

## OS EFEITOS DA FISIOTERAPIA POR MEIO DO TREINAMENTO DA MUSCULATURA RESPIRATÓRIA EM PORTADORES DE ESCLEROSE MÚLTIPLA

LOPES, Mariana Matos Lourenço<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Discente na Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT

CORREIA, Soraya Shuman<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Docente na Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT

### RESUMO

A Esclerose Múltipla é uma doença crônica do Sistema Nervoso Central, caracterizada pela desmielinização e inflamação da substância branca, gerando assim diversos sinais e sintomas. Devido acometer as vias motoras ocorrerá alterações nas musculaturas respiratórias, podendo assim ocasionar complicações do mesmo que são consideradas como as principais causas de morbidades e mortalidades em indivíduos com tal patologia. O tratamento necessita da abordagem multidisciplinar, em que a fisioterapia atua tanto na parte motora como respiratória com o objetivo de melhorar todas as funções do corpo humano. O objetivo do trabalho foi demonstrar os efeitos da fisioterapia por meio do treinamento da musculatura respiratória em portadores de Esclerose Múltipla. Foi realizada uma revisão bibliográfica, utilizando como levantamento bibliográfico as bases de dados eletrônicos: PubMed, Medline e Scielo para acesso aos artigos científicos, e o acervo da biblioteca da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva. De acordo com alguns autores foram positivos os efeitos do treinamento da musculatura respiratória. Contudo, concluiu-se que o tratamento fisioterapêutico através desse método demonstrou ganhos significativos como o aumento da força muscular, melhora nas pressões respiratórias máximas e volumes pulmonares, evitando assim complicações pulmonares.

**Palavras chave:** Doença neurodegenerativa, Força muscular, Músculos respiratórios, Threshold

**Linha de Pesquisa:** Fisioterapia

### ABSTRACT

Multiple Sclerosis is a chronic disease of the Central Nervous System, characterized through the demyelination and inflammation of the white substance, thus generating various signs and symptoms. Due to the affect of the pathways motor, there will be changes in the respiratory muscles, which may cause it complications, which are considered as the main causes of morbidity and mortality in individuals with such pathology. Treatment requires a multidisciplinary approach, in which physiotherapy acts on both the motor and respiratory parts in order to improve all functions of the human body. The objective of this study was to demonstrate the effects of physiotherapy through respiratory muscle training in multiple sclerosis carrier. A bibliographic review was performed, using as bibliographic survey the electronic databases: PubMed, Medline and Scielo for access to scientific articles, and the library collection from Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva. According to some authors, the effects of respiratory muscle training were positive. However, it was concluded that physiotherapeutic treatment through this method showed significant gains such as increased muscle strength, improvement in maximal respiratory pressures and lung volumes, thus avoiding pulmonary complications.

**Keywords:** Neurodegenerative Disease, Muscle Strength, Respiratory Muscles, Threshold

## 1. Introdução

A Esclerose Múltipla (EM) é denominada pelos franceses como esclerose em placas e pelos ingleses como esclerose disseminada. É uma doença neurológica desmielinizante e crônica que acomete a substância branca do sistema nervoso central (SNC), atingindo especialmente adultos jovens. As múltiplas lesões são espalhadas e dispersas pelo sistema nervoso central e elas acontecem por conta da destruição da bainha de mielina dos neurônios acarretando assim interferência na condução motora (CARDOSO, 2010).

A taxa de prevalência mundial da Esclerose Múltipla é de 30/100.000 habitantes, o que corresponde à 2.500.000 pacientes. O Brasil é classificado como um país de baixa predominância, porém há regiões que possuem uma maior incidência da doença como no Sul e no Sudeste devido ao fator latitudinal, a diversidade genética e ao índice de miscigenação (VALERO; PASCUAL; PEINADO, 2014).

O quadro clínico da EM é de grande variabilidade dependendo da localização e do tamanho da lesão no SNC, com isso as manifestações clínicas variam de um paciente para o outro devido a região que foi afetada (CARDOSO, 2010).

