



**INSTITUTO
FEDERAL**
Rio de Janeiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

CAMPUS REALENGO

FISIOTERAPIA

JULIANA ALVES TENÓRIO

**EXERCÍCIOS FISIOTERAPÊUTICOS NO MANEJO DA
FADIGA EM INDIVÍDUOS ADULTOS COM ESCLEROSE
MÚLTIPLA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

IFRJ-CAMPUS REALENGO

2024

JULIANA ALVES TENÓRIO

**EXERCÍCIOS FISIOTERAPÊUTICOS NO MANEJO DA FADIGA EM INDIVÍDUOS ADULTOS COM
ESCLEROSE MÚLTIPLA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do Curso de Fisioterapia, como
cumprimento parcial das exigências para
conclusão do curso.

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Guimarães de
Andrade.

Co-orientador: Profa. Dra. Luciana Castaneda
Ribeiro.

IFRJ - CAMPUS REALENGO

2º SEMESTRE/2024

IFRJ - CAMPUS REALENGO

JULIANA ALVES TENÓRIO

**EXERCÍCIOS FISIOTERAPÊUTICOS NO MANEJO DA FADIGA EM INDIVÍDUOS
ADULTOS COM ESCLEROSE MÚLTIPLA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do Curso de Fisioterapia, como cumprimento parcial das exigências para conclusão do curso.

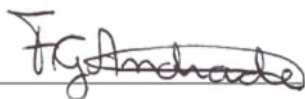
Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Guimarães de Andrade.

Coorientador: Profa. Dra. Luciana Castaneda Ribeiro.

Aprovada em: 16/09/2024

Conceito: 9,5

Banca Examinadora



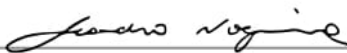
Profa. Dra. Fernanda Guimarães de Andrade (Orientadora/IFRJ)



Profa. Dra. Luciana Castaneda Ribeiro (Coorientadora/IFRJ)



Profa. Dra. Laura Alice Santos de Oliveira (IFRJ)



Prof. Dr. Leandro Alberto Calazans Nogueira (IFRJ)

CIP - Catalogação na Publicação

T289e Tenorio, Juliana Alves

Exercícios fisioterapêuticos no manejo da fadiga em indivíduos adultos com Esclerose Múltipla: Revisão Integrativa / Juliana Alves Tenorio - Rio de Janeiro, 2024.
58 f. ; 30 cm.

Orientação: Fernanda Guimarães de Andrade.

Coorientação: Luciana Castaneda Ribeiro.

Trabalho de conclusão de curso (graduação), Bacharelado em Fisioterapia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Realengo, 2024.

1. Fisioterapia. 2. Esclerose Múltipla. 3. Fadiga. 4. Exercícios. 5. Adultos. I. Guimarães de Andrade, Fernanda , **orient.** II. Castaneda Ribeiro, Luciana, **coorient.** III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. IV. Título

Elaborado pelo Módulo Ficha Catalográfica do Sistema Intranet do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

- Campus Volta Redonda e Modificado pelo Campus Nilópolis/LAC, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecária: Alane Elias Souza - CRB-7/6321

AGRADECIMENTOS

Dentro de minha trajetória na fisioterapia, pude contar com pessoas que fizeram o caminho se tornar mais leve. Por isso, desejo agradecer primeiramente ao meu pai, Jair, que sempre investiu em mim e teve a educação como pilar em nossa família. À minha Tia Márcia e à Sandra que auxiliaram de forma positiva, bondosa e maternal. À minha irmã Julia, por apoiar o processo. Ao meu namorado, Ramon, por todo incentivo, suporte e por fazer reacender a admiração pela profissão que um dia compartilharemos como profissionais. Aos meus amigos Lucas, Gabriela, Lorena, Laura, Letícia, Isabel, Victória e Brunna, pela companhia e palavras de conforto durante o percurso.

Os últimos 6 anos trouxeram-me sede por evolução e a certeza de que este será apenas o começo de minha jornada como fisioterapeuta.

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

ACC- Condição de controle ativo
AF- Atividade física
AVD's- Atividades de vida diária
BT- Treino de equilíbrio
Cis20r- Subescala de fadiga
CONT- Contínuo
TC- Treino coordenativo
DP- Desvio padrão
ECR- Ensaio Clínico Randomizado
EDSS- Escala Expandida do Estado de Incapacidade
EM- Esclerose Múltipla
EMRR- Esclerose Múltipla Recorrente-remitente
FC- Frequência cardíaca
FCmáx- Frequência cardíaca máxima
FCalvo- Frequência cardíaca alvo
FSS- Escala de Severidade da Fadiga
FSMC- Escala de Fadiga para funções Motoras e Cognitivas
GC- Grupo controle
INT- Intermitente
MAT- Treinamento de exercícios multimodais baseados em agilidade
MMII- Membros inferiores
MMSS- Membros superiores
MFIS- Escala Modificada de Impacto da Fadiga
MFI- Índice de Fadiga Motora
MusiQoL- Questionário Internacional de Qualidade de Vida para Esclerose Múltipla
NICE- Instituto Nacional para saúde e cuidados de excelência
PcEM- Pessoas com Esclerose Múltipla
Pubmed- Base de dados
PEDro- *Physiotherapy Evidence Database* (Banco de Dados de Evidências em Fisioterapia)
PRT-Treinamento de resistência progressiva
QV- Qualidade de vida

