

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

**ALINE HEWELLYN BATISTA DA SILVA
CÁSSIA TRAJANO DE SANTANA
JHONATA GABRIEL PALMEIRA DA SILVA**

**A EFICÁCIA DOS EXERCÍCIOS AERÓBICOS NA MELHORA DA FADIGA EM
PACIENTES COM ESCLEROSE MÚLTIPLA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

RECIFE

2021

**ALINE HEWELLYN BATISTA DA SILVA
CÁSSIA TRAJANO DE SANTANA
JHONATA GABRIEL PALMEIRA DA SILVA**

**A EFICÁCIA DOS EXERCÍCIOS AERÓBICOS NA MELHORA DA FADIGA EM
PACIENTES COM ESCLEROSE MÚLTIPLA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Disciplina TCC II do Curso de fisioterapia do Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão do curso.

Orientadora: Dr^a Waydja Lânia Virgínia de Araújo Marinho

RECIFE
2021

S586e

Silva, Aline Hewellyn Batista da

A eficácia dos exercícios aeróbicos na melhora da fadiga em pacientes com Esclerose Múltipla: Uma revisão integrativa. Aline Hewellyn Batista da Silva; Cássia Trajano de Santana; Jhonata Gabriel Palmeira da Silva. - Recife: O Autor, 2021.

18 p.

Orientador: Dra. Waydja Lânia Virgínia de Araújo Marinho.

Trabalho De Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – Unibra. Bacharelado em Fisioterapia, 2021.

1.Exercício aeróbico. 2.Fadiga. 3.Esclerose múltipla. Centro Universitário Brasileiro. I. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. II. Título.

CDU: 615.8

**ALINE HEWELLYN BATISTA DA SILVA
CÁSSIA TRAJANO DE SANTANA
JHONATA GABRIEL PALMEIRA DA SILVA**

**A EFICÁCIA DOS EXERCÍCIOS AERÓBICOS NA MELHORA DA FADIGA EM
PACIENTES COM ESCLEROSE MÚLTIPLA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Disciplina TCC II do Curso de fisioterapia do Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão do curso.

Examinadores:

Profª Drª Waydja Lânia Virgínia de Araújo Marinho

Profª Esp. Hayala Thayane Santos da Penha Amorim

Profª Drª Manuella da Luz Duarte Barros

Nota: _____

Data: ___ / ___ / ___

*Dedicamos esse trabalho a todos aqueles que contribuíram para nossa formação,
com palavras ou ações.*

AGRADECIMENTOS

Agradecemos em primeiro lugar a Deus que com sua graça, misericórdia e amor nos sustentou nesta caminhada. A ele rendemos toda a honra e a glória.

Aos nossos pais por toda a educação, amor e investimento em nós. Agradecemos por cada esforço feito e cada luta travada em nosso favor. Obrigada por cada oração, pois foram elas que nos mantiveram de pé.

Aos nossos familiares em geral que torceram por nossa vitória e vibraram com nossas conquistas.

Aos nossos amigos por toda palavra de incentivo.

A nossa orientadora, a Dr^a Waydja Lânia, por todo suporte necessário nesse processo.

A Instituição de ensino e a todos os professores que transmitiram seus conhecimentos e contribuíram para nossa formação.

*“E tudo o que fizerem, façam de todo o
coração.”*

(Bíblia Sagrada)

RESUMO

Introdução: A Esclerose Múltipla é uma doença debilitante, progressiva, crônica e sem cura que afeta o sistema nervoso central levando ao desencadeamento de múltiplos sinais e sintomas. Dentre eles, a fadiga se destaca e uma das formas de uma possível intervenção é o exercício aeróbio. **Objetivo:** Revisar na literatura a eficácia dos exercícios aeróbicos na melhora da fadiga em pacientes com Esclerose Múltipla. **Métodos:** Trata-se de uma revisão bibliográfica, com artigos coletados nos meses de agosto e setembro de 2021, nas bases de dados BIREME, PubMed e PEDro, com os descritores “Exercício físico”, “esclerose múltipla”, “fadiga muscular” e “modalidades de fisioterapia”, organizados com o operador booleano AND. **Resultados:** Os resultados obtidos pelos artigos constataram que o exercício físico pode ser prescrito sem danos para pessoas com Esclerose Múltipla, tendo em vista que os exercícios supervisionados e individualizados geram melhora dos efeitos negativos da acinesia podendo melhorar a aptidão física, capacidade funcional e qualidade de vida desses pacientes. Sabendo ainda que não há relação direta entre fadiga e desempenho ocupacional, o treinamento aeróbico de baixa intensidade aumenta a capacidade aeróbica e a força máxima desses pacientes gerando diminuição da fadiga. **Conclusão:** A literatura prova que o exercício aeróbico é eficaz na melhora da fadiga em pacientes com Esclerose Múltipla.

Palavras-chave: Exercício aeróbico; Fadiga; Esclerose Múltipla.