Os comprometimentos respiratórios se iniciam devido a EM afetar as vias motoras, levando assim a redução da força muscular, inclusive dos músculos respiratórios (VALERO; PASCUAL; PEINADO, 2014). O acometimento da musculatura do mesmo ocasionam alterações na capacidade de volume funcional (CVF), na pressão inspiratória máxima (P<sub>Imáx</sub>), na pressão expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) e nos gases sanguíneos levando assim a uma hipoxemia ou hipercapnia, devido a hipoventilação (LEVY et al., 2018).

O tratamento da EM deve ter uma abordagem multiprofissional com uma equipe de psicólogos, neurologistas, urologistas, terapeutas ocupacionais,

fonoaudiólogos, enfermeiros, fisioterapeutas e os próprios membros da família (BARRETO et al., 2010).

Além dos tratamentos medicamentosos através de imunomoduladores e imunossupressores (ERRANTE; FERRAZ; RODRIGUES, 2016), o tratamento fisioterapêutico é necessário, por meio do treinamento da musculatura respiratória (TMR), na qual adquire uma melhora na qualidade de vida do portador por conta de recuperar a força muscular e a mecânica respiratória diminuindo assim a dispneia e a fadiga muscular respiratória (SILVA et al., 2011).

Frente a essa breve contextualização, foram objetivos deste estudo demonstrar os efeitos da fisioterapia por meio do treinamento da musculatura respiratória em portadores de Esclerose Múltipla.

Este trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica de artigos científicos publicados entre 2008 a 2018, nos idiomas português, inglês e espanhol. As bases de dados eletrônicas utilizadas foram: PubMed, Medline e Scielo e o acervo da biblioteca da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva. Os descritores usados foram “Doença neurodegenerativa”, “Força muscular”, “Músculos respiratórios”, “Threshold” e seus respectivos termos em espanhol e inglês. A busca dos artigos foi realizada de maio até setembro de 2019.

## **2. Desenvolvimento**

### **2.1 Definição**

A Esclerose Múltipla é uma doença autoimune, desmielinizante que acomete mais especificamente a substância branca do Sistema Nervoso Central (SNC), causando inflamação, desmielinização, formação de cicatrizes gliais e lesão axonal, as regiões mais prejudicadas são nervos ópticos, tronco cerebral, medula espinhal e substância branca periventricular (VALERO; PASCUAL; PEINADO, 2014).

Atinge adultos jovens com a faixa etária entre 20 e 40 anos de idade, afetando mais as mulheres do que os homens em uma proporção de 2:1 (SCHIWE et al., 2015). Essa patologia é lenta e progressiva, suas formas de evolução são divididas em quatro categorias: a) Remitente-Recorrente (EMRR); b) Progressiva Secundária (EMSP); c) Progressiva Primária; d) Progressiva recorrente (SILVA; NASCIMENTO, 2014).

## 2.2 Etiologia

A etiologia da EM ainda é desconhecida, porém as pesquisas indicam que muitos fatores podem estar envolvidos, no entanto atualmente é aceito que a EM é uma patologia autoimune e que as próprias defesas do corpo atacam o SNC devido à combinação do fator hereditário, fator ambiental e facilitadores da doença que em situação de estresse não reconhecem os tecidos do corpo e inicia-se um processo inflamatório e a ativação da doença (PUPIM et al., 2017).

## 2.3 Epidemiologia

A taxa de prevalência mundial de EM é de 2.500.000 pacientes (VALERO; PASCUAL; PEINADO, 2014). A maior incidência é em países com áreas localizadas entre 44 e 64 N de latitude, já em países próximo à linha do Equador é menor (MACHADO, 2012).

O Brasil é considerado como um país de baixa incidência da patologia, porém de acordo com os dados epidemiológicos há regiões que possuem maior prevalência como no Sul e no Sudeste. A região Nordeste sendo mais próxima da linha do Equador a prevalência é de 10/100.000 habitantes. Na região Sudeste (São Paulo, Belo Horizonte, Botucatu, Sorocaba e Uberaba) o índice aumenta para 12 a 18/100.000 habitantes. Na região Centro-Oeste varia de 4,41 até 19/100.000

habitantes e na região Sul a prevalência é considerada a maior do país variando entre a 14 a 27/100.000 habitantes (MACHADO, 2012).