RM-Repetição máxima

SET- Treinamento de força e resistência

SNC- Sistema Nervoso Central

TCC- Terapia Cognitivo Comportamental

TCP- Teste cardiopulmonar

TECP- Teste de exercício cardiopulmonar

Tipo RR- Tipo remitente-recorrente

TR-Treino de resistência

VAS-F- Visual Analog Scale of Fatigue

VCI- Vibração de corpo inteiro

Weimus- Inventário de Fadiga de Würzburg para Esclerose Múltipla

EXERCÍCIOS FISIOTERAPÊUTICOS NO MANEJO DA FADIGA EM INDIVÍDUOS ADULTOS COM ESCLEROSE MÚLTIPLA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

RESUMO

Introdução: A Esclerose Múltipla (EM) é uma doença crônica autoimune que afeta o sistema nervoso central, provocando a desmielinização de axônios e manifestando sintomas como fadiga, fraqueza e disfunções cognitivas. A fadiga é uma queixa prevalente em aproximadamente 80% dos pacientes com EM, sendo classificada em primária, decorrente da desmielinização, e secundária, relacionada à inatividade muscular. Embora existam opções farmacológicas, seus resultados são limitados, destacando-se a importância dos exercícios físicos para o manejo da fadiga. Pacientes com EM frequentemente assumem hábitos sedentários, aumentando a importância de programas de exercícios físicos, como treinamento aeróbico e de força, para restaurar a funcionalidade e reduzir fadiga. Contudo, a adesão a esses programas após a alta da reabilitação ainda é um desafio, tornando essencial a prescrição de exercícios domiciliares para evitar a inatividade e os sintomas associados.

Objetivos: Buscar na literatura exercícios fisioterapêuticos para o manejo da fadiga em pacientes com EM. Os objetivos específicos incluem identificar os tipos e doses de exercícios recomendados, analisar seus efeitos na fadiga, fornecer informações para a escolha terapêutica e avaliar a qualidade metodológica dos estudos revisados.

Metodologia: O presente estudo é uma revisão de escopo, conduzida em abril de 2024, com busca nas bases de dados Pubmed e PEDro em qualquer idioma. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados dos últimos 10 anos que investigaram exercícios fisioterapêuticos no manejo da fadiga em pacientes com EM. A seleção dos estudos considerou adultos com diagnóstico confirmado de EM, independentemente de comorbidades, nível de atividade física ou sexo.

Resultados: De um total de 191 artigos, 14 foram selecionados, apresentando múltiplas abordagens, dentre os quais os exercícios mais utilizados foram os de fortalecimento muscular e aeróbico, sendo realizados por no mínimo duas vezes por semana e por mais de cinco semanas. Apesar de a maioria dos estudos apresentarem efeitos positivos em escalas de fadiga e pontuação boa em nível de evidência para reduzir fadiga, há alguns fatores limitantes, como o pequeno tamanho de amostra e ausência de cegamento.

Conclusão: Não foi possível elencar quais exercícios tem potencial em alterar o status de fadiga de forma positiva em pessoas com EM, entretanto a maioria dos artigos analisados na presente revisão tiveram desfechos com potencial de reduzir fadiga a partir de comparativos com escalas para este fim. Estudos futuros são necessários com maior tamanho amostral e qualidade metodológica.

Palavras-chave: Esclerose múltipla; Exercícios; Fisioterapia; Fadiga.

PHYSIOTHERAPEUTIC EXERCISES IN MANAGING FATIGUE IN ADULTS WITH MULTIPLE SCLEROSIS: A INTEGRATIVE REVIEW

ABSTRACT

Introduction: Multiple Sclerosis (MS) is a chronic autoimmune disease affecting the central nervous system, causing axonal demyelination and symptoms such as fatigue, weakness, and cognitive dysfunction. Fatigue is prevalent in approximately 80% of patients, classified as primary (due to demyelination) or secondary (related to muscular inactivity). While pharmacological options exist, their results are limited, highlighting the importance of physical exercise in fatigue management. MS patients often lead sedentary lifestyles, emphasizing the need for aerobic and strength training programs to restore functionality and reduce fatigue. However, adherence to these programs post-rehabilitation remains a challenge, necessitating home-based exercise prescriptions to prevent inactivity and associated symptoms.

Objectives: To review literature on physiotherapeutic exercises for fatigue management in MS patients. Specific objectives include identifying recommended types and doses of exercises, analyzing their effects on fatigue, providing guidance for therapeutic choices, and evaluating the methodological quality of reviewed studies.

