

## O PAPEL DA FISIOTERAPIA NO DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA DE PACIENTES CRÍTICOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

## THE ROLE OF PHYSICAL THERAPY IN THE DISMISSAL OF MECHANICAL VENTILATION OF CRITICAL PATIENTS: A SYSTEMATIC REVIEW

Ana Paula Araújo (Orcid: 0000-0001-5389-3568)<sup>1</sup>  
Elisa Priscila Sousa de Assis (Orcid: 0000-0002-0465-2108)<sup>1</sup>  
Marinna Gorgulho Sciacicco (Orcid: 0000-0001-6284-4354)<sup>1</sup>

### RESUMO

A ventilação mecânica permite a respiração artificial por meio de uma pressão positiva imposta nas vias aéreas. É frequentemente utilizada nas unidades de terapia intensiva, no entanto, a utilização prolongada desse recurso pode levar o paciente a graves complicações que podem dificultar o desmame. A fisioterapia pode prevenir e/ou tratar complicações por meio de suas técnicas, objetivando a redução da duração na ventilação mecânica. O objetivo deste estudo foi revisar a atuação da fisioterapia no desmame da ventilação mecânica de pacientes críticos. Trata-se de uma revisão sistemática da literatura nos idiomas inglês, espanhol e português, nas bases de dados PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) dos últimos 10 anos. A inclusão dos artigos foi guiada pelo Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). Esta revisão identificou 30 artigos nas bases de dados PubMed (18) e BVS (12). Após eliminação de um artigo duplicado e aplicação dos critérios de exclusão, foram selecionados 7 artigos. Todos os artigos são ensaios clínicos randomizados. Os estudos evidenciaram que a fisioterapia desempenha um importante papel de auxílio durante o desmame da ventilação mecânica em pacientes críticos.

**Palavras-chave:** Desmame respirador; Fisioterapia; Unidades de Terapia Intensiva.

### ABSTRACT

Mechanical ventilation allows artificial respiration through positive pressure imposed on the airways. It is often used in intensive care units, however, prolonged use of this resource can lead the patient to severe complications that may hinder the weaning. Physical therapy can prevent and / or treat complications through its techniques, aiming to reduce the duration of mechanical ventilation. The objective of this study was to review the role of physical therapy in mechanical ventilation of critical patients. This is a systematic review of the literature in English, Spanish and Portuguese, in the PubMed and Virtual Health Library databases over the last 10 years. The inclusion of the articles was guided by the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). This review identified 30 articles in the PubMed (18) and VHL (12) databases. After the elimination of a duplicate article and application of the exclusion criteria, 7 articles were selected. All articles are randomized trials. Three of them approached respiratory maneuvers, three addressed noninvasive mechanical ventilation, two addressed inspiratory muscle training, one regarded decubitus changes, one approached strengthening peripheral musculature per cycle ergometer, and one addressed weaning protocol. Studies have shown that physical therapy plays an important role in assisting the weaning of mechanical ventilation in critically ill patients.

**Keywords:** Ventilator Weaning; Physical Therapy Specialty; Intensive Care Units.

Contato  
Ana Paula Araújo  
E-mail: anaparaujofisio@gmail.com

Elisa Priscila Sousa de Assis  
E-mail: elisapsassis@yahoo.com.br

Marinna Gorgulho Sciacicco  
E-mail: marinna.fisioterapia@gmail.com

<sup>1</sup> Departamento de Fisioterapia Respiratória, UNIPAC - Barbacena, Minas Gerais, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A incapacidade do sistema respiratório em desempenhar suas funções, sejam elas temporárias ou não, requer a necessidade de um suporte ventilatório<sup>1</sup>. A ventilação mecânica (VM) é um recurso que permite a respiração artificial por meio de uma pressão positiva imposta nas vias áreas do paciente. É frequentemente utilizado nas unidades de terapia intensiva (UTI), para tratamento de doenças agudas ou crônico-agudizadas.<sup>2,3</sup>

Quando o paciente necessita ser ventilado por período maior ou igual a 6 horas por dia, por mais de 21 dias consecutivos<sup>4</sup>, os fatores que levam o paciente a esse tipo de ventilação compreendem idade avançada, sexo feminino, tempo de circulação extracorpórea, disfunção cardíaca e baixo débito cardíaco<sup>5</sup>.