ABSTRACT

Introduction: Multiple Sclerosis is a debilitating, progressive, chronic and incurable disease that affects the central nervous system, triggering multiple signs and symptoms. Among them, fatigue stands out and one of the forms of a possible intervention is aerobic exercise. **Objective:** To review the literature on the effectiveness of aerobic exercise in improving fatigue in patients with Multiple Sclerosis. **Methods:** This is a literature review, with articles collected in August and September 2021, in the BIREME, PubMed and PEDro databases, with the descriptors "Physical exercise", "multiple sclerosis", "muscle fatigue" and "physiotherapy modalities", organized with the Boolean operator AND. **Results:** The results obtained by the articles found that physical exercise can be prescribed without harm to people with Multiple Sclerosis, considering that supervised and individualized exercises improve the negative effects of akinesia, which can improve physical fitness, functional capacity and quality of life of these patients. Knowing that there is no direct relationship between fatigue and occupational performance, low-intensity aerobic training increases the aerobic capacity and maximum strength of these patients, generating a decrease in fatigue. **Conclusion:** The literature proves that aerobic exercise is effective in improving fatigue in patients with Multiple Sclerosis.

Keywords: Aerobic exercise. Fatigue. Multiple sclerosis.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 Esclerose múltipla	12
2.2 Fadiga	13
2.2.1 <i>Fadiga central</i>	13
2.2.2 <i>Fadiga periférica</i>	13
2.2.3 <i>Fadiga X Esclerose múltipla</i>	14
2.3 Exercício físico	14
2.3.1 <i>Exercício de alongamento e mobilização</i>	15
2.3.2 <i>Exercício de fortalecimento</i>	15
2.3.3 <i>Exercício de equilíbrio e coordenação</i>	16
2.3.4 <i>Treinamento muscular respiratório</i>	16
2.4 Exercício aeróbico	16
3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO	18
4 RESULTADOS	20
5 DISCUSSÃO	24
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

A Esclerose Múltipla (EM) é uma doença autoimune, crônica e desmielinizante. Caracterizada pela degeneração e perda da bainha de mielina, causando lesões cerebrais e medulares. A EM afeta de forma significativa o sistema nervoso central (SNC), levando a um quadro irreversível de disfunções físicas consideráveis, gerando uma piora na qualidade de vida. Sua prevalência é maior em mulheres com idade entre 20 e 50 anos. Por este motivo, é considerada uma doença jovem. Sua classificação se dá pela forma na qual os sinais e sintomas são expressos (ANDRADE; SEABRA; RAMOS, 2015).

Sua etiologia é de origem desconhecida, porém existem algumas hipóteses que apontam para combinação de fatores de origem genética e/ou ambiental (KUBSIK-GIDLEWSKA, et al. 2017). O seu quadro clínico é diversificado, progressivo e imprevisível. Estão inclusos sinais e sintomas físicos e mentais como: Fraqueza muscular, ataxia, disfunções na marcha, déficit de equilíbrio, espasticidade, disfagia, afasia, visão dupla, tremores, disfunções urinárias e intestinais, défices sensoriais, depressão, entre outros (HALABCHI, et al. 2017). Porém em até 90% dos casos o maior sintoma presente e também o mais debilitante é a fadiga (SEHLE, et al. 2011).

A fadiga ou exaustão patológica, é diagnosticada como uma falta de energia tanto física como mental, geralmente de origem central ou periférica e pode afetar as funções físicas, cognitivas ou psicossociais. A etiologia da fadiga é de natureza subjetiva, porém um impulso neural central alterado seria a maior aposta nos casos de Esclerose Múltipla (HEINE, et al. 2015). Sabemos hoje que há uma relação direta entre desempenho ocupacional e a satisfação na realização de tarefas. E a fadiga nesses casos é a grande vilã, já que dificulta as atividades de vida diária (ANDRADE; SEABRA; RAMOS, 2015).

Devido a essa condição, pacientes com EM realizam menos atividade física que o normal, resultando em redução da capacidade física (KERLING, et al. 2015). O exercício aeróbico, tanto quanto os demais exercícios, são uma forma de combate a essa redução para evitar o descondicionamento e manter o nível de atividade ideal de cada paciente (HALABCHI, et al. 2017). Embora os estudos que examinem a

eficácia apenas dos exercícios aeróbicos na melhora da fadiga sejam limitados, é de extrema importância a sua fundamentação com demonstração de evidência para a prática clínica. Sendo assim, esta revisão bibliográfica tem como objetivo: Revisar na literatura a eficácia dos exercícios aeróbicos na melhora da fadiga em pacientes com Esclerose Múltipla.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ESCLEROSE MÚLTIPLA

A Esclerose Múltipla (EM) também conhecida como doença desmielinizante do sistema nervoso central. É uma doença classificada como imunomediada que afeta o sistema nervoso central (HALABCHI, *et al.* 2017). Sua fisiopatologia se dá quando as alterações desmielinizantes afetam de forma significativa o córtex cerebral, gerando dano na bainha de mielina que leva a uma redução no número de sinapses e axônios, causando a perda de células nervosas. Assim, gerando um processo de inflamação autoimune, ligada a presença de citocinas pró-inflamatórias, linfócitos T e macrófagos (KUBSIK-GIDLEWSKA, *et al.* 2017).