Methodology: This scoping review was conducted in April 2024 using PubMed and PEDro databases in any language. Randomized clinical trials from the past 10 years investigating physiotherapeutic exercises for fatigue management in MS patients were included. Studies were selected based on adults with a confirmed MS diagnosis, regardless of comorbidities, physical activity levels, or gender.

Results: Of 191 articles, 14 were selected, showcasing various approaches. The most commonly used exercises were strength and aerobic training, performed at least twice weekly for over five weeks. While most studies reported positive effects on fatigue scales and demonstrated good evidence levels for fatigue reduction, limitations such as small sample sizes and lack of blinding were noted.

Conclusion: It was not possible to definitively identify specific exercises that significantly alter fatigue status in MS patients. However, most studies reviewed demonstrated potential in reducing fatigue based on fatigue-specific scales. Future studies with larger sample sizes and improved methodological quality are needed.

Keywords: Multiple sclerosis; Exercise; Physiotherapy; Fatigue

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	10
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3 METODOLOGIA	11
4 RESULTADOS	15
4.1 MEDIDAS DE RESULTADOS PRIMÁRIOS	16
4.2 ENSAIOS INCLUÍDOS NA ANÁLISE	17
4.3 COMPARAÇÃO ENTRE GRUPOS	22
4.3.1 Terapia de exercícios por telefone x Presencialmente	22
4.3.2 Caminhada intermitente (INT) x Caminhada contínua (CONT)	24
4.3.3 Vibração de corpo inteiro (VCI) x Treino de equilíbrio (TE) x Grupo Controle	24
4.3.4 Treino de coordenação x Treino de resistência x Controle ativo	25
4.3.5 Exercício de MMSS e exercícios respiratórios x Grupo Controle	26
4.3.6 Treinamento de resistência progressiva x Alongamento	27
4.3.7 Treinamento aeróbico, de força e alongamento x Grupo controle	27
4.3.8 Exercício aquático x Grupo controle	30
4.3.9 Exercício aeróbico x Grupo controle	31
4.4 Ioga x Exercício aquático x Grupo controle	30
4.4.1 Exercício em grupo x Grupo controle	30
4.4.2 Pilates domiciliar x Grupo controle	31
4.4.3 Treinamento físico multimodal baseado em agilidade (MAT) x Treinamento de força e resistência (SET)	32
4.5 QUALIDADE METODOLÓGICA	33
5 DISCUSSÃO	45
6 CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS	49
APÊNDICE	53

1. INTRODUÇÃO

A EM é uma doença crônica, progressiva, autoimune e desmielinizante do sistema nervoso central (SNC) que tem como origem a desmielinização de axônios no sistema nervoso central (encéfalo e medula espinhal) e nervos ópticos e, associado a essas mudanças, surgem sintomas como a fadiga e fraqueza, além de disfunções cognitivas (KÜÇÜK *et al.*, 2016). A epidemiologia da EM indica que os baixos níveis séricos de vitamina D, o tabagismo, a obesidade infantil e a infecção pelo vírus Epstein-Barr são susceptíveis de desempenhar um papel no desenvolvimento da doença (ASCHERIO *et al.*, 2012).

Há na literatura quatro tipos de esclerose múltipla: remitente-recorrente, primária-progressiva, secundária progressiva e progressiva recorrente. Indivíduos com esclerose múltipla remitente-recorrente, a forma mais comum da doença, experimentam sintomas neurológicos que surgem subitamente (recaída), seguidos por uma fase de recuperação total ou quase total (remissão). Com o passar do tempo, os episódios recorrentes podem diminuir em frequência, e os pacientes podem começar a apresentar uma deficiência que se agrava progressivamente (esclerose múltipla secundária progressiva). Os pacientes com EM primária progressiva apresentam sintomas que se intensificam ao longo do tempo, sem passar por fases de recaídas e remissões (MARCUS, 2022). A EM progressiva-recorrente apresenta progressão de incapacidade desde seu aparecimento, com recorrência distinta e aguda, podendo ou não mostrar alguma melhora após um episódio agudo (KALB, 2000)

A fadiga é uma queixa prevalente em cerca de 80% das pessoas com Esclerose Múltipla (PcEM) e, apesar de dispor de terapia farmacológica, esta ainda não é eficiente de acordo com as diretrizes do NICE (Instituto Nacional para saúde e cuidados de excelência), que é definido como uma organização fundada no Reino Unido que tem como atribuição fornecer orientações e conselhos nacionais para melhora da saúde, com atuação na orientação da prática clínica e na definição de padrões de qualidade para os serviços de saúde e assistência social. Além disso, há baixas evidências que legitimam o uso da terapia medicamentosa (MILLER; SOUNDY *et al.*, 2017).

