325-015-1300-1. Epub 2016 Jan 19.
28. Vital, F. M. R.; Ladeira, M. T.; Atallah, Á. N. Non-invasive positive pressure ventilation (CPAP or bilevel NPPV) for cardiogenic pulmonary edema. *The Cochrane Library*, 2013; v. 5.
29. Vazir A, Cowie MR. Decongestion: Diuretics and other therapies for hospitalized heart failure. *Indian Heart J.* 2016; PMID: 27056656.
30. Klein L. Treating Hemodynamic Congestion Is the Key to Prevent Heart Failure Hospitalizations. *JACC Heart Fail.* 2016 May; 4(5):345-7. doi: 10.1016/j.jchf.2016.03.004

31. Pinheiro, H. S. Os efeitos da ventilação mecânica não invasiva sobre indivíduos com insuficiência cardíaca crônica [manuscrito]: uma revisão sistemática/ Henrique silva pinheiro.-2016, 21.ed. CDD: 615.836
32. Barbas CSC, Isola AM, Farias AMC. Diretrizes brasileiras de ventilação mecânica. Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB) – Comitê de Ventilação Mecânica Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT) – Comissão de Terapia Intensiva da SBPT. 2013.
33. Bradley TD, Holloway RM, McLaughlin PR, Ross BL, Walters J, Liu PP. Cardiac output response to continuous positive airway pressure in congestive heart failure. *Am Rev Respir Dis.* 1992;145(2 Pt 1):377-82
34. Naughton MT, Rahman MA, Hara K, Floras JS, Bradley TD. Effect of continuous positive airway pressure on intrathoracic and left ventricular transmural pressures in patients with congestive heart failure. *Circulation.* 1995;91(6):1725-31.
35. Bento, A. M. et al, Efeitos Hemodinâmicos da Ventilação não Invasiva em Pacientes com Hipertensão Pulmonar Venocapilar. 2014. DOI: 10.5935/abc.20140147
36. Mehta S, et al, Randomized, prospective trial of bilevel versus continuous positive airway pressure in acute pulmonary edema. *Crit Care Med.* 1997 Apr;25(4):620-8
37. Masip J, Betbese AJ, Paez J et al. Non-invasive pressure support ventilation versus conventional oxygen therapy in acute cardiogenic pulmonary oedema: a randomised trial. *Lancet* 2000; 356: 2126–2132.
38. Crane SD, Elliott MW, Gilligan P, Richards K, Gray AJ: Randomised controlled comparison of continuous positive airways pressure, bilevel non-invasive ventilation, and standard treatment in emergency department patients with acute cardiogenic pulmonary oedema. *Emerg Med J* 2004, 21:155-161.
39. Lazzeri, C. et al. Noninvasive Ventilation in Acute Cardiogenic Pulmonary Edema. *Noninvasive Mechanical Ventilation: Theory, Equipment, and Clinical Applications*, DOI 10.1007/978-3-319-21653-9\_42.
40. Peter JV, Moran JL, Phillips-Hughes JK, et al. Effect of non-invasive positive pressure ven-tilation (NIPPV) on mortality in patients with acute cardiogenic pulmonary edema: a meta- analysis. *Lancet.* 2006;367:1155–63.

41. Winck JC, Azevedo LF, Costa-Pereira A, Antonelli M, Wyatt JC. Efficacy and safety of non-invasive ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema – a systematic review and metaanalysis. *Crit Care*. 2006;10:1-18.
42. Collins S, Diercks D, Emermarm C, Peacock WF, Young J. Heart Failure observations units: optimizing care. *Ann Emerg Med*. 2006 Jan;47(1):22-33.
43. Liesching T, Nelson D, Cormier KL, et al. Randomized Trial of Bilevel versus Continuous Positive Airway Pressure for Acute Pulmonary Edema. *J Emerg Med*. 2014;46 (1):130–140.
44. Dompeling E, Van Schayck CP, Molina J, et al. A comparison of six different ways of expressing the bronchodilating response in asthma and COPD; reproducibility and dependence of prebronchodilator FEV1. *Eur Respir J* 1992;5:975-81
45. Kaneko Y, Floras JS, Usui DPK, Plante J, Tkacova R, Kubo T, et al. Cardiovascular effects of continuous positive airway pressure in patients with heart failure and obstructive sleep apnea. *N Engl J Med*. 2003;348:1233-24
46. Srámek P, Simecková M, Jansky L, Savlíková J, Vybíral S. Human physiological responses to immersion into water of different temperatures. *Eur J Appl Physiol* 2000; 81:436-42.
47. Ottone V. O, et al. The Effect of Different Water Immersion Temperatures on Post-Exercise Parasympathetic Reactivation. (2014) *PLoS ONE* 9(12): e113730. doi:10.1371/journal
48. Rasanen J, Heikkila J, Downs J, Nikki P, Vaisanen I, Viitanen A. Continuous positive airway pressure by face mask in acute cardiogenic pulmonary edema. *Am J Cardiol*. 1985;55(4):296-300.