A etiologia da EM é de origem desconhecida, porém a junção de fatores genéticos e ambientais aumenta o risco da incidência da doença. Entre os fatores genéticos estão: Etnia branca, sexo feminino e polimorfismos específicos de nucleotídeo único e complexos de histocompatibilidade. Já os fatores ambientais levam em consideração a geografia (quanto mais perto da linha do equador menor a probabilidade de apresentar a doença) e a baixa exposição à vitamina D (KUBSIK-GIDLEWSKA, *et al.* 2017).

A EM é classificada em quatro tipos: Recorrente remitente (RR), primariamente progressiva (PP), secundariamente progressiva (SP) e a forma progressiva com surtos (PS). A tipo RR é a mais frequente onde os sintomas permanecem por uma ou duas semanas, e há então uma melhora gradual podendo ser total. A PP acomete de 10 a 20% dos casos, nela o comprometimento é progressivo e sem recaídas desde o início do surgimento do primeiro sintoma. A SP acomete cerca de 90% dos casos, ela inicia de forma remitente mas há um progresso sem fases de melhora dos sintomas. E a PS é a forma mista onde há progressão da doença acompanhada de surtos com ou sem recuperação total das funções e piora fora dos momentos de surto (ANDRADE; SEABRA; RAMOS, 2015).

Um misto de sinais e sintomas físicos e mentais que se apresentam de forma isolada ou em conjunto, marcam a manifestação da doença (HALABCHI, *et al.*

2017). Dentre elas estão: Fraqueza muscular, déficit de equilíbrio, parestesia, espasticidade, alterações na marcha, deficiência visual, ataxia, disartria, disfagia, tremores, déficits sexuais, disfunções urinárias e intestinais, déficits sensoriais, depressão e medo exagerado (ANDRADE; SEABRA; RAMOS, 2015). Entretanto, 90% dos pacientes apontam a fadiga como a sua maior queixa debilitante (SEHLE, *et al.* 2011)

2.2 FADIGA

Fadiga é a falta de energia tanto física como mental percebida pelo próprio indivíduo que leva a um comprometimento de atividades de vida diária. É classificada como uma exaustão patológica que interfere diretamente na qualidade de vida de seu portador (SEHLE, *et al.* 2011). É sustentada por um longo tempo e seus mecanismos são controversos. Sua origem pode ser central ou periférica, alterando funções físicas, cognitivas ou psicossociais (HEINE, *et al.* 2015).

2.2.1 FADIGA CENTRAL

A fadiga central consiste na inibição dos impulsos nervosos em um determinado grupo muscular. Ela pode ocorrer quando os níveis de excitação do sistema nervoso central estão baixos. A desidratação, diminuição da glicose no sangue e a falha na atuação de neurotransmissores são alguns dos fatores da Fadiga Central. Pois o indivíduo desidratado vai reduzir seu tempo de performance gerando um aumento na temperatura corporal, aumento da frequência cardíaca e redução do volume cardíaco levando ao suprimento inadequado de oxigênio e aumentando o estado da fadiga. Com a diminuição dos níveis de glicose, o sistema nervoso entra em colapso e o impulso nervoso não vai ser propagado corretamente. A falha de atuação dos neurotransmissores diminui a coordenação motora e gera perda da motivação (PEDERSEN, SALTIN, 2005).

2.2.2 FADIGA PERIFÉRICA

A fadiga periférica consiste na falha de um ou mais mecanismo na unidade motora. O déficit energético é um facilitador da fadiga. A diminuição de fosfatocreatina no músculo, que é componente energético fundamental para os exercícios de alta

intensidade e curta duração, faz com que o músculo entra em fadiga. A acidez muscular seria também um fator preocupante, pois é sinal de que há um aumento na produção de ácido láctico. Por conta disso, ao realizar exercícios de curta duração e alta intensidade mais exacerba a fadiga (PEDERSEN, SALTIN, 2005).

2.2.3 FADIGA X ESCLEROSE MULTIPLA

A fadiga na esclerose múltipla propicia um descondicionamento que muitas vezes é reversível com a prática de atividades físicas. Os pacientes começam a reduzir as atividades por temer a piora dos sintomas e acabam elevando os riscos de desenvolver ou agravar comorbidades. Assim piorando conseqüentemente a sua condição de saúde atual. As disfunções causadas pela doença são irreversíveis, porém as disfunções geradas pela inatividade são reversíveis com exercícios físicos. O nível de comprometimento físico é tão alto que cerca de 50% dos pacientes com EM usam dispositivos de apoio para se mover em apenas 15 anos do curso da doença (HALABCHI, *et al.* 2017). Já foi comprovado que há uma relação entre um melhor desempenho ocupacional e a satisfação em realizar determinada atividade, sendo assim a fadiga um grande empecilho para a realização de atividades físicas (ANDRADE; SEABRA; RAMOS, 2015).