## 2.4 Fisiopatologia

As pesquisas atuais indicam que a EM é um distúrbio autoimune que se inicia com células T CD4+, CD8+, TH1 e TH17 reagindo contra os antígenos da própria mielina secretando assim as citocinas. As células TH1 produzem interferon para a ativação dos macrófagos e as células TH17 recrutam os leucócitos. A desmielinização da EM é provocada por células T ativadas e pelas suas substâncias lesivas que ultrapassam a barreira hemato-encefálica para começar uma resposta inflamatória, ocorrendo à desmielinização e lesão axonal. Nos infiltrados das placas no cérebro é constituído por células T CD4+, alguns CD8+ e macrófagos. No entanto, ainda é desconhecido os mecanismos que dão início a doença (SILVA; NASCIMENTO, 2014).

## 2.5 Manifestações Clínicas

O quadro clínico da EM é de grande variabilidade devido à localização da área desmielinizada, da duração e do tamanho das lesões no SNC, com isso as manifestações clínicas variam de um paciente para o outro devido a região que foi afetada. Os sintomas são fadiga, espasticidade, espasmos musculares, distúrbios na marcha, dificuldade na deglutição e respiração, fraqueza muscular respiratória, dispneia, comprometimento na tosse, dor crônica, diplopia, depressão, constipação, incontinência urinária entre outros (PUPIM et al., 2017).

## 2.6 Fisiopatologia Respiratória

A fisiopatologia das disfunções respiratórias na EM são sugeridas por alguns autores que devido ao tamanho e a localização das lesões no SNC ocorre a diminuição da força muscular e se houver lesão na região cerebelar e/ou bulbar também haverá alteração no tônus dos músculos da respiração, no entanto os estudos sobre esse assunto ainda são escassos (TAVEIRA; TEIXEIRA; DOMINGUES, 2011).

## 2.7 Comprometimento Respiratório

Devido a EM afetar as vias motoras ocorre diminuição da força muscular inclusive dos músculos respiratórios e os primeiros músculos a serem acometidos são os músculos expiratórios como os abdominais e os intercostais internos para depois atingir os músculos inspiratórios como o intercostais externos e diafragma (PUPIM et al., 2017).

O acometimento da musculatura respiratória ocasiona alterações em toda a mecânica respiratória, levando à reduções das pressões respiratórias máximas e dos volumes e capacidades pulmonares, podendo assim ocasionar complicações respiratórias que são consideradas como as principais causas de morbidades e mortalidades em portadores de EM (LEVY et al., 2018).

## 2.8 Diagnóstico

O diagnóstico da EM fundamenta-se na anamnese, nos achados clínicos e nos exames complementares. Existem muitos critérios que são utilizados para a conclusão da patologia, no entanto os critérios de McDonald são mais usados, juntamente com exames de ressonância magnética, líquido cefalorraquidiano (LCR) e potencial evocado (HUANG; CHEN; ZHANG, 2017).

## 2.9 Avaliação Respiratória

Vários estudos afirmam que a disfunção respiratória é comum em portadores de EM, mesmo sendo pouco frequentes as queixas respiratórias e por apresentarem valores normais nos testes espirométricos. São utilizadas várias avaliações para verificar a força muscular, as capacidades pulmonares e as pressões inspiratórias e expiratórias máximas, como o índice de disfunção pulmonar, a manovacuometria e a espirometria (TAVEIRA; TEIXEIRA; DOMINGUES, 2011).

## 2.10 Tratamento

Devido à EM ser uma doença crônica e autoimune até o presente ainda não se conhece nenhuma cura, no entanto o tratamento farmacológico é através de imunomoduladores e imunossupressores (ERRANTE; FERRAZ; RODRIGUES, 2016).