## Tabelas

Tabela 1. Avaliação física, respiratória e cardiovascular inicial dos sujeitos.

Parâmetros	Sujeitos (n=13)
Idade (anos)	23,6 ± 5,5
Estatura (cm)	1,6 ± 0,0
Peso (kg)	63,7 ± 11,6
IMC (kg/cm <sup>2</sup> )	23,6 ± 3,5
FC (ipm)	76,2 ± 6,4
PAS (mmHg)	120,5 ± 8,6
PAD (mmHg)	71,9 ± 7,7
SpO <sub>2</sub> (%)	98,4 ± 0,8
PI máx (cmH <sub>2</sub> O)	98,5 ± 26,3
PE máx (cmH <sub>2</sub> O)	103,1 ± 26,5
CVL (l)	2,6 ± 0,4
CVF (l)	3,7 ± 0,4
VEF <sub>1</sub> (l)	3,3 ± 0,4
VEF <sub>1</sub> /CVF	0,9 ± 0,04
PEFR (l/min)	6,7 ± 1,2
FEV 25-75% (l/min)	4,0 ± 0,7

Dados expressos em média±desvio padrão da média. IMC: Índice de Massa Corporal; FC: Frequência Cardíaca; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; SpO<sub>2</sub>: Saturação Periférica de Oxigênio; PImáx: Pressão Inspiratória Máxima; PEmáx: Pressão Expiratória Máxima; CVL: Capacidade Vital Lenta; CVF: Capacidade Vital Forçada; VEF<sub>1</sub>: Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo; VEF<sub>1</sub>/CVF: Relação entre VEF<sub>1</sub> e CVF; PEFR: Taxa de Pico de Fluxo Expiratório; FEF 25-75%: Fluxo Expiratório Forçado no ponto médio da manobra.

Tabela 2. Parâmetros cardiovasculares e respiratórios avaliados nos distintos protocolos de VNIPP aplicados.

Parâmetros	Controle			CPAP 5 cmH <sub>2</sub> O			CPAP 10 cmH <sub>2</sub> O		
	PI	10'	40'	PI	10'	40'	PI	10'	40'
FC (bpm)	93,5 ± 15,1	78,8 ± 11,2*	79,8 ± 10,5*	101,3 ± 13,9	84,2 ± 10,4*	80,4 ± 13,5*	98,5 ± 14,4	82,2 ± 8,7*	78,4 ± 12,1*
SpO <sub>2</sub> (%)	98,8 ± 1,0	98,5 ± 1,1	98,8 ± 0,9	98,3 ± 0,6	98,6 ± 0,9	98,8 ± 0,7	98,5 ± 1,7	98,5 ± 1,2	98,3 ± 1,9
PEFR (l/min)	7,06 ± 1,3	7,0 ± 1,3*	6,9 ± 1,2	7,5 ± 1,1	7,2 ± 1,2*	7,3 ± 1,1	7,1 ± 1,0	6,6 ± 1,3*	6,9 ± 1,2
FEF 25-75% (l/min)	4,1 ± 0,7	3,9 ± 0,8*	3,8 ± 0,7*	4,3 ± 0,7	3,9 ± 0,6*	3,8 ± 0,6*	3,9 ± 0,8	3,9 ± 0,8	3,8 ± 0,7

Dados expressos em média±desvio padrão da média. FC: Frequência Cardíaca; SpO<sub>2</sub>: Saturação Periférica de Oxigênio; PEFR: Taxa de Pico de Fluxo Expiratório; FEF 25-75%: Fluxo Expiratório Forçado no ponto médio da manobra. PI: pré-imersão; 10': 10 minutos após a imersão; 40': 10 minutos após a aplicação dos diferentes protocolos (\*p<0,05 vs PI, ANOVA de uma via, seguido de post hoc de Fischer).