De acordo com Zijdewind e Inge (2016), pessoas com esclerose múltipla exibem maior ativação em várias áreas cerebrais, como o cerebelo e o córtex cingulado

anterior, durante tarefas motoras que não causam fadiga. Isso ocorre para compensar a redução da inibição intracortical, permitindo que essas pessoas mantenham a mesma saída motora que indivíduos saudáveis. No entanto, essa ativação adicional não está diretamente ligada aos níveis de fadiga relatados pelos pacientes com EM, sugerindo um mecanismo compensatório complexo que ainda não é completamente compreendido.

Zijdwind e Inge (2016) também destaca que apesar de meio século de pesquisa sobre a etiologia da fadiga na EM, os mecanismos subjacentes ainda são pouco compreendidos. A dificuldade em parte se deve à conceituação da fadiga. Em pacientes neurológicos, a fadiga é considerada um sintoma e deve ser diferenciada da fadigabilidade, que mede a rapidez com que a fadiga se manifesta. As classificações atuais distinguem dois tipos de fadigabilidade: a percebida, relacionada às capacidades antecipadas, e a de desempenho, associada à diminuição da performance ao longo do tempo.

Karpatkin e colaboradores (2015) descrevem a fadiga na EM como consequência da desmielinização dos tratos motores, sendo dividida em lassidão e fadiga motora. A lassidão é definida como exaustão, enquanto a fadiga motora é a fraqueza devido ao uso repetitivo da musculatura que se recupera após o descanso. Já a fadiga secundária ocorre em decorrência de inatividade e desuso muscular, podendo, sobretudo, ser prevenida e controlada por um plano de exercícios. Como consequência, há a ampliação de obstáculos para a participação e atividades de vida diária (AVD's) dessa população, interferindo, sobretudo, no ambiente laboral.

Desta forma, adultos com EM tendem a apresentar um comportamento sedentário se comparados àqueles com mesma faixa etária (GRAZIOLI *et al.*, 2019). Sobretudo, a capacidade aeróbica é um recurso fundamental à saúde e ao desempenho, dadas as suas associações com força muscular, caminhada, fadiga, velocidade de processamento de informações, bem como os volumes do cérebro em geral, assim como o tálamo, núcleos da base e hipocampo (FEYS *et al.*, 2017).

Há, entretanto, desafios a serem vencidos após a alta da reabilitação, uma vez que assim que o paciente deixa de ter apoio terapêutico, pode enfrentar o abandono das atividades físicas essenciais para a manutenção de seu bem-estar adquirido previamente, interrompendo a rotina de exercícios a um curto prazo. Dessa maneira, a prescrição de um programa de exercícios domiciliares cumpre papel fundamental de

suporte terapêutico com a finalidade de evitar a inatividade e os sintomas associados incapacitantes, como a fadiga (ELLENBERGER *et al.*, 2020).

A percepção de fadiga é de ordem subjetiva e autorrelatada pelo paciente, caracterizando-se por insuficiência de energia física ou mental que resultam em transtornos que afetam negativamente a qualidade de vida, tais como o sono, além de depressão e inatividade. A presença deste sintoma se relaciona ao risco de quedas, comorbidades e utilização dos serviços de saúde entre pessoas com a doença (PLOW; FINLAYSON, 2019).

Dado que a percepção da fadiga é subjetiva e de ordem física ou mental, afetando diretamente na qualidade de vida dos pacientes com EM, além de trazer consigo efeitos deletérios na funcionalidade e nas atividades de vida diária, elencar os exercícios fisioterapêuticos com o objetivo de reduzir a percepção autorrelatada de fadiga e descrever suas doses é relevante. Assim, os resultados do presente estudo poderão contribuir para guiar os profissionais fisioterapeutas no tratamento da fadiga de pessoas com EM com base em exercícios.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Verificar, com base nas evidências da literatura, quais exercícios fisioterapêuticos são recomendados para o manejo da fadiga em pacientes com Esclerose Múltipla

2.2 Específicos

Identificar os tipos e doses de exercícios propostos para manejo da fadiga em pacientes com Esclerose Múltipla;

Analisar a qualidade metodológica dos estudos selecionados para revisão;

Investigar como exercícios influenciam a fadiga em pessoas com Esclerose Múltipla;

Contribuir para a melhor escolha terapêutica pelos profissionais fisioterapeutas no tratamento da fadiga de pessoas com Esclerose Múltipla, com base em exercícios;

3. METODOLOGIA

3.1 Estratégia de busca

Trata-se de uma revisão de escopo realizada através de uma estratégia de busca nas bases de dados Pubmed e PEDro entre outubro de 2023 e abril de 2024, a partir de ensaios clínicos randomizados (ECR), incluindo ensaios simples-cegos, ensaios não-cegos e cruzados disponíveis nos últimos 10 anos sem restrição quanto ao idioma, identificando exercícios fisioterapêuticos para manejo da fadiga em pacientes com Esclerose Múltipla. A estratégia de busca foi determinada a partir do Título/Resumo da busca que contemplasse os descritores em inglês “exercise, physical therapy modalities, physical rehabilitation, physical therapy”, “fatigue, chronic fatigue, physical fatigue, mental fatigue, central fatigue, fatigue impact, chronic fatigue syndrome” e “multiple sclerosis”, associados entre si a partir dos operadores booleanos OR e AND.