2.3 EXERCÍCIO FÍSICO

Há inúmeros benefícios que os exercícios físicos proporcionam a qualidade de vida dos indivíduos no geral. E não seria diferente em portadores de esclerose múltipla. Antigamente os próprios médicos pediam para que pessoas diagnosticadas com EM evitassem o exercício físico com a finalidade de não exacerbar os sintomas da doença. Coisa que hoje é totalmente desmentido pelos mesmos. Agora, afirmam que o treinamento físico regular é a melhor opção para evitar o descondicionamento e manter a integralidade de funções ainda não atingidas pelo curso irreversível da doença. A implementação de um protocolo individualizado para cada paciente com a finalidade de otimizar além de suas queixas principais também o paciente como um todo é o melhor caminho para selecionar os tipos de exercícios a serem trabalhados

(HALABCHI, *et al.* 2017). A terapia com exercícios pode sim ser prescrita com segurança e gera resultados sem aumentar o risco de recaída (HEINE, *et al.* 2017).

Entre os exercícios mais adotados estão: Exercícios de alongamento, exercícios de mobilização, exercícios de fortalecimento, exercícios de resistência, treino de equilíbrio e coordenação, treinamento muscular respiratório e o exercício aeróbico. A redução da aptidão cardiorrespiratória e a redução da capacidade aeróbica entre os pacientes com EM são cerca de 30% mais baixas que em indivíduos saudáveis. Os grandes vilões para essa queda são ditos como a fraqueza dos músculos respiratórios, disfunções musculares e a fadiga. Levando a uma limitação física por uma possível diminuição do VO₂max e redução da força muscular (HALABCHI, *et al.* 2017).

2.3.1 EXERCÍCIOS DE ALONGAMENTO E MOBILIZAÇÃO

Com o objetivo de alongar a musculatura, os exercícios de alongamento adotados na EM visam a diminuição ou estabilização da espasticidade muscular. Fazendo com que haja ganhos na mobilidade articular, equilíbrio e postura. São protocolos adotados diariamente de forma global por 10 a 15 minutos, 2 vezes ao dia e que devem ser realizados de forma lenta e prolongada. Com maior ênfase nos músculos espásticos, os alongamentos devem sempre ser realizados no limiar da faixa de conforto do paciente e mantidos de 20 a 60 segundos. O alongamento passivo também deve ser adotado em pacientes que tenham um grau de comprometimento espástico maior por imobilidade (HALABCHI, *et al.* 2017).

2.3.2 EXERCÍCIOS DE FORTALECIMENTO

O treino de resistência é um grande aliado para o ganho de força muscular em pacientes com EM. Porém é de total importância o acompanhamento e a supervisão de profissionais que consigam adaptar este treinamento a nível de satisfação do paciente. Exercícios em cadeia cinética fechada são mais bem aceitos em relação aos em cadeia cinética aberta. Exercícios com faixas elásticas e até peso corporal são uma boa aposta para os pacientes. A frequência de 2 ou 3

sessões por semana gera um bom resultado e a intensidade varia, por isto a importância do acompanhamento de perto. De 8 a 15 repetições máximas com intensidade de 15 vezes é a média encontrada. 1 a 3 séries é o suficiente para o começo podendo ser aumentadas ou mantidas (HALABCHI, *et al.* 2017).

2.3.3 EXERCÍCIOS DE EQUILÍBRIO E COORDENAÇÃO

Os exercícios de equilíbrio e coordenação são de fundamental importância para pacientes com EM, pois promovem a propriocepção corporal que acaba diminuindo ao decorrer da progressão da doença. Exercícios mudando sempre o centro da gravidade devem ser adotados associando a estímulos externos. Ações bilaterais e exercícios em bola suíça trabalhando coordenação visam ainda o aumento de força e flexibilidade. A terapia aquática também é uma boa aposta já que o risco de quedas durante estas atividades é grande e a água aumenta a limitação dos movimentos levando a ganho de estabilidade ao sair da água (HALABCHI, *et al.* 2017).

2.3.4 TREINAMENTO MUSCULAR RESPIRATÓRIO

O treinamento dos músculos respiratórios em pacientes com EM ocorre de forma parecida com os músculos esqueléticos. Este treinamento faz com que haja aumento da pressão inspiratória ($P_{I\text{máx}}$) e pressão expiratória ($P_{E\text{máx}}$) através da utilização de aparelhos de treinamento de resistência ventilatória (HALABCHI, *et al.* 2017).