Além dos tratamentos medicamentosos os portadores de EM necessitam de um abordagem multiprofissional, com uma equipe de diversos especialistas e entre eles um fisioterapeuta com o intuito de terapia motora e respiratória (BARRETO et. al., 2010).

## 2.11 Fisioterapia respiratória

A fisioterapia respiratória tem como objetivo manter a mobilidade pulmonar, prevenir infecções respiratórias, melhorar a mecânica respiratória, os volumes e capacidades pulmonares, as pressões respiratórias máximas, a força muscular respiratória entre outros, com isso, ela possui diversas técnicas e métodos para recuperar todas as deficiências respiratórias dos indivíduos (SILVA et al., 2011).

## 2.12 Treinamento Muscular Respiratório

O treinamento da musculatura respiratória (TMR) é um método efetuado por meio da respiração contra resistida através de dispositivos de carga linear ou alinear. No entanto, o procedimento mais usado é o Threshold®IMT sendo uma carga linear pressórica para o treinamento da musculatura. O intuito dessa técnica é ensinar os músculos específicos a efetuarem com mais facilidade suas funções, visando tanto a força muscular como a endurance. Esse método vem sendo empregado para recuperar a força e a fadiga dos músculos respiratórios em indivíduos que apresentam alterações (SILVA et al., 2011).

O Threshold é um aparelho cilíndrico de plástico que possui uma válvula unidirecional, um regulador de pressão interna regulado por uma mola e um bocal, possuindo dois tipos de dispositivos o Threshold®IMT (inspiratory muscle trainer) e o Threshold PEP (positive expiratory pressure) (SILVA et al., 2011).

O Threshold®IMT conforme figura 1, é um equipamento que oferta resistência durante a inspiração mediante a um sistema de mola com válvula unidirecional. No momento da expiração a válvula abre e na inspiração ela fecha, gerando uma força. Antes de iniciar o treinamento é fundamental que se defina a resistência a ser colocada em cmH<sub>2</sub>O com base nas medidas obtidas no manovacuômetro (SOUZA et al., 2008).

Figura 1 - Representação do Theshold IMT® Fortalecedor da musculatura inspiratória



Fonte: MORAES, 2017.



O Threshold PEP conforme figura 2, é um dispositivo que proporciona uma pressão específica, independente da expiração que indivíduo exerça, devido a válvula unidirecional, a resistência só é encontrada na expiração (SARMENTO, 2015).

Figura 2 - Representação do Threshold PEP fortalecedor da musculatura expiratória



Fonte: MORAES, 2017.

A existência desse protocolo, se tornou um recurso relevante para manter ou melhorar a função respiratória nos estágios iniciais e na progressão da doença, pois é capaz de aumentar a pressão inspiratória máxima (P<sub>Imáx</sub>), pressão expiratória máxima (P<sub>E máx</sub>) e volumes pulmonares, os exercícios podem ser utilizados para prevenir e/ou retardar os comprometimentos gerados (COPETTI et al., 2014).

As alterações respiratórias em portadores de EM estão relacionados a fraqueza muscular, devido serem consideradas as primeiras musculaturas a serem acometidas pela patologia, com isso leva a redução das P<sub>Imáx</sub> e P<sub>E máx</sub>. Dessa maneira, o treinamento da musculatura respiratória se tornou um método relevante para melhorar ou manter a função muscular respiratória (COPETTI et al., 2014).

Caldatto et al. (2015) fizeram seu estudo com uma paciente com esclerose múltipla remitente-recorrente (EMRR) do sexo feminino com 30 anos de idade. Foi utilizado o aparelho muscular respiratório Threshold PEP® da marca Respironics.

Foram realizados no total 20 atendimentos, sendo durante dez semanas, 2x/sem, por 30 minutos, o protocolo de treinamento era baseado em 6 séries de 10 exercícios tendo intervalo de um minuto entre as series, no início a carga era de 9 cm/H<sub>2</sub>O e terminou com 15 cm/H<sub>2</sub>O. A PImáx e a PEmáx foram verificadas após as 20 intervenções e depois de um período de 30 dias de treinamento, com isso, demonstraram que os valores chegaram próximos ao normal e superior ao da avaliação inicial, havendo assim uma resposta positiva em ambas pressões.