Para direcionar a busca foi utilizada a estratégia PICOT descrita na Tabela 1.

Tabela 1: Descrição da Estratégia PICOT utilizada

Acrônimo	Conceito	Descrição
P	Paciente	Pacientes com Esclerose múltipla
I	Intervenção	Exercícios fisioterapêuticos
C	Comparador	Qualquer comparador
O	Desfecho	Manejo da fadiga
T	Tempo	Curto, médio e longo prazo

Fonte: O autor, 2024

3.2 Critérios de inclusão

Foram incluídos estudos que contemplassem os descritores, sendo adultos com diagnóstico de Esclerose Múltipla sem restrição quanto a outras comorbidades presentes, nível de atividade física, escolaridade ou sexo. Não houve limitação quanto ao tipo de exercício (aeróbico, de resistência, pilates, uso de plataformas vibratórias), bem como a modalidade de acompanhamento online ou presencial.

3.3 Critérios de exclusão

Foram excluídas 36 publicações duplicadas, 13 artigos sem a publicação na íntegra e 106 que não apresentavam relação temática com a pesquisa. Não houve restrição quanto à duração, frequência ou intensidade da terapia com exercícios.

3.4 Coleta e análise de dados

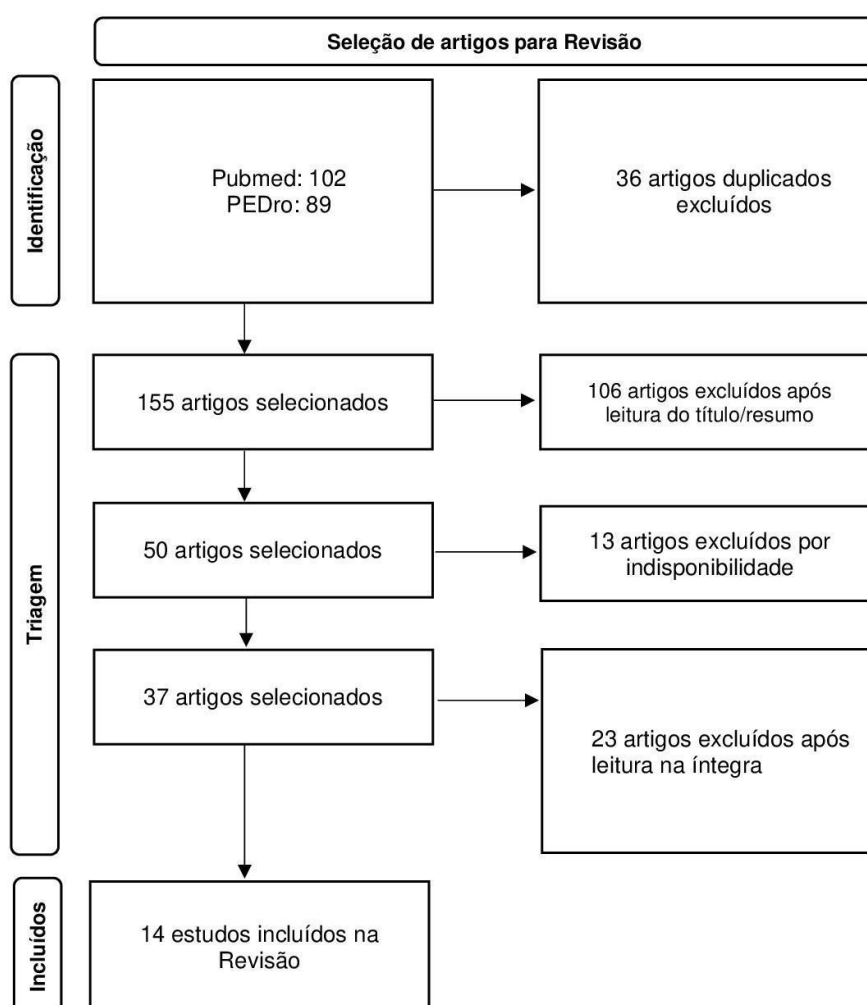
Foram selecionados ensaios usando critérios de inclusão e exclusão pré-determinados. Primeiro, foram analisados títulos e resumos de toda a busca encontrada de acordo com os descritores, eliminando os que não contemplavam o tema e os que estavam duplicados. Segundo, verificaram-se os textos completos dos ensaios restantes para estabelecer a elegibilidade.

Os instrumentos utilizados para verificação de qualidade metodológica foram a Escala PEDro, que dispunha da avaliação em seu próprio site e a escala de Oxford para evidência científica (*Oxford Centre for Evidence-Based Medicine Levels of Evidence*) que hierarquiza a força de evidência com base no tipo de estudo e nas limitações encontradas.