## Figuras

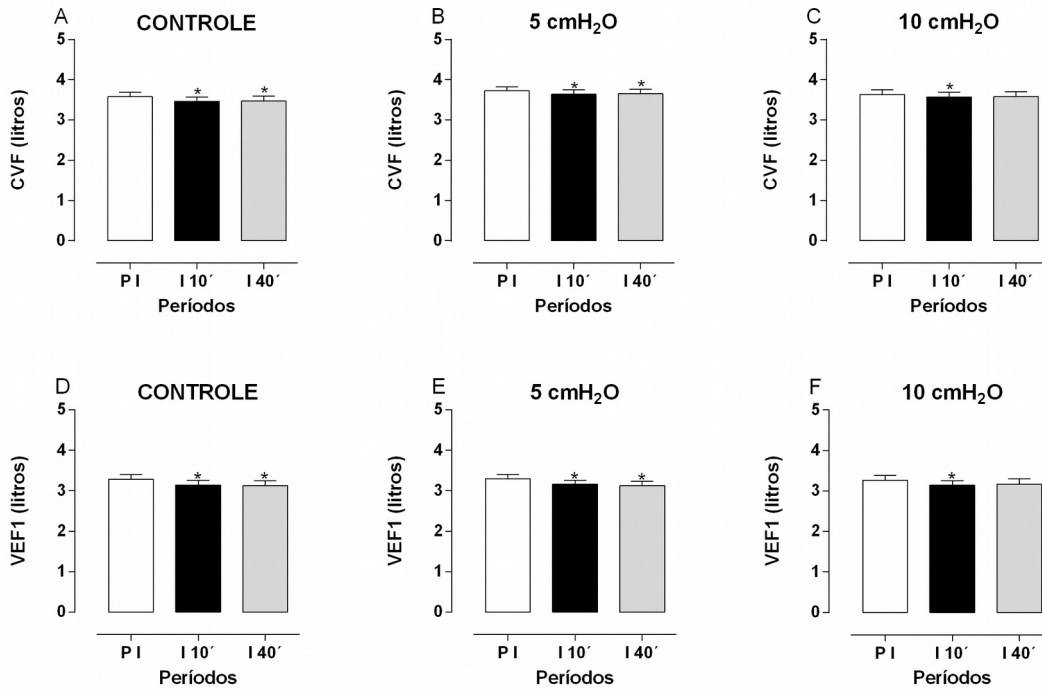


Figura 3. Valores, expressos em média±desvio padrão da média, de CVF e VEF1, respectivamente, nos protocolos Controle (A, D), CPAP 5 cmH<sub>2</sub>O (B, E) e CPAP 10 cmH<sub>2</sub>O (C, F) nos distintos períodos avaliados – PI: pré imersão; 10': 10 minutos após a imersão; 40': 10 minutos após a aplicação dos protocolos (\*p<0,05 vs PI, ANOVA de uma via, seguido de post hoc de Fischer).