2.4 EXERCÍCIO AERÓBICO

O exercício aeróbico é um grande aliado que se junta aos demais tipos de exercício com a finalidade de otimizar funções e melhorar a qualidade de vida de pacientes com EM. Ele é caracterizado pela realização de exercícios que predominantemente necessitam do oxigênio para a produção de energia (LEVERITT, *et al.* 1993). Ele vem com o objetivo de melhorar desde a aptidão cardiorrespiratória até o humor do paciente (HALABCHI, *et al.* 2017). Ele é dito como um exercício

favorável a portadores de EM, pois é seguro e facilmente tolerado. Além de trazer resultados rapidamente. (HALABCHI, *et al.* 2017).

Os exercícios aeróbicos são relevantes para aprimorar a capacidade pulmonar e cardiovascular dos pacientes. Esta melhora da circulação sistêmica pode ocorrer de várias formas, uma delas é o fato do exercício contribuir para a redução do hematócrito (aumentando a volemia) e ocasionar a elevação da plasticidade do eritrócito, concedendo acréscimo do fluxo sanguíneo e melhor distribuição do oxigênio no organismo. Podem também acontecer modificações importantes tanto anatômicas como fisiológicas do sistema cardiovascular, como o aperfeiçoamento do sistema de transporte, extração e utilização do oxigênio. O treinamento aeróbico também proporciona adaptações como o aumento do VO₂MÁX e das atividades de enzimas oxidativas. Os estoques de glicogênio intramuscular, a densidade e capacidade mitocondrial dos músculos são otimizados, melhorando a capacidade de difusão pulmonar, o débito cardíaco, a densidade capilar e o controle da saturação (LEVERITT, *et al.* 1993).

O treino em bicicleta ergométrica, máquina elíptica, exercícios aquáticos e caminhada. São alguns dos tipos de exercícios aeróbicos que podem ser aplicados em pacientes com EM. Uma grande queixa quanto a intensidade dos exercícios é a intolerância dos pacientes a altas temperaturas, que pode trazer à tona manifestações temporárias da doença (GROVER, *et al.* 2017). Sendo assim, o exercício aeróbico de intensidade baixa a moderada uma boa escolha a ser adotado em protocolos para EM (HALABCHI, *et al.* 2017).

3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

O presente trabalho trata-se de uma revisão integrativa, com artigos coletados nos meses de agosto e setembro de 2021, nas bases de dados BIREME, PubMed e PEDro, com os descritores “Exercício físico”, “esclerose múltipla”, “fadiga muscular” e “modalidades de fisioterapia”, organizados com o operador booleano AND conforme as estratégias de busca descritas no quadro 1.

Quadro 1 – estratégia de busca utilizando os descritores

BASE DE DADOS	ESTRATÉGIA DE BUSCA 1	ESTRATÉGIA DE BUSCA 2
LILACS via BIREME	“Exercício físico” AND “esclerose múltipla” AND fadiga muscular”	“Esclerose múltipla” AND “Exercício físico” AND “Modalidades de Fisioterapia”
MEDLINE via Pubmed	“Exercise” AND “multiple sclerosis” AND “muscle fatigue”	“Multiple sclerosis” AND “Exercise” AND “Physical Therapy Modalities”
PEDro	“Exercise multiple sclerosis muscle fatigue”	-

Fonte: Própria (2021)

Os artigos foram filtrados a partir da leitura dos títulos, resumos e textos completos. Os critérios de elegibilidade estão descritos no quadro 2.

Quadro 2 – Critérios de elegibilidade

Critérios	Inclusão	Exclusão
P (População)	Artigos sobre Indivíduos com esclerose múltipla	Pacientes com síndrome do imobilismo
I (Intervenção)	Exercícios aeróbicos	-
C (Controle)	Pacientes que tenham recebido outro ou nenhum tipo de tratamento.	-
O (Desfecho)	Fadiga	-

Fonte: Própria (2021)