No estudo de Lima et al. (2011) oito pacientes com EM remitente recidivante participaram da pesquisa, sendo separados em grupo de treinamento e grupo de controle, com a faixa etária de 20 a 60 anos. O grupo de treinamento usaram o aparelho Threshold tipo inspiratory muscle training (IMT) e positive expiratory pressure (PEP). O grupo controle realizou apenas exercícios respiratórios sem carga (respiração diafragmática, padrões ventilatórios voluntários e tosse ao final dos exercícios) em 2 momentos do dia em domicílio. Cada grupo efetuou um total 15 sessões durante 5 dias. Os portadores de Esclerose Múltipla que se submeteram ao treinamento com threshold apresentaram melhoras na função da musculatura respiratória, tendo a elevação dos percentuais da CVF, VEF1/CVF, PImáx e PEmáx.

González et al. (2011) realizaram a pesquisa com um grupo de 30 pessoas, 22 apresentavam a EM de forma progressiva e 8 tinham forma de surto. Foi utilizado para o TMR métodos de fortalecimento dos músculos respiratórios, técnicas de controle respiratório, treinamento específico dos músculos expiratórios e exercícios de coordenação respiratória. Para a intervenção utilizou-se um período de 6 horas por semana. Após 4 semanas de intervenção houve mudanças significativas na capacidade vital inspiratória forçada inicial que obtinha o resultado de 1056,5 ml e após a intervenção foi para 1202,6 ml, já a capacidade vital expiratória forçada inicial era de 2191,3 ml e foi para 2500 ml, com o programa de treinamento da musculatura respiratória houve um aumento dos volumes pulmonares.

Pfalzer et al. (2011) realizou seu estudo com um total de 39 participantes, e com isso, a divisão foi em grupo de intervenção com 20 indivíduos com treinamento muscular inspiratório e grupo de controle com 19 indivíduos sem intervenção. O grupo intervenção utilizou o dispositivo Threshold tipo inspiratory muscle training

(IMT) com duração de 10 semanas, sendo 3 séries de 15 repetições realizado diariamente, os pacientes foram orientados a continuarem com suas atividades físicas e nenhum outro programa foi de exercício indicado. Após o TMR houve aumento da pressão inspiratória máxima de 71,4% no grupo de intervenção comparado ao grupo controle em que ocorreu diminuição de 6,4%, na pressão expiratória máxima o ganho foi de 21% do grupo de intervenção e para o grupo controle de 4,9%. No entanto, ocorreu um aumento significativo na pressão inspiratória máxima com o treinamento muscular respiratório.

Ray et al. (2013) avaliaram 21 pacientes com EM leve e moderada, que foram divididos em dois grupos, o primeiro era um grupo de intervenção que receberam o protocolo combinado de TMR de resistência progressiva e o segundo era o grupo controle que não realizou nenhum tratamento. O protocolo do TRM para o grupo de intervenção era baseado em uma duração de 30 minutos, 3 dias/semana durante 5 semanas e a cada semana era feito ajustes no aparelho, já o grupo controle apenas verificava os níveis das pressões respiratórias. Após o treinamento o grupo de intervenção apresentou aumento da pressão inspiratória máxima e da pressão expiratória máxima, enquanto no grupo controle não houve nenhuma alteração respiratória. Os autores concluíram que o TRM combinado de curta duração melhora a força da musculatura inspiratória e expiratória.

Westerdahl (2016) realizou seu estudo com 48 pacientes com EM, foram divididos em grupo respiratório composto por 23 indivíduos, em que tinham que realizar TMR através de exercício respiratório profundo em casa utilizando dispositivo Threshold PEP, o objetivo era criar uma pressão expiratória de 10-15 cmH<sub>2</sub>O e realizar 30 respirações profundas duas vezes ao dia, três séries de 10 repetições calmas e profundas com uma pausa de 30 a 60 segundos, durante um período de 2 meses, o segundo era o grupo controle composto por 25 indivíduos em que não realizariam nenhum exercício. O grupo respiratório recebia telefonemas e cartas para lembrarem de estar realizando os exercícios. Após os 2 meses de treinamento houve uma diferença significativa entre o grupo controle e o grupo respiratório.