A utilização prolongada desse recurso pode levar o paciente a graves complicações, como disfunções neuromusculares e respiratórias, além de sintomas recorrentes como descondicionalidade física, polineuropatia do doente crítico, entre outras que impactam negativamente na independência funcional e podendo dificultar o desmame da VM e maior tempo de hospitalização e da morbimortalidade<sup>6,3,7,4</sup>. Portanto, o desmame ventilatório é iniciado após a resolução da causa que levou o paciente à VM<sup>2,8</sup>. Nesse processo, existem diferentes estágios, com testes diários de medidas fisiológicas e clínicas para a determinação do momento adequado para retirada da ventilação<sup>7-9</sup>. O

sucesso no desmame é considerado quando o paciente se mantém na ventilação espontânea por pelo menos 48 horas<sup>10</sup>.

Os pacientes submetidos à VM são muitas vezes descondicionados e limitados em se tratando do aspecto cinético-funcional<sup>3</sup>. Portanto, nesses casos, esforços adicionais são necessários para auxiliar no processo de desmame<sup>11</sup>.

A fisioterapia pode prevenir e/ou tratar complicações por meio de suas técnicas, objetivando a redução da duração na VM<sup>12</sup>. Os resultados podem incluir menores chances de readmissão hospitalar e melhora geral no estado de saúde, proporcionar maior mobilidade e menor dependência do ventilador<sup>6</sup>, implicando também menores perdas funcionais para o paciente após a alta<sup>3</sup>. Portanto, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática da literatura sobre as principais ações do fisioterapeuta no desmame da VM de pacientes críticos em UTI.

## MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão sistemática da literatura. Os estudos deste tipo são metódicos, explícitos e passíveis de reprodução e têm como objetivo nortear o desenvolvimento de projetos, trazer rumos para futuros estudos e identificar os métodos de pesquisa realizados na área estudada. Para isso, é necessária uma pergunta de pesquisa, a

definição de uma estratégia de busca, estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão e uma análise criteriosa da literatura selecionada.

A presente revisão utilizou as bases de dados PubMed e BVS dos últimos 10 anos, nos idiomas inglês, espanhol e português. Os descritores selecionados foram: ventilador weaning, physiotherapy and intensive care unit. Foram rastreados artigos com as palavras-chave nos títulos ou resumos publicados até outubro de 2017. A estratégia de busca com os descritores e operadores booleanos foram os seguintes: tw: ((((((ventilatorweaning) OR desconexiónventilator) OR desconexãorespirator) AND physiotherapy) OR fisioterapia) AND intensivecareunit) OR unidade de terapia intensiva filtersclinicaltrial, 10 years, humans.

Adotaram-se como critério de inclusão estudos do tipo clínicos e clínicos randomizados que abordassem a ação da fisioterapia no desmame da VM em UTI em pacientes adultos e idosos. Foram excluídos artigos que abordassem intervenções de outros profissionais, estudos

observacionais e de revisão, pacientes sem indicação de desmame da VM, opinião dos profissionais, estudos com neonatos, comentários sobre artigos. A escolha e a qualificação dos artigos foram realizadas por dois revisores independentes, obedecendo aos critérios de inclusão. No caso, de discordância, os artigos eram lidos e discutidos em conjunto.

A seleção dos dados dos artigos foi guiada pelos critérios Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (Prisma)<sup>13</sup>; e para análise dos artigos, elaborou-se um instrumento baseado nos domínios de população, intervenção, controle e desfecho (PICO) (Quadro 1). A avaliação dos artigos, as características e a qualidade científica foram realizadas por meio da Escala PEDro, (Quadro 2), a qual considera dois aspectos relativos à qualidade do estudo clínico, que são a validade interna e o fato de o estudo clínico apresentar informação estatística suficiente que o torne interpretável<sup>14</sup>.

Quadro 1: Descrição da estratégia Pico

Acrônimo	Definição	Descrição
P	Paciente ou Problema	Pode ser um único paciente, um grupo de pacientes com uma condição particular ou um problema de saúde
I	Intervenção	Representa a intervenção de interesse, que pode ser terapêutica (ex: diferentes tipos de curativo), preventiva (ex: vacinação), diagnóstica (ex: mensuração da pressão arterial), prognóstica, administrativa ou relacionada a assuntos econômicos.
C	Controle ou Comparação	Definida como uma intervenção padrão, a intervenção mais utilizada ou nenhuma intervenção
O	Desfecho	Resultado Esperado

Fonte: Moher D, Liberati A, et al, 2009.