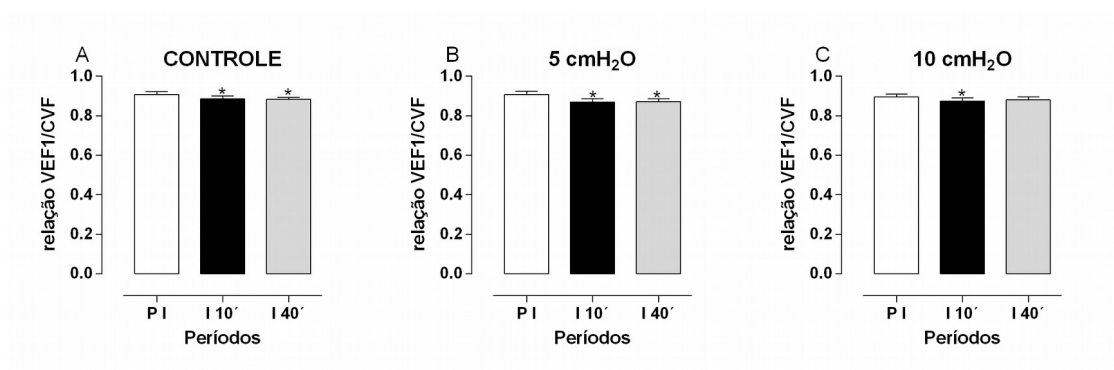


Figura 4. Valores, expressos em média±desvio padrão da média, da relação entre VEF1 e CVF nos protocolos Controle (A), CPAP 5 cmH<sub>2</sub>O (B) e CPAP 10 cmH<sub>2</sub>O (C) nos distintos períodos avaliados – PI: pré imersão; 10': 10 minutos após a imersão; 40': 10 minutos após a aplicação dos protocolos (\*p<0,05 vs PI, ANOVA de uma via, seguido de post hoc de Fischer).

## NORMAS DA REVISTA

### ESCOPO E POLÍTICA

O Brazilian Journal of Physical Therapy (BJPT) publica artigos originais de pesquisa, revisões e comunicações breves, cujo objeto básico de estudo refere-se ao campo de atuação profissional da Fisioterapia e Reabilitação, veiculando estudos clínicos, básicos ou aplicados sobre avaliação, prevenção e tratamento das disfunções de movimento.

O conselho editorial do BJPT compromete-se a publicar investigação científica de excelência, de diferentes áreas do conhecimento.

O BJPT segue os princípios da ética na publicação contidos no código de conduta do Committee on Publication Ethics (COPE).

A Revista adota o sistema IThenticate para verificação de indícios de plágio nos manuscritos submetidos.

Política de acesso aberto - O BJPT é publicado no modelo de acesso aberto e gratuito para leitura, download, cópia e disseminação, desde que seja por objetivos educacionais.

Nenhuma taxa será cobrada dos autores pela submissão e publicação dos artigos.

O BJPT publica os seguintes tipos de estudo, cujos conteúdos devem manter vinculação direta com o escopo e com as áreas descritas pela revista:

a) Estudos experimentais: estudos que investigam efeito(s) de uma ou mais intervenções em desfechos diretamente vinculados ao escopo e às áreas do BJPT.

A Organização Mundial de Saúde define ensaio clínico como "qualquer estudo que aloca prospectivamente participante ou grupos de seres humanos em uma ou mais intervenções relacionadas à saúde para avaliar efeito(s) em desfecho(s) em saúde". Ensaio clínico inclui estudos experimentais de caso único, séries de casos, ensaios controlados não aleatorizados e ensaios controlados aleatorizados. Estudos do tipo ensaio controlado aleatorizado (ECA) devem seguir as recomendações de formatação do CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials), que estão disponíveis em <http://www.consort-statement.org/consort-statement/overview0/>.

O CONSORT checklist e Statement Flow Diagram, disponíveis em <http://www.consortstatement.org/downloads/translations> deverão ser preenchidos e submetidos juntamente com o manuscrito.

Os ensaios clínicos deverão informar registro que satisfaça o Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas, ex. <http://clinicaltrials.gov/> e/ou <http://anzctr.org.au/>. A lista completa de todos os registros de ensaios clínicos pode ser encontrada no seguinte endereço: <http://www.who.int/ictrp/network/primary/en/index.html>

Recomendamos que todos os ensaios clínicos sejam registrados prospectivamente no site [www.clinicaltrials.gov](http://www.clinicaltrials.gov)

b) Estudos observacionais: estudos que investigam relação(ões) entre variáveis de interesse relacionadas ao escopo e às áreas do BJPT, sem manipulação direta (ex: intervenção). Estudos observacionais incluem estudos transversais, de coorte e caso-controle.

c) Estudos qualitativos: estudos cujo foco refere-se à compreensão das necessidades, motivações e comportamentos humanos. O objeto de um estudo qualitativo é pautado pela análise aprofundada de uma unidade ou temática, o que inclui opiniões, atitudes, motivações e padrões de comportamento sem quantificação. Estudos qualitativos incluem pesquisa documental e estudo etnográfico.