4 RESULTADOS

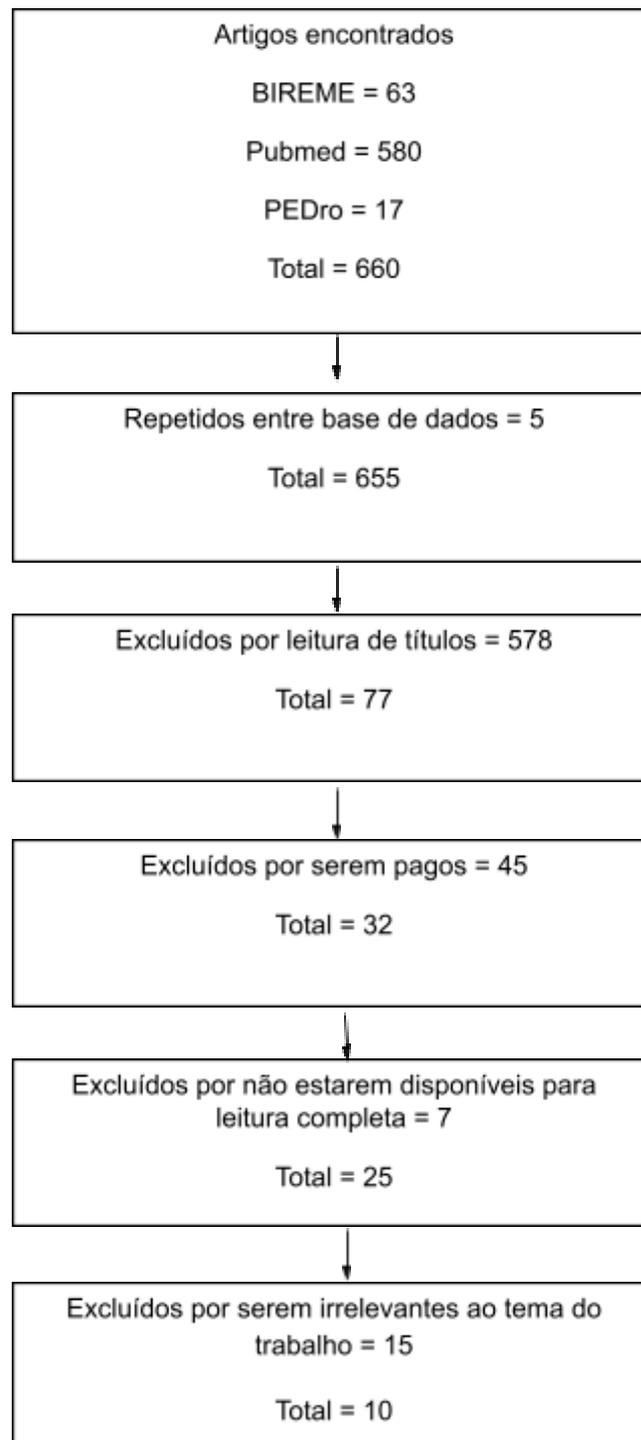
Depois de realizadas as estratégias de busca, foram selecionados para a elaboração do trabalho, dez artigos científicos. Os resultados das buscas estão descritas no quadro 3.

Quadro 3 – Resultado da busca

Base de dados	Quantidade de artigos encontrados na estratégia de pesquisa 1	Quantidade de artigos encontrados na estratégia de pesquisa 2	Soma dos encontrados	Total selecionado após os critérios de inclusão e exclusão
LILACS via BIREME	47	16	63	3
MEDLINE via Pubmed	204	376	580	6
PEDro	17	-	17	1

Fonte: Própria (2021)

Foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão como mostra o fluxograma 1.

Fluxograma 1 - Critérios de inclusão e exclusão

Fonte: Própria (2021)

A síntese dos artigos utilizados no trabalho está descrita no quadro 4, representada por autor e ano de publicação, título do artigo, objetivo e conclusão.

Quadro 4 – Síntese dos artigos

Autor e ano de publicação	Título	Objetivo	Conclusão
Andrade; Seabra; Ramos. 2015.	Correlação entre fadiga e desempenho ocupacional de indivíduos com EM.	Identificar a correlação entre fadiga e desempenho ocupacional em atividades consideradas significativas por indivíduos com EM.	Indicou ausência de interferência na realização das atividades consideradas importantes pelos participantes.
Leveritt, et al. 1993.	Treinamento simultâneo de força e resistência dos extensores do cotovelo.	Determinar se os efeitos de 7 semanas de treinamento simultâneo de força e resistência aumentam a força de tríceps braquial.	Há um aumento significativo na força e resistência de tríceps braquial.
Grover, et al. 2017	A temperatura ambiente e a modalidade de exercício impactam de forma independente a fadiga central e muscular entre pessoas com EM.	Determinar os parâmetros ideais de exercício aeróbico para limitar a fadiga muscular e central induzida por exercício em pessoas com EM.	O resfriamento do ambiente de exercício limita os efeitos negativos da fadiga central durante o exercício aeróbico com EM.
Halabchi, et al. 2017.	Prescrição de exercícios para pacientes com esclerose múltipla; benefícios potenciais e recomendações práticas	Comprovar se os exercícios devem ser considerados um meio seguro e eficaz de reabilitação em pacientes com EM.	Melhora a aptidão física, capacidade funcional, qualidade de vida e deficiências modificáveis em pacientes com EM.
Heine, et al. 2017	O treinamento aeróbico alivia a fadiga e melhora a participação da sociedade em pacientes com esclerose múltipla? Um ensaio clínico randomizado	Estimar a eficácia do treinamento aeróbico na fadiga relacionada à EM e na participação social em pacientes ambulantes com fadiga grave relacionada à EM.	Não leva a uma redução clinicamente significativa da fadiga ou da participação social quando comparado a uma intervenção de controle de baixa intensidade.