4. RESULTADOS

Inicialmente, a busca nas bases de dados PEDro e Pubmed apresentou 191 ensaios clínicos, dos quais 36 duplicados foram excluídos, 106 excluídos por não possuir relação com o tema/resumo, 13 artigos excluídos por indisponibilidade e 22 removidos após leitura na íntegra, restando 14 ensaios clínicos a serem analisados.

Fluxograma-Resultados



4.1 Medidas de resultados primários

A avaliação do nível de fadiga foi analisada pelo uso das seguintes escalas: Escala Modificada de Impacto da Fadiga (MFIS), Escala de Severidade da Fadiga (FSS), Índice de Fadiga Motora (MFI), Inventário de Fadiga de Würzburg para Esclerose Múltipla (WEIMuS), Visual Analog Scale of Fatigue (VAS-F), Escala de Fadiga para funções Motoras e Cognitivas (FSMC), Questionário Internacional de Qualidade de Vida da Esclerose Múltipla (MusiQoL) e da subescala CIS20r de fadiga. Foi utilizada também a Escala Expandida do Estado de Incapacidade (EDSS), que é usada para avaliar a gravidade da incapacidade em PcEM.

Esta revisão teve como base os resultados encontrados na pontuação nas escalas e subescalas descritas no Apêndice 1, interpretando reduções nas pontuações como desfecho positivo para diminuir a fadiga.

4.2 Ensaios incluídos na análise

De um total de 644 participantes na amostra, a média de idade geral foi de 41,83 anos ($DP \pm 13,65$). A média total de participantes foi de 46,2 ($DP \pm 29,55$), com média de homens participantes em 9,6 ($DP \pm 10,29$) e mulheres de 36,6 ($DP \pm 26,13$).

O detalhamento das abordagens, seus objetivos, modos de intervenção e resultados foram descritos na Tabela 2.

Tabela 2: Descrição dos ensaios incluídos na presente revisão

Autor/Ano	Amostra	Objetivo	Intervenção	Resultados
WOLF et al (2023)	22 pacientes com incapacidade baixa a moderada e fadiga autorreferida foram alocados aleatoriamente para Treinamento físico multimodal baseado em agilidade (MAT)(n=11) (idade média de 45.6 anos) ou controle ativo com treinamento de força e resistência (SET) (n=11) (idade média de 53.3 anos) ao iniciar a reabilitação hospitalar (4–6 semanas)	Examinar a viabilidade de um estudo comparando exercícios baseados em agilidade (MAT) para pacientes com esclerose múltipla com exercício ‘tradicional’ (SET) em ambiente de reabilitação de pacientes internados	Os participantes do MAT realizaram cinco sessões de 30 minutos em academia e três sessões de 30 minutos em piscina por semana em grupo durante 4 a 6 semanas. O SET compreendeu cinco sessões de 22 minutos de treinamento de resistência em cicloergômetros e três sessões de 30 minutos de treinamento de força individual.	Mudanças favoráveis na fadiga foram observadas em ambos os grupos ao final da reabilitação
KRATZ et al (2020)	20 participantes (idade média de 48.3 anos) com EM e fadiga clinicamente significativa foram randomizados para 8 sessões de terapia de exercícios por telefone (n=10) ou pessoalmente (n = 10)	Determinar a viabilidade e aceitabilidade de uma intervenção de exercícios realizada por telefone para fadiga relacionada à EM	Os grupos foram instruídos a completar 30 minutos de treinamento de resistência 2 vezes por semana e um programa de treinamento de força de membros inferiores 3 vezes por semana durante 8 semanas	A interferência da fadiga diminuiu ligeiramente no grupo presencial (0,4 pontos) e também diminuiu (1,2 pontos) no grupo telefônico
FLEMING et al (2020)	80 pessoas com média de idade de 47.1 anos foram randomizados para aulas guiadas de Pilates domiciliares duas vezes por semana por DVD ou controle de lista de espera.	Quantificar os efeitos de 8 semanas de Pilates domiciliar nos sintomas de ansiedade, depressão e fadiga entre pessoas com esclerose múltipla.	O grupo Pilates realizou sessões duas vezes por semana durante 8 semanas, ~48 horas de intervalo, em casa, apoiado por um DVD	O Pilates domiciliar melhorou significativamente os sintomas de ansiedade, depressão e fadiga