Quadro 2: Critérios da escala PEDro

<b>Escala de PEDro – Português (Brasil)</b>	
<b>1.</b>	Os critérios de elegibilidade foram especificados
<b>2.</b>	Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos (num estudo cruzado, os sujeitos foram colocados em grupos de forma aleatória de acordo com o tratamento recebido)
<b>3.</b>	A alocação dos sujeitos foi secreta
<b>4.</b>	Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes
<b>5.</b>	Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo
<b>6.</b>	Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega
<b>7.</b>	Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega
<b>8.</b>	Mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos
<b>9.</b>	Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a alocação ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por “intenção de tratamento”
<b>10.</b>	Os resultados das comparações estatísticas inter-grupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave
<b>11.</b>	O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave

Fonte: Mancini MC, Cardoso JR, Sampaio RF, et al 2014.

## RESULTADOS

O presente estudo identificou 30 artigos nas bases de dados PubMed (18) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) (12). Após a exclusão de 1 artigo duplicado, foram eliminados 18 artigos a partir da aplicação dos critérios de exclusão. Foram analisados, portanto, 7 artigos que atenderam aos critérios de inclusão, sendo 2 (29%) provenientes da base de dados BVS e 5 (71%) selecionados a partir da PubMed.

Quanto ao tipo de delineamento de pesquisa, todos os 7 artigos incluídos são estudos randomizados controlados. O gráfico 1 (Figura 1) mostra a qualidade dos estudos de acordo com a escala PEDro, a qual avalia 11 critérios, sendo que 1 deles é desconsiderado na pontuação, sendo esta, portanto, em um intervalo de 1 a 10. A tabela 1 apresenta a síntese dos artigos incluídos.

Figura 1: Classificação dos artigos de acordo com a escala Pedro



Tabela 1. Síntese dos artigos incluídos

TIPO	Autores/Ano	N	INTERVENÇÃO	CONCLUSÃO
<b>Estudo Randomizado Controlado (ERC)</b>	Templeton M & Palazzo M, (2007) <sup>15</sup> .	Physiotherapy (n=87) Control (n=85)  Não houve diferenças significativas nas características demográficas.	Os fisioterapeutas forneceram ao grupo intervenção, duas vezes ao dia, ET, EP, EMR e remoção de secreção brônquica.  Os pacientes do GC: ET e EP por posicionamento e hiperinsuflação manual com ambú, mobilização.	50% dos pacientes do grupo intervenção levaram 4 dias mais para o desmame. Não houve impacto no período de permanência da UTI, mortalidade, ou PAV. Os autores sugerem que este estudo deve ser repetido.  (p=0,0452)
<b>ERC</b>	Cader S.A. (2010) <sup>16</sup>	41 idosos  Grupo Experimental GE (n=21) e GC (n=20).	Ambos os grupos receberam cuidados fisioterapêuticos. O GE recebeu adicionalmente TMI com um dispositivo limiar, de carga inicial de 30% da PImáx, com intensidade aumentada em 10%/dia.	Em idosos intubadas, o TMI aumentou significativamente a Pimáx e reduziu o índice de Tobin. Não houve diferença significativa entre grupos em relação ao tempo total de intubação (p 0,72).
<b>ERC</b>	Staudinger T et al., 2010 <sup>17</sup>	Grupo Rotação (n=75)  GC (n=75)  (Não houve diferença significativa entre os grupos)	A rotação começou por 60 ° e aumentou de forma gradativa. O tempo de rotação objetivado era de 18 h / dia. Pacientes do GC foram posicionadas na posição supina entre 30 ° e 45 ° e girados a cada 2 a 4 horas	A prevalência da pneumonia associada à ventilação foi significativamente reduzida pela terapia de rotação lateral contínua. (p = 0,048) Como resultados também foi constatado menor tempo de ventilação (p = 0,02) e permanência no hospital. (p = 0,01)
<b>ERC</b>	Pattanshetty R.B., Gaude G.S. e Belgaum K.L.E. (2010) <sup>18</sup>	101 pacientes sendo GC (n=51) e Grupo Estudo - GE (50)  (Não houve diferença significativa entre os grupos)	Ambos os grupos foram submetidos a HM e à aspiração. No Grupo Estudo receberam adicionalmente vibração torácica e mudanças de posicionamento.	O desmame bem sucedido foi observado em 62% dos pacientes no GE, em comparação com 31,37% dos pacientes no GC (P = 0,007). Houve redução das taxas de mortalidade. (P = 0,000)
<b>ERC</b>	Berti J.S.W. et al., (2012) <sup>19</sup>	GC (19)  GFR (16)	GC recebeu mudança de decúbito e aspiração das vias aéreas a cada 2 horas. GFR foi submetido ao mesmo tratamento além de percussão seguida de HM com CTE.	O uso concomitante das técnicas de HM e CTE. durante 5 dias acelerou o processo de desmame e de alta da UTI (p<0,05).
<b>ERC</b>	Taniguchi C et al., (2015) <sup>20</sup>	70 participantes divididos em GFR (35) e Grupo SmartCare SC - (35)  (Não houve diferença significativa entre os grupos)	Os pacientes atribuídos ao GFR foram ventilados em pressão contínua positiva (CPAP) / modo PSV.  No grupo SmartCare, foram ventilados no modo CPAP / PSV. O modo SmartCare foi iniciado.	Valores de PSV (8 vs 5; P=0,05) e Peep (8 vs 5; p<0,001) foram maiores no grupo FR. A duração total de VM e a falha na extubação foram semelhantes. P=0,46 e p =1,00. A duração do desmame foi menor no Grupo FR (p<0,001).
<b>ERC</b>	Machado A.S. et al., (2017) <sup>21</sup>	GC (n = 16) e grupo intervenção (n = 22).	Fisioterapia convencional em ambos os grupos.  Uso do cicloergômetro com duração de 20 min, 20 ciclos/min, (GI).	A utilização de cicloergômetro em pacientes sob V.M., pode aumentar a força muscular periférica. (p = 0,005).