Heine, et al. 2015.	Terapia de exercício para fadiga na esclerose múltipla	Determinar a eficácia e segurança da terapia de exercício em comparação com uma condição de controle sem exercício ou outra intervenção sobre a fadiga, medida com questionários auto-relatados, de pessoas com EM.	A terapia por exercícios pode ser prescrita sem danos para pessoas com EM.
Kerling, et al. 2015.	Efeitos de uma intervenção curta de exercício físico em pacientes com esclerose múltipla (EM)	Investigar se uma resistência de curto prazo ou programa combinado de exercícios de resistência / aeróbico era suficiente para melhorar a capacidade aeróbia e a força máxima na EM.	Uma intervenção com exercícios curtos aumentou a capacidade aeróbia e a força máxima independentemente de terem sido realizados exercícios aeróbicos ou exercícios combinados.
Kubsik-Gidlewska, et al. 2017.	Reabilitação na esclerose múltipla	Apresentar uma estratégia de reabilitação na EM com base no desenvolvimento do campo da fisioterapia.	A introdução de atividades físicas irá reduzir os efeitos negativos da acinesia, aumentar as capacidades funcionais.
Pedersen; Saltin. 2005.	Fadiga: Uma análise do conceito.	Analisar o conceito de fadiga.	É uma base para o desenvolvimento de uma definição operacional e novos direcionamentos para pesquisas.
Sehle, et al. 2011.	Avaliação objetiva da fadiga motora na esclerose múltipla por meio da análise cinemática da marcha: um estudo piloto	Desenvolver um método para avaliação objetiva da fadiga motora por meio da análise cinemática da marcha baseada em caminhada em esteira e sistema guiado por infravermelho.	Mudanças nos padrões de marcha após um teste de esforço físico em pacientes com EM que sofrem de fadiga motora podem ser medidas objetivamente.

Fonte: Própria (2021)

5 DISCUSSÃO

A esclerose múltipla (EM) é uma doença neurológica, descrita por Sehle *et al.* (2011) como uma inflamação crônica desmielinizante, apresentada por gliose e que gera destruição de axônios e neurônios. Além disto, Halabchi *et al.* (2017) acrescentam que se trata de uma doença neurodegenerativa progressiva e de natureza imprevisível. Kubsik-Gidlewska *et al.* (2017) afirmam que a etiologia da EM não é totalmente compreendida, porém, algumas hipóteses são levantadas. A combinação de fatores genéticos e ambientais é uma possível aposta. Os fatores genéticos incluem sexo, etnia e polimorfismos específicos de nucleotídeo único e complexos de histocompatibilidade. Já os fatores ambientais estão ligados à geografia, onde tem como princípio a exposição à vitamina D.

Por se tratar de uma doença que tem caráter progressivo lento, os ciclos de surto são indefinidos e se apresentam de formas diferentes, como descrevem Andrade *et al.* (2015) em seu estudo. Sobre o funcionamento dos surtos, Kubsik-Gidlewska *et al.* (2017) expõe que as alterações desmielinizantes afetam o córtex cerebral e a massa cinzenta, incluindo núcleos basais e córtex cerebelar. O processo de inflamação, está associado à presença de citocinas pró-inflamatórias, linfócitos T e macrófagos, que danificam a barreira hematoencefálica, gerando um mau funcionamento e inchaço neuronal, que por sua vez pode resultar em uma recaída da doença.

O quadro clínico da EM é marcado por manifestações tanto físicas como mentais. Segundo Halabchi, *et al.* (2017) o quadro clínico é composto por fraqueza muscular, mecânica da marcha alterada, défices de equilíbrio, espasticidade, deficiência cognitiva, perda de visão, vertigem, afasia, disfagia, défices sensoriais, disfunções vesical e intestinal, dor, depressão e a mais citada, a fadiga. Já o estudo de SEHLE, *et al.* (2011) mostra em porcentagem o índice de manifestação do sintoma em pacientes com EM. Cerca de 90% dos pacientes cita a fadiga como sintoma principal.

Como citam Sehle, *et al.* (2011), A EM tem uma alta prevalência no mundo, Porém as taxas de sucesso dos tratamentos disponíveis são baixas em seu estudo. Sabemos também que ela está diretamente associada à redução da capacidade física e conseqüentemente uma diminuição na qualidade de vida dos seus portadores, como confirmam Kerling, *et al.* (2015). Já Halabchi, *et al.* (2017), mostram que os efeitos podem ocorrer repentinamente e ir além do que se espera prolongando o tempo inativo. Esse tempo inativo gera descondicionamento físico que por se tratar de uma doença jovem por acometer um público jovem, é algo preocupante pois sua progressão pode ser antecipada.

Para Andrade *et al.* (2015), o descondicionamento muitas vezes é decorrente da fadiga em que os pacientes costumam apresentar. A fadiga é o sintoma mais incapacitante apresentado e que gera mais dificuldade em executar as atividades cotidianas como tomar banho, comer, vestir e cuidar dos afazeres domésticos. A fadiga é uma grande vilã, pois a inatividade está totalmente ligada a índices de comorbidades. Hipertensão, obesidade, diabetes tipo II, câncer, osteoporose, doenças cardiovasculares entre outras como foram citadas por Halabchi, *et al.* (2017) como possíveis complicações do descondicionamento em pacientes com EM.