### 3. Considerações Finais

Dentre tanto, concluímos que através do treinamento da musculatura respiratória em portadores de Esclerose Múltipla houve ganhos significativos na recuperação dos volumes pulmonares, na elevação da pressão inspiratória máxima, na pressão expiratória máxima, nos percentuais da capacidade vital forçada, na melhora da força dos músculos inspiratórios e expiratórios contribuindo assim na prevenção das complicações pulmonares.

### 4. Referências

- BARRETO, D. et al. Mesclerose múltipla: considerações gerais e abordagem fisioterapêutica. **Revista Arquivo Neuropsiquiatria**. Vol. 67, n. 6, Recife, 2010. Disponível em: <<http://www.pergamum.univale.br/pergamum/tcc/Esclerosemultiplaconsideracoesgeraiseabordagemfisioterapeutica.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2019.
- CALDATTO, C. et al. Fortalecimento da musculatura expiratória na esclerose múltipla: relato de caso. **Revista FisiSenectus**. Vol. 3, n. 2, Santa Catarina, 2015. Disponível em: <<https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/fisisenectus/article/view/3181/1938>>. Acesso em: 15 maio 2019.
- CARDOSO, F.A.G. Atuação fisioterapêutica na esclerose múltipla forma recorrente-remittente. **Revista Movimenta**. Vol. 3, n. 2, Goiás, 2010. Disponível em: <<https://www.revista.ueg.br/index.php/movimenta/article/view/7174>>. Acesso em: 11 jul. 2019.
- COPETTI, P.R. et al. Treino muscular respiratório em indivíduos com esclerose múltipla: uma revisão sistemática. **Revista Biomotriz**. Vol. 8, n. 2, [S.l.], dez. 2014. Disponível em: <<http://revistaeletronica.unicruz.edu.br/index.php/BIOMOTRIZ/article/view/189>>. Acesso em: 26 maio 2019.

COSTA, K.B. et al. Aspectos respiratórios e a fadiga com esclerose múltipla na forma remitente recorrente. **Revista Neurociência**. Vol. 21, n. 1, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2013/RN2101/original2101/649original.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2019.

ERRANTE, P.R.; FERRAZ, R.R.N.; RODRIGUES, F.S.M. Esclerose múltipla: tratamento farmacológico e revisão da literatura. **Revista UNILUS Ensino e Pesquisa**. Vol.13, n. 30, Boqueirão, 2016. Disponível em: <<https://pds.semanticscholar.org/254c/56f4f4b7651b8a71902e229a6cefb4c713e9.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2019.

GONZÁLEZ, Y.R. et al. Efectividad de un programa de rehabilitación respiratoria en pacientes con esclerosis múltiple. **Revista Cuba de Salud Pública**. Vol. 37, n. 1, Cidade de Havana, março, 2011. Disponível em: <[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662011000100003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662011000100003)>. Acesso em: 17 maio 2019.

HUANG, W.J.; CHEN, W.W.; ZHANG, X. Multiple sclerosis: pathology diagnosis and treatments. **Journal Experimental and Therapeutic Medicine**. Vol. 13, n. 6, [S.I], 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5450788/>>. Acesso em: 19 jul. 2019.

LEVY, J.; PRIGENTE, H.; BENSMAIL, D. Respiratory rehabilitation in multiple sclerosis: a narrative review of rehabilitation techniques. **Journal Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**. Vol. 61, n. 1, [S.I], 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877065717300945>>. Acesso em: 26 maio 2019.

LIMA, N.M.F.V. et al. Efeitos do treinamento da musculatura respiratória em portadores de esclerose múltipla. **Revista Redalyc**. Vol. 15, n. 1, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/260/26019329004.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2019.