ECR = Estudo Controlado Randomizado; ET = Expansão Torácica; EP = Expansão Pulmonar; EMR = Exercício Muscular Respiratório; HM = Hiperinsuflação Manual; TMI = Treinamento Muscular Inspiratório; VM = Ventilação Mecânica CTE = Compressão Torácica Expiratória; PImáx = Pressão Inspiratória Máxima.

## DISCUSSÃO

As intervenções fisioterapêuticas mais utilizadas nos estudos da presente revisão sistemática foram: treino muscular inspiratório com dispositivos de carga limiar, mobilização de membros, cicloergômetro, mudanças de decúbito, aspiração; e as manobras: expansão torácica, exercício muscular respiratório, higiene brônquica, hiperinsuflação pulmonar manual e posicionamento no leito.

Em três estudos<sup>19-20</sup>, observamos a utilização de técnicas fisioterapêuticas e o impacto de tais intervenções sobre os pacientes críticos. Templeton e Palazzo<sup>15</sup> compararam dois protocolos de intervenção fisioterapêutica, em que ambos os grupos receberam mudanças de decúbito, aspiração e mobilização geral, e o grupo Intervenção recebeu adicionalmente técnicas respiratórias para remoção de secreção e aumento dos volumes pulmonares. Os autores concluíram que houve um retardo de, em média, quatro dias a mais para o desmame dos pacientes do grupo intervenção, e não houve impacto sobre o período de internação. Cabe ressaltar que os autores consideram que esse estudo deve ser repetido.

Em contrapartida, Berti<sup>19</sup> realizou um estudo em que o Grupo Controle (GC) recebeu apenas mudança de decúbito e aspiração, enquanto o Grupo Fisioterapia Respiratória (GFR) recebeu adi-

cionalmente percussão, hiperinsuflação manual e compressão torácica. Como resultados, o processo de desmame do GFR acelerou o desmame e alta da UTI. Ainda sobre as manobras, Pattanshetty, comparou dois protocolos de intervenção fisioterapêutica, em que dois grupos foram submetidos a técnicas de hiperinsuflação pulmonar e ao grupo estudo foram adicionadas as técnicas de vibração e mudanças de posicionamento, concluindo também que a fisioterapia teve um impacto positivo, implicando redução de ocorrência de pneumonia associada ao ventilador e taxas de mortalidade. A partir da análise dos dois últimos estudos, cujo resultado vai de encontro ao obtido pelo primeiro, pode-se observar que a fisioterapia respiratória implica melhores resultados no desmame.

Cader<sup>16</sup> selecionou 41 idosos sob VM, divididos em grupos controle e experimental, os quais receberam cuidados fisioterapêuticos, sendo que o último recebeu adicionalmente o treino muscular inspiratório com dispositivo limiar. esse grupo obteve melhora na pressão inspiratória máxima. Sabe-se que o treinamento da musculatura respiratória busca habilitar esses músculos para realizarem com maior facilidade sua função, objetivando tanto força muscular quanto endurance<sup>22</sup>, e neste dispositivo é possível controlar a carga a qual o músculo deverá ser submetido<sup>23</sup>.