d) Estudos de revisão de sistemática: estudos que realizam análise e/ou síntese da literatura de tema relacionado ao escopo e às áreas do BJPT. Manuscritos de revisão sistemática que incluem metanálise terão prioridade em relação aos demais estudos de revisão sistemática. Aqueles manuscritos que apresentam quantidade insuficiente de artigos e/ou artigos de baixa qualidade selecionados na seção de método e que não apresentam conclusão assertiva e válida sobre o tema não serão considerados para a análise de revisão por pares. Os autores deverão utilizar o guideline PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para a formatação de Artigos de Revisão Sistemática. Esse guideline está disponível em: <http://prisma-statement.org/statement.htm> e deverá ser preenchido e submetido juntamente com o manuscrito. Sugere-se que potenciais autores consultem o artigo Mancini MC, Cardoso JR, Sampaio RF, Costa LCM, Cabral CMN, Costa LOP. Tutorial for writing systematic reviews for the Brazilian Journal of Physical Therapy (BJPT). Braz J Phys Ther. 2014 Nov-Dec; 18(6):471-480. <http://dx.doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0077>.

e) Estudos de tradução e adaptação transcultural de questionários ou roteiros de avaliação: estudos direcionados a traduzir e adaptar para línguas e culturas distintas a versão original de instrumentos de avaliação existentes. Os autores deverão utilizar o check-list (Anexo) para a formatação desse tipo de artigo, seguindo também as demais recomendações das normas do BJPT. Respostas ao check-list deverão ser submetidas juntamente com o manuscrito. É igualmente necessário que os autores incluam uma autorização dos autores do instrumento original, objeto da tradução e/ou adaptação transcultural na submissão.

f) Estudos metodológicos: estudos centrados no desenvolvimento e/ou avaliação das propriedades e características clinimétricas de instrumentos de avaliação. Aos autores, sugere-se utilizar os Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies (GRRAS) para a formatação de artigos metodológicos, seguindo também as demais recomendações das normas do BJPT.

OBS: Estudos que relatam resultados eletromiográficos devem seguir também o Standards for Reporting EMG Data, recomendados pela ISEK - International Society of Electrophysiology and Kinesiology (<http://www.isek.org/wp-content/uploads/2015/05/Standards-for-Reporting-EMG-Data.pdf>).

g) Estudos de protocolos de ensaios clínicos: O BJPT aceita a publicação de protocolos de ensaios clínicos. Serão aceitos somente protocolos que forem consideravelmente financiados, tiverem aprovação de um comitê de ética e estiverem registrados de forma prospectiva. Os autores devem utilizar o SPIRIT statement para formatar seu manuscrito (<http://www.spirit-statement.org>).

h) Comunicações breves ou short communication: O BJPT publicará um short communication por número (até seis por ano), e a sua formatação é semelhante à do artigo original, com 1200 palavras, até duas figuras, uma tabela e dez referências bibliográficas.

Os tipos de estudo abaixo serão considerados de baixa prioridade de publicação:

- revisões narrativas;
- estudos de caso.

#### Aspectos éticos e legais

A submissão do manuscrito ao BJPT implica que o trabalho não tenha sido submetido simultaneamente a outro periódico. Os artigos publicados no BJPT são de acesso aberto e distribuídos sob os termos do Creative Commons Attribution Non-Commercial License ([http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.pt\\_BR](http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.pt_BR)), que permite livre uso não comercial, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original esteja devidamente mantida. A reprodução de parte(s) de um manuscrito, mesmo que parcial, incluindo tradução para outro idioma, necessitará de autorização prévia do editor.

Os autores devem citar os créditos correspondentes. Ideias, dados ou frases de outros autores, sem as devidas citações e que sugiram indícios de plágio, estarão sujeitas às sanções conforme código de conduta do COPE.

Quando parte do material tiver sido apresentada em uma comunicação preliminar, em simpósio, congresso etc., deve ser citada a referência da apresentação como nota de rodapé na página de título.

O uso de iniciais, nomes ou números de registros hospitalares dos pacientes devem ser evitados. Um paciente não poderá ser identificado por fotografias, exceto com consentimento expresso, por escrito, acompanhando o trabalho original no momento da submissão.

Estudos realizados em humanos devem estar de acordo com os padrões éticos estabelecidos pelo Committee on Publication Ethics (COPE) e aprovados por um Comitê de Ética Institucional. Para os experimentos em animais, devem-se considerar as diretrizes internacionais (por exemplo, a do Committee for Research and Ethical Issues of the International Association for the Study of Pain, publicada em PAIN, 16:109-110, 1983).

Reserva-se ao BJPT o direito de não publicar trabalhos que não obedeçam às normas legais e éticas estabelecidas para pesquisas em seres humanos e experimentos em animais.