BAHMANI et al (2019)	92 mulheres com idade média de 37.36 anos	Investigar até que ponto a atividade física regular pode melhorar os sintomas da fadiga	Os participantes foram aleatoriamente designados para treinamento de resistência, treinamento coordenativo ou para um treinamento ativo. 3 sessões de grupo supervisionadas e guiadas durante a semana por 8 semanas	Não foram observadas alterações ao longo do tempo e entre grupos para fadiga
GERVASONI et al (2019)	22 participantes com idade 56.7 ± 9.8 anos. O Grupo A (n=11) iniciou um período de reabilitação de 8 semanas, seguido de um período de 8 semanas sem intervenção. O Grupo B (n=11) recebeu o mesmo tratamento na ordem inversa	Examinar qual tratamento tem melhor desempenho a curto prazo e efeitos sobre a fadiga e a destreza manual em população com esclerose múltipla	20 sessões de tratamento de uma hora compostas de ciclismo de braços (30min) e reabilitação orientada à tarefa para membros superiores (30min)	Redução em fadiga e fadigabilidade motora em ambos os grupos
KEZELE et al (2018)	19 participantes com idade 53.9 ± 10.7 anos no grupo de exercícios e 48.2 ± 9.3 anos no grupo controle	Avaliar a viabilidade e possíveis efeitos de um programa de exercícios leves e de curta duração sobre fadiga primária e qualidade de vida em indivíduos ambulatoriais e não deambuladores com EM	O grupo de exercícios realizou 2 dias/semana, 60 min/sessão no MSSC e exercício domiciliar independente 3 dias/semana por 4 semanas, pelo menos 20 min/sessão. Grupo controle sem exercício	Reduziu significativamente alguns aspectos da fadiga e melhorou alguns aspectos da qualidade de vida em um pequeno grupo de indivíduos ambulatoriais e não ambulatoriais com EM
COGHE et al (2018)	22 pacientes de 26-62 anos incluídos foram randomizados para o grupo atividade física (AF) (n=11) ou o grupo controle (GC) (n=11)	Avaliar o efeito da AF em pessoas com esclerose múltipla (EMp) com duração de 6 meses e foco no impacto do exercício na cognição, fadiga e na relação entre cognição e fadiga	Três sessões de 60 minutos por semana durante 24 semanas, incluindo treinamento aeróbico e de força e condição controle sem intervenção	A fadiga melhorou após o exercício

AKBAR et al (2017)	10 participantes divididos em grupo de treinamento de resistência progressiva (PRT) (n=5) com idade média de 45.6 anos e grupo controle (alongamento) (n=5) com idade média de 53 anos	Estudar os efeitos do treinamento de resistência progressiva (PRT) no impacto geral da fadiga e conectividade funcional em estado de repouso do caudado em pessoas com relato de EM com fadiga severa	3 sessões por semana de treinamento de resistência ou de alongamento por 16 semanas	Redução da fadiga não significativa para ambos os grupos
KARGARFARD et al (2017)	32 mulheres (idade: 36,4 ±8,2) com diagnóstico de EM recorrente-remitente (tipo RR) realizaram treinamento aquático por 8 semanas	Avaliar os efeitos do treinamento de exercícios aquáticos de 8 semanas na capacidade funcional, equilíbrio e percepção de fadiga em mulheres iranianas com EM	3 sessões supervisionadas de treinamento por semana, com duração de 45-60 minutos; 50-75% da frequência cardíaca máxima estimada	O treinamento de exercícios aquáticos melhorou a capacidade funcional, o equilíbrio e a percepção de fadiga em mulheres com EM
ESCUDEIRO-URIBE et al (2016)	55 pessoas com Esclerose Múltipla Remitente Recorrente (EMRR) foram atribuídas aleatoriamente a um dos dois grupos de exercícios ou a um grupo de controle	Avaliar os efeitos do exercício regular incorporando dispositivos mecânicos na fadiga, padrão de marcha, humor e qualidade de vida em pessoas com esclerose múltipla remitente-recorrente (EMRR)	Programa de treinamento de 12 semanas, duas vezes por semana, dividindo-se em três grupos: um grupo vibração de corpo inteiro (WBV), um grupo treinador de equilíbrio (BT) e um grupo controle (CT). Grupo CT: lista de espera para receber tratamento, foi oferecido um programa padrão de exercícios que incluía WBV após 12 semanas. Para o Grupo BT e WBV o programa foi o mesmo: exercício aeróbico, exercícios em circuito (mais exercícios específicos de BT e WBV) e alongamento	Programas de treinamento ajudam a reduzir a fadiga e melhorar o humor em pessoas com EMRR leve a moderada