Taniguchi<sup>20</sup> comparou o desmame realizado a partir de um protocolo fisioterapêutico com a utilização do modo SmartCare™, concluindo que ambos levam a mesma duração do desmame da VM invasiva.

Um estudo avaliou a terapia de rotação lateral contínua na prevenção à pneumonia associada ao ventilador, Staudigner<sup>17</sup> dividiu 150 pacientes em grupo rotação e GC. No primeiro, a rotação começou por um ângulo de 60 ° e depois aumentou ao ângulo máximo ao longo de duas a seis horas, e foi realizada continuamente com o objetivo de alcançar um tempo de rotação de 18 horas por dia. Já os pacientes do GC foram posicionados na posição supina entre 30 ° e 45 ° e foram girados manualmente para posições semilateral esquerda e direita a cada 2 a 4 horas. Após a realização do estudo, concluiu-se que a prevalência da pneumonia associada à ventilação foi significativamente reduzida pela terapia de rotação lateral contínua. Como resultados, também foi constatado menor tempo de ventilação e permanência.

Apenas um estudo<sup>21</sup> avaliou o efeito do exercício passivo. Machado<sup>21</sup> dividiu 38 pacientes em grupo intervenção (22) e GC (16) em que ambos foram submetidos à fisioterapia convencional duas vezes por dia, porém, ao segundo grupo, foi adicionada a intervenção com uso do cicloergômetro por 20 minutos em uma frequência de 5 vezes por semana. Como resultados, constatou-se que o exercício passivo com cicloergômetro na fisioterapia convencional auxilia na recuperação

da força muscular periférica de pacientes internados em UTI. No entanto, não foi constatada influência sobre o tempo de VM ou de internação hospitalar.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta revisão, foram encontrados poucos estudos sobre a atuação da fisioterapia sobre o desmame da VM em pacientes críticos, no entanto, a maior parte dos achados indica a eficácia dos recursos fisioterapêuticos utilizados em variados aspectos, como na redução do tempo de desmame e intubação, maior força muscular periférica e inspiratória, redução da taxa de reintubação, melhora da oxigenação, entre outros, sugerindo, portanto, que a fisioterapia desempenha um importante papel de auxílio durante o desmame da VM em pacientes críticos.

Um dos desafios encontrados na presente revisão foi a grande variedade de intervenções utilizadas. Portanto, não foi possível realizar uma comparação estatística entre as intervenções fisioterapêuticas e o desmame da VM de pacientes em UTI. Logo, sugere-se que novos estudos sejam realizados para maiores evidências sobre as intervenções realizadas e seus resultados.