#### Critérios de autoria

O BJPT recebe, para submissão, manuscritos com até seis (6) autores. A política de autoria do BJPT pauta-se nas diretrizes para a autoria do Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas, exigidas para Manuscritos Submetidos a Periódicos Biomédicos ([www.icmje.org](http://www.icmje.org)), as quais afirmam que "a autoria deve ser baseada em 1) contribuições substanciais para a concepção e desenho ou aquisição de dados ou análise e interpretação dos dados; 2) redação do artigo ou revisão crítica do conteúdo intelectual e 3) aprovação final da versão a ser publicada." As condições 1, 2 e 3 deverão ser contempladas simultaneamente. Aquisição de financiamento, coleta de dados e/ou análise de dados ou supervisão geral do grupo de pesquisa, por si sós, não justificam autoria e deverão ser reconhecidas nos agradecimentos.

Os editores poderão analisar, em caso de excepcionalidade, solicitação para submissão de manuscrito que exceda seis ( 6) autores. Os critérios para a análise incluem o tipo de estudo, potencial para citação, qualidade e complexidade metodológica, entre outros. Nesses casos excepcionais, a contribuição de cada autor deve ser explicitada ao final do texto, após os agradecimentos e logo antes das referências, conforme orientações do "International Committee of Medical Journal Editors" e das "Diretrizes" para integridade na atividade científica, amplamente divulgadas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (<http://www.cnpq.br/web/guest/diretrizes>).

Os conceitos contidos nos manuscritos são de responsabilidade exclusiva dos autores. Todo material publicado torna-se propriedade do BJPT, que passa a reservar os direitos autorais. Portanto, nenhum material publicado no BJPT poderá ser reproduzido sem a permissão, por escrito, dos editores. Todos os autores de artigos submetidos deverão assinar um termo de transferência de direitos autorais, que entrará em vigor a partir da data de aceite do trabalho.

## Forma e apresentação do manuscrito

### Manuscritos originais

A língua oficial do BJPT é o inglês. O BJPT considera a submissão de manuscritos originais com até 3.500 palavras (excluindo-se página de título, resumo, referências, tabelas, figuras e legendas). Informações contidas em anexo(s) serão computadas no número de palavras permitidas.

Antes do corpo do texto do manuscrito (i.e., antes da introdução), deve-se incluir uma página de título e identificação, palavras-chave, o abstract/resumo e citar os pontos-chave do estudo. No final do manuscrito, devem-se inserir as referências, tabelas, figuras e anexos (se houver).

### Título e identificação

O título do manuscrito não deve ultrapassar 25 palavras e deve apresentar o máximo de informações sobre o trabalho. Preferencialmente, os termos utilizados no título não devem constar da lista de palavras-chave.

A página de identificação do manuscrito deve conter os seguintes dados: Título completo e título resumido: com até 45 caracteres, para fins de legenda nas páginas impressas;

Autores: nome e sobrenome de cada autor em letras maiúsculas, sem titulação, seguidos por número sobrescrito (expoente), identificando a afiliação institucional/vínculo (unidade/instituição/cidade/ estado/ país). Para mais de um autor, separar por vírgula;

Autor de correspondência: indicar o nome, endereço completo, e-mail e telefone do autor de correspondência, o qual está autorizado a aprovar as revisões editoriais e complementar demais informações necessárias ao processo;

Palavras-chave: termos de indexação ou palavras-chave (máximo seis) em português e em inglês

## Abstract/Resumo

Uma exposição concisa, que não exceda 250 palavras em um único parágrafo, em português (resumo) e em inglês (abstract), deve ser escrita e colocada logo após a página de título. Referências, notas de rodapé e abreviações não definidas não devem ser usadas no resumo/abstract. O resumo e o abstract devem ser apresentados em formato estruturado.

## Pontos-chave (Bullet points)

Em uma folha separada, o manuscrito deve identificar de três a cinco frases que capturem a essência do tema investigado e as principais conclusões do artigo. Cada ponto-chave deve ser redigido de forma resumida e deve informar as principais contribuições do estudo para a literatura atual, bem como as suas implicações clínicas (i.e., como os resultados podem impactar a prática clínica ou investigação científica na área de Fisioterapia e Reabilitação). Esses pontos deverão ser apresentados em uma caixa de texto (i.e., box) no início do artigo, após o abstract. Cada um dos pontos-chave deve ter, no máximo, 80 caracteres, incluindo espaços, por itens.