MACHADO, S. **Recomendações Esclerose Múltipla**. 1. ed. São Paulo: Omnifarma, 2012. Disponível em: <[http://formsus.datasus.gov.br/novoimgarq/21159/3401080\\_109706.pdf](http://formsus.datasus.gov.br/novoimgarq/21159/3401080_109706.pdf)>. Acesso em: 03 jul. 2019.

MORAES, L. **Fisioterapia respiratória**. 1. ed. Rio de Janeiro: SESES, 2017. 104 p.

PFALZER, L.; FRY, D. Effects of a 10-week inspiratory muscle training program on lower-extremity mobility in people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. **International Journal of MS Care**. Vol. 13, n. 1, [S.I.], 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24453703>>. Acesso em: 21 maio 2019.

PUPIM, M.M.O. et al. Análise eletromiográfica e avaliação da força muscular respiratória de pacientes com esclerose múltipla. **Revista Linguagem Acadêmica**. Vol. 7, n. 1, Batatais, 2017. Disponível em: <<https://intranet.redeclaretiano.edu.br/download?caminho=/upload/cms/revista/sumarios/533.pdf&arquivo=sumario2.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2019.

RAY, A.D. et al. A combined inspiratory and expiratory muscle training program improves respiratory muscle strength and fatigue in multiple sclerosis. **Journal Archives of physical medicine and rehabilitation**. Vol. 94, n. 10, [S.I.], outubro, 2013. Disponível em: <[https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993\(13\)00400-0/fulltext](https://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993(13)00400-0/fulltext)>. Acesso em: 24 maio 2019.

SARMENTO, G.J.V. **O ABC da fisioterapia respiratória**. 2ª ed. Barueri – SP: Manole, 2015.

SCHIWE, D. et al. Fisioterapia em pacientes portadores de esclerose múltipla. **Revista Saúde Integrada**. Vol. 8, n. 15-16, [S.I.], 2015. Disponível em: <<http://local.cneccsan.edu.br/revista/index.php/saude/article/view/227>>. Acesso em: 09 jul. 2019.

SILVA, D.F.; NASCIMENTO, V. M. S. Esclerose múltipla: imunopatologia, diagnóstico e tratamento – artigo de revisão. **Revista Interfaces Científicas – Saúde e Ambiente**. Vol. 2, n. 3. Aracajú, junho, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/index.php/saude/article/view/1447>>. Acesso em: 03 jul. 2019.

SILVA, K.N. et al. Músculos respiratórios: fisiologia, avaliação e protocolos de treinamento. **Revista Cereus**. Vol. 3, n. 2, Tocantins, 2011. Disponível em: <<http://ojs.unirg.edu.br/index.php/1/article/view/97>>. Acesso em: 5 set. 2019.

SOUZA, E. et al. Análise eletromiográfica do treinamento muscular inspiratório sob diferentes cargas do Threshold@IMT. **Revista Perspectivas online**. Vol. 2, n. 7, [S.I.], 2008. Disponível em: <[http://seer.perspectivasonline.com.br/index.php/revista\\_antiga/article/viewFile/321/233](http://seer.perspectivasonline.com.br/index.php/revista_antiga/article/viewFile/321/233)>. Acesso em: 12 set. 2019.

TAVEIRA, F.M.; TEIXEIRA, A.L.; DOMINGUES, R.B. Complicações respiratórias na esclerose múltipla. **Revista Brasileira de Neurologia**. Vol. 47, n. 4. Espírito Santo, 2011. Disponível em: <<http://files.bvs.br/upload/S/0101-8469/2012/v47n4/a2943.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2019.

VALERO, R.M.; PASCUAL, N.Z.; PEINADO, J.A.A. Training of respiratory muscles in patients with multiple sclerosis: a systematic review. **Journal Respiratory Care**. Vol. 59, n. 11, [S.l.], 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24825913>>. Acesso em: 09 jul. 2019.

WESTERDAHL, E. et al. Deep breathing exercises with positive expiratory pressure in patients with multiple sclerosis – a randomized controlled trial. **Journal Clin Respir**. Vol. 10, n. 6, [S.l.], 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25620034#>>. Acesso em: 26 maio 2019.