Grover *et al.* (2017) fala que essa fadiga é dita como "exaustão patológica", se caracteriza como uma falta subjetiva física ou energia mental, percebida pelo indivíduo ou cuidador. Ela repercute desta maneira nas atividades de vida diária e pode ser pelo comprometimento motor do sistema nervoso central (fadiga central) ou redução da capacidade no interior muscular. Sehle *et al.* (2011) em seu estudo acrescentam ainda que outras causas associadas a fadiga são o aumento e a ampla ativação cortical (incluindo as não motoras), redução da inibição cortical durante atividades motoras simples e a perda de volume da substância cinzenta e branca.

Um grande fator em nível de comprometimento de atividades físicas por conta da fadiga é a alta sensibilidade ao calor. Segundo Grover *et al.* (2017), a maior parte dos pacientes com EM não se exercitam devido a intolerância ao calor, provocando uma redução dos potenciais benefícios induzidos pelo exercício. Sehle *et al.* (2011) dizem que a fadiga de forma habitual é exacerbada pelo esforço e pelo calor, fazendo com que indivíduos superaquecidos desistam da atividade por conta do

efeito fatigante. Um fato preocupante já que 90% dos pacientes com EM confirmam que o sintoma mais comum e mais debilitante é a fadiga.

Por este motivo Heine, *et al* (2015), aponta que o treinamento aeróbico de intensidade alta em pacientes com esclerose múltipla com fadiga severa não leva a uma redução clinicamente significativa da fadiga ou da participação social quando comparado a uma intervenção de baixa intensidade. Pois exacerba ainda mais o calor. Por este motivo, o exercício aeróbico ideal para pacientes com EM é o de intensidade leve a moderada. Foi realizada uma metanálise avaliando as evidências atuais sobre a eficácia da terapia com exercícios na fadiga em pacientes com EM e se encontrou um efeito heterogêneo moderado significativo em favor da terapia com exercícios aeróbicos.

Dois anos depois Heine, *et al* (2017), mostra que a terapia com exercícios pode sim ser prescrita com segurança e é moderadamente eficaz no tratamento da fadiga em pessoas com EM, sem aumentar o risco de recaída. Porém a heterogeneidade encontrada na revisão sugere que esses efeitos são variáveis entre os estudos e entre os participantes. Neste mesmo ano, Halabchi, *et al* (2017) mostrou que os exercícios aeróbicos melhoram a capacidade aeróbica, aumentando em até 90% o VO₂máx, melhorando capacidade cardiorrespiratória, aptidão física e disposição. Diminuindo assim o sintoma da fadiga nos pacientes com EM.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste trabalho concluímos que segundo a literatura o exercício aeróbico é eficaz na melhora da fadiga em pacientes com esclerose múltipla, pois aumenta a capacidade cardiorrespiratória, gerando melhora da aptidão física e sensação de disposição.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, V; SEABRA, M; RAMOS, I. Correlação entre fadiga e desempenho ocupacional de indivíduos com esclerose múltipla. **Cad. Ter. Ocup**, São Carlos, v. 23, n. 4, p. 795-802, 2015.

LEVERITT, M. et al. Concurrent strength and endurance training of the elbow extensors. **Sports Med**, Queensland, v. 7, p.234- 240, dec. 1993.

GROVER, G. et al. Environmental temperature and exercise modality independently impact central and muscle fatigue among people with multiple sclerosis. **Mult Scler J Exp Transl Clin**, v. 3, n. 4, dec. 2017.

HALABCHI, F. et al. Exercise prescription for patients with multiple sclerosis; potential benefits and practical recommendations. **BMC Neurol**, Teerã, v. 17, n. 1, p. 185, set. 2017.

HEINE, M. et al. Does aerobic training alleviate fatigue and improve societal participation in patients with multiple sclerosis? A randomized controlled trial. **Mult Scler**, Amsterdam, v. 23, n. 11, p. 1517–1526, out. 2017.

HEINE, M. et al. Exercise therapy for fatigue in multiple sclerosis. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Amsterdam, v. 9. Set. 2015.

KERLING, A. et al. Effects of a Short Physical Exercise Intervention on Patients with Multiple Sclerosis (MS). **Int J Mol Sci**, Hannover, v. 16, n. 7, p. 15761–15775, jul. 2015.

KUBSIK-GIDLEWSKA, A. et al. Rehabilitation in multiple sclerosis. **Adv Clin Exp Med**, Polska, v. 26, n. 4, p. 709-715, jul. 2017.

PEDERSEN, B; SALTIN, B. Fadiga: Uma análise do conceito. **Acta Paul Enferm**, Umuarama, v. 18, n. 3, p. 285-293, Nov. 2005.

SEHLE, A. et al. Objective assessment of motor fatigue in multiple sclerosis using kinematic gait analysis: a pilot study. **J NeuroEngineering Rehabil**, Konstanzv, v. 8, n. 59, out. 2011.