## Introdução

Deve-se informar sobre o objeto investigado devidamente problematizado, explicitar as relações com outros estudos da área e apresentar justificativa que sustente a necessidade do desenvolvimento do estudo, além de especificar o(s) objetivo(s) do estudo e hipótese(s), caso se aplique.

## Método

Consiste em descrever o desenho metodológico do estudo e apresentar uma descrição clara e detalhada dos participantes do estudo, dos procedimentos de coleta, transformação/redução e análise dos dados de forma a possibilitar reprodutibilidade do estudo. Para ensaios clínicos, o processo de seleção e alocação dos participantes do estudo deverá estar organizado em fluxograma, contendo o número de participantes em cada etapa, bem como as características principais (ver modelo do fluxograma CONSORT).

Quando pertinente ao tipo de estudo, deve-se apresentar o cálculo amostral utilizado para investigação do(s) efeito(s). Todas as informações necessárias para a justificativa do tamanho amostral utilizado no estudo devem constar do texto de forma clara.

Devem ser descritas as variáveis dependentes e independentes; deve-se informar se os pressupostos paramétricos foram atendidos; especificar o programa computacional usado na análise dos dados e o nível de significância adotado no estudo e especificar os testes estatísticos aplicados e sua finalidade.

## Resultados

Devem ser apresentados de forma breve e concisa. Resultados pertinentes devem ser reportados utilizando texto e/ou tabelas e/ou figuras. Não se devem duplicar os dados constantes em tabelas e figuras no texto do manuscrito.

Os resultados devem ser apresentados por meio de medidas de tendência e variabilidade (por ex: média (DP), evitar média±DP) em gráficos ou tabelas autoexplicativas; apresentar medidas da magnitude (por ex: tamanho do efeito) e/ou precisão das

estimativas (por ex: intervalos de confiança); relatar o poder de testes estatísticos não significantes.

## Discussão

O objetivo da discussão é interpretar os resultados e relacioná-los aos conhecimentos já existentes e disponíveis na literatura, principalmente àqueles que foram indicados na introdução. Novas descobertas devem ser enfatizadas com a devida cautela. Os dados apresentados no método e/ou nos resultados não devem ser repetidos. Limitações do estudo, implicações e aplicação clínica para as áreas de Fisioterapia e Reabilitação deverão ser explicitadas.

## Referências

O número recomendado é de 30 referências, exceto para estudos de revisão da literatura. Deve-se evitar que sejam utilizadas referências que não sejam acessíveis internacionalmente, como teses e monografias, resultados e trabalhos não publicados e comunicação pessoal. As referências devem ser organizadas em sequência numérica de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto, seguindo os Requisitos Uniformizados para Manuscritos Submetidos a Jornais Biomédicos, elaborados pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas - ICMJE.

Os títulos de periódicos devem ser escritos de forma abreviada, de acordo com a List of Journals do Index Medicus. As citações das referências devem ser mencionadas no texto em números sobrescritos (expoente), sem datas. A exatidão das informações das referências constantes no manuscrito e sua correta citação no texto são de responsabilidade do(s) autor(es).

Exemplos: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).

## Tabelas, Figuras e Anexos.

As tabelas e figuras são limitadas a cinco (5) no total. Os anexos serão computados no número de palavras permitidas no manuscrito. Em caso de tabelas, figuras e anexos já publicados, os autores deverão apresentar documento de permissão assinado pelo autor ou editores no momento da

submissão.

Para artigos submetidos em língua portuguesa, a(s) versão(ões) em inglês da(s) tabela(s), figura(s) e anexo(s) e suas respectivas legendas deverão ser anexadas no sistema como documento suplementar.

-Tabelas: devem incluir apenas os dados imprescindíveis, evitando-se tabelas muito longas (máximo permitido: uma página, tamanho A4, em espaçamento duplo), devem ser numeradas, consecutivamente, com algarismos arábicos e apresentadas no final do texto. Não se recomendam tabelas pequenas que possam ser descritas no texto. Alguns resultados simples são mais bem apresentados em uma frase e não em uma tabela.