**REFERÊNCIAS**

1. Mont'Alverne DGB, Lino JA, Bizerril. Variações na mensuração dos parâmetros de desmame da ventilação mecânica em hospitais da cidade de Fortaleza. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2008;20(2):149-53.
2. Esteban A, Alia I, Ibañez J, Benito S, Tobin MJ, Group SLFC. Modes of mechanical ventilation and weaning. A national survey of Spanish hospitals. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Chest.* 1994;106(4):93-1188.
3. Cordeiro AL, Melo TA, Santos AM, Lopes GF. Time influence of mechanical ventilation on functional independence in patients submitted to cardiac surgery: literature review. *Fisioter. mov.* Dec2015; 28(4): 859-864.
4. Muzaffar SN, Gurjar M, Baronia AK, Azim A, Mishra P, Poddar B, et al. Preditores, padrão de desmame e desfecho em longo prazo de pacientes com ventilação mecânica prolongada em unidade de terapia intensiva no norte da Índia. *Rev. bras. ter. intensiva.* 2017 Mar; 29(1):23-33.
5. Nozawa E, Kobayashi E, Matsumoto ME, Feltrim MI, Carmona MJ, Auler Júnior JO. Avaliação dos fatores que influenciam no desmame de pacientes em ventilação mecânica prolongada após cirurgia cardíaca. *Arq Bras Cardiol.* 2003;80(3):301-10.
6. Ambrosino N, Venturilli E, Vaghegghini G, Clini E: Rehabilitation , weaning and physical therapy strategies in chronic critically ill patients. *Eur Respir J.* 2012,39:487-92.
7. Elkins M, Dentice R. Inspiratory muscle training facilitates weaning from mechanical ventilation among patients in the intensive care unit: a systematic review. *J Physiother.* 2015;61:125-34.
8. José A, Pasquero RC, Timbó SR, Carvalhaes SRE, Santos Bien U, Dal Corso S. Efeitos da fisioterapia no desmame da ventilação mecânica. *Fisioter Mov.* Abr/Jun 2013;26(2):271-279.
9. Gonçalves EC, Silva EC, Basile FA, Auxiliadora MM, Nicolini EA, Gastaldi AC. Baixos níveis de pressão de suporte alteram o índice de respiração rápida e superficial (IRRS) em pacientes graves sob ventilação mecânica. *Rev Bras Fisioter.* 2012 Out;16(5):368-74.
10. Goldwasser R, Farias A, Freitas EE, Saddy F, Amado V, Okamoto V. Desmame e interrupção da ventilação mecânica. *J Bras Pneumol.* 2007;33(Supl 2):128-36.
11. Nozawa, E. Feltrim MIZ, Hernandez NA, Preisig A, Malbouisson, Júnior JOCA. Efeitos da posição sentada na força de músculos respiratórios durante o desmame de pacientes sob ventilação mecânica prolongada no pós-operatório de cirurgia cardiovascular. *Fisioter Pesq.* 2011;18(2):171-5.
12. Jerre G, Silva TJ, Beraldo MA, Gastaldi A, Kondo C, Leme F, et al., Fisioterapia no paciente sob ventilação mecânica. *J bras pneumol.* 2007 July 33(Suppl 2): 142-150.

13. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Ann Intern Med.* 2009;151(4):264-9.
14. Mancini MC, Cardoso JR, Sampaio RF, Costa LCM, Cabral Cristina MN, Costa LOP. Tutorial para elaboração de revisões sistemáticas para o Brazilian Journal of Physical Therapy (BJPT). *Braz J Phys. Ther.* (2014); 18(6): 471-480.
15. Templeton M, Palazzo MG. Chest physiotherapy prolongs duration of ventilation in the critically ill ventilated for more than 48 hours *Intensive Care Med.* 2007;33(11):1938-1945.
16. Cader SA, Vale RGS, Castro JC, Baccelar SC, Biehl C, Gomes MCV, et al. Inspiratory muscle training improves maximal inspiratory pressure and may assist weaning in older intubated patients: a randomised trial. *J Physiother.* 2010; 56(3):171-177.
17. Staudinger T, Bojic A, Holzinger U, Meyer B, Rohwer M, Mallner F, et al. Continuous lateral rotation therapy to prevent ventilator-associated pneumonia. *Crit care med.* 2010;38(2), 486-490.
18. Pattanshetty RB, Gaude GS. Effect of multimodality chest physiotherapy in prevention of ventilator-associated pneumonia: A randomized clinical trial. *Indian J Crit Care Med.*, 2010.14(2):70-6.
19. Berti JSW, Tonon E, Ronchi CF, Berti HW, Stefano LM, Gut AL, et al. Hi-perinsuflação manual combinada com compressão torácica expiratória para redução do período de intubação em UTI em pacientes críticos sob ventilação mecânica. *J bras pneumol.* 2012;38(4):477-486.
20. Taniguchi C, Victor ES, Pieri T, Henn R, Santana C, Giovanetti E, et al. Smart Care™ versus respiratory physiotherapy-driven manual weaning for critically ill adult patients: a randomized controlled trial. *Critical Care.* 2015;19(1):246.
21. Machado ADS, Pires-Neto RC, Carvalho MTX, Soares JC, Cardoso DM, Albuquerque IMD. Effects that passive cycling exercise have on muscle strength, duration of mechanical ventilation, and length of hospital stay in critically ill patients: a randomized clinical trial. *Jor Bras de Pneum.* 2017;43(2):134-139.
22. Sasaki M, Kurosawa H, Kohzuki M. Effects of inspiratory and expiratory muscle training in normal subjects. *J Jpn Phys Ther Assoc.* 2005;8(1):29-37.
23. Souza E, Érika LSVT, Leandra LSVT, Terra SV, Pereira R, Chicayban L, et al. Análise eletromiográfica do treinamento muscular inspiratório sob diferentes cargas do threshold® imt. *Perspectivas OnLine.* 2014;2(7):103-112.