-Figuras: devem ser citadas e numeradas, consecutivamente, em algarismos arábicos na ordem em que aparecem no texto. Informações constantes nas figuras não devem repetir dados descritos em tabela(s) ou no texto do manuscrito. O título e a(s) legenda(s) devem tornar as tabelas e figuras compreensíveis, sem necessidade de consulta ao texto. Todas as legendas devem ser digitadas em espaço duplo, e todos os símbolos e abreviações

devem ser explicados. Letras em caixa-alta (A, B, C etc.) devem ser usadas para identificar as partes individuais de figuras múltiplas.

Se possível, todos os símbolos devem aparecer nas legendas; entretanto símbolos para identificação de curvas em um gráfico podem ser incluídos no corpo de uma figura, desde que não dificulte a análise dos dados. As figuras coloridas serão publicadas apenas na versão on-line. Em relação à arte final, todas as figuras devem estar em alta resolução ou em sua versão original. Figuras de baixa qualidade não serão aceitas e podem resultar em atrasos no processo de revisão e publicação.

-Agradecimentos: devem incluir declarações de contribuições importantes, especificando sua natureza. Os autores são responsáveis pela obtenção da autorização das pessoas/instituições nomeadas nos agradecimentos.

Os autores são fortemente encorajados a utilizar o Checklist EQUATOR network que é específico para cada tipo de estudo (por exemplo, CONSORT para ensaios clínicos, PRISMA para revisões sistemáticas ou STROBE para estudos observacionais).

Todos os checklists EQUATOR network são encontrados no seguinte link: <http://www.equator-network.org>

### Submissão eletrônica

A submissão dos manuscritos, os quais devem ser em inglês e deverá ser efetuada por via eletrônica no site <http://www.scielo.br/rbfis>.

É de responsabilidade dos autores a eliminação de todas as informações (exceto na página do título e identificação) que possam identificar a origem ou autoria do artigo.

Ao submeter um manuscrito para publicação, os autores devem inserir como documento complementar no sistema, além dos arquivos requeridos nas instruções acima, a Carta de encaminhamento do material, a Declaração de responsabilidade de conflitos de interesse e a Declaração de transferência de direitos autorais assinadas por todos os autores.

### Processo de revisão

Os manuscritos submetidos que atenderem às normas estabelecidas e que se apresentarem em conformidade com a política editorial do BJPT serão encaminhados para os editores de área, que farão a avaliação inicial do manuscrito e enviarão ao editor chefe a recomendação ou não de encaminhamento para revisão por pares. Os critérios utilizados para análise inicial do editor de área incluem: originalidade, pertinência, relevância clínica e métodos. Os manuscritos que não apresentarem mérito ou não se enquadrarem na política editorial serão rejeitados na fase de pré-análise, mesmo quando o texto e a qualidade metodológica estiverem adequados. Dessa forma, o manuscrito poderá ser rejeitado com base apenas na recomendação do editor de área, sem necessidade de novas avaliações, não cabendo, nesses casos, recurso ou reconsideração. Os manuscritos selecionados na pré-análise serão submetidos à avaliação de especialistas, que trabalharão de forma independente. Os avaliadores permanecerão



anônimos aos autores, assim como os autores não serão identificados pelos avaliadores. Os editores coordenarão as informações entre os autores e avaliadores, cabendo-lhes a decisão final sobre quais artigos serão publicados com base nas recomendações feitas pelos avaliadores e editores de área. Quando aceitos para publicação, os artigos estarão sujeitos a pequenas correções ou modificações que não alterem o estilo do autor. Quando recusados, os artigos serão acompanhados de justificativa do editor. Após publicação do artigo ou processo de revisão encerrado, os arquivos e documentação referentes ao processo de revisão serão eliminados.

#### Áreas do conhecimento

1. Fisiologia, Cinesiologia e Biomecânica; 2. Cinesioterapia/recursos terapêuticos; 3. Desenvolvimento, aprendizagem, controle e comportamento motor; 4. Ensino, Ética, Deontologia e História da Fisioterapia; 5. Avaliação, prevenção e tratamento das disfunções cardiovasculares e respiratórias; 6. Avaliação, prevenção e tratamento das disfunções do envelhecimento; 7. Avaliação, prevenção e tratamento das disfunções musculoesqueléticas; 8. Avaliação, prevenção e tratamento das disfunções neurológicas; 9. Avaliação, prevenção e tratamento nas condições da saúde da mulher; 10. Ergonomia/Saúde no trabalho.