RAZAZIAN et al (2015)	54 mulheres com EM com idade média de $33,94 \pm 6,92$ anos, foram aleatoriamente designadas para uma das seguintes condições: ioga, exercício aquático ou controle sem exercício por 8 semanas	Testar as hipóteses de que programas de intervenção com exercícios têm um impacto positivo sobre fadiga, depressão e parestesia em pacientes com EM	Grupo Yoga: 3x por semana por 60 minutos com supervisão Grupo exercício aquático: atividades aquáticas realizadas por um período de 3x por semana e 1 hora por sessão; Grupo controle: sem exercício, compareciam ao hospital 2 a 3x por semana de 60 a 90 min para conversar com profissionais e realizar terapia ocupacional	O padrão de resultados sugere que para mulheres com EM e tratados com medicamentos reguladores imunológicos padrão, programas de treinamento físico, como ioga e exercícios aquáticos, impactam positivamente a fadiga
HEINE et al (2016)	90 pacientes com idade média de 45.8 ± 9.7 anos e fadiga grave relacionada à EM foram alocados para treinamento aeróbico de 16 semanas ou intervenção de controle	Estimar a eficácia do treinamento aeróbico na fadiga relacionada à EM e na participação social em pacientes com fadiga grave relacionada à EM	Programa de treinamento aeróbico intervalado de 30 minutos, 3 vezes por semana, durante 16 semanas. O grupo controle recebeu três consultas de 45 minutos com uma enfermeira de EM durante o período de 16 semanas	O treinamento aeróbico em pacientes com EM com fadiga grave não leva a um resultado clinicamente significativo na redução na fadiga ou participação social quando comparado a uma intervenção de controle de baixa intensidade

KARPATKIN et al (2015)	27 indivíduos com EM caminharam nas condições contínua (n=14) e idade média de 54.4 ± 8.4 anos ou intermitente (n=13) com idade média de em um cruzamento randomizado	O objetivo deste estudo foi examinar se indivíduos com EM caminham distâncias maiores com menos fadiga em condições de caminhada intermitente (INT) ou contínua (CONT).	Na condição contínua (CONT), os participantes caminharam por 6 minutos sem descanso. Na condição intermitente (INT), os participantes caminharam três incrementos de 2 minutos com descansos sentados de 2 minutos entre cada aumento. Após 2 semanas, os participantes executaram na condição do outro grupo (intermitente ou contínuo), num total de duas sessões	Indivíduos com EM caminharam mais longe e com menos fadiga ao caminhar de forma intermitente em vez de continuamente
TARAKCI et al (2013)	99 pacientes divididos em grupo de treinamento físico (n=51) com idade média de 41.49 ± 9.37 anos e o grupo controle (n=48) com 39.65 ± 11.18 anos	Determinar a eficácia do treinamento físico em grupo no equilíbrio, estado funcional, espasticidade, fadiga e qualidade de vida em pacientes com esclerose múltipla	O grupo de exercícios completou um programa de exercícios em grupo de 12 semanas, três vezes por semana, sob supervisão dos terapeutas. O grupo controle foi incluído na lista de espera	O treinamento físico supervisionado e abrangente em grupo é uma intervenção útil para pacientes com esclerose múltipla enquanto eles lidam com a fadiga

Fonte: O autor, 2024

4.3 Comparação entre grupos

Os estudos diferiram-se em abordagem, modalidade, frequência e duração.

4.3.1 Terapia de exercícios por telefone x Presencial

Kratz *et al.*, 2020 comparou em seu ensaio clínico o treinamento com exercícios por telefone ou presencialmente e seu impacto na redução da fadiga.

Treinamento por telefone

Os participantes do grupo telefônico receberam uma ligação telefônica de um fisioterapeuta uma vez por semana. Os participantes revisaram um módulo semanal, relataram seu progresso na semana anterior, discutiram quaisquer questões ou problemas e receberam progressões de exercícios para a semana seguinte. Os temas dos módulos foram:

Semana 1: Barreiras e facilitadores do exercício

Semana 2: Fortalecimento para caminhada e movimento

Semana 3: Efeito do treinamento de resistência na fadiga

Semana 4: Efeito do treinamento aeróbico na fadiga

Semana 5: Conservação de energia e fadiga

Semana 6: Bem-estar ao longo da vida

Semana 7: Segurança e mobilidade da comunidade

Semana 8: Revisitando a definição de metas/planejamento de exercícios de longo prazo.

Os exercícios foram os mesmos do grupo que treinou presencialmente e encontram-se descritos abaixo.

Treinamento presencial

Os participantes do grupo presencial receberam treinamento 1 vez por semana, sendo 30 minutos de treinamento de resistência e 30 minutos de treinamento de força, com foco na progressão dos exercícios e revisão do módulo semanal. Os participantes seguiram um programa de exercícios em casa durante o restante da semana.

O treino de resistência progredia semanalmente, baseando-se na cor do elástico (Amarelo > Vermelho > Verde > Azul > Preto), que progrediram ou regrediram conforme queixas de dor e esforço medidas pela escala de BORG/PRE,

de forma que: Classificação 0-3: avançar na próxima sessão, Classificação 4-7: avanço na próxima semana, Classificação 8-10: manter o mesmo nível, se o formulário estiver correto e o participante não tiver reclamações (ou seja, dor, muito esforço, etc.)

O treino de força foi tal qual: flexão, extensão e abdução do quadril e flexão e extensão do joelho usando faixas de resistência, de modo que:

Semana 1-4: 2 séries.

Semana 5-8: 3 séries.

Semana 1-3: 10 repetições/série

Semana 4-6: 12 repetições/série

Semana 7-8: 15 repetições/série

Os exercícios aeróbicos tinham duração de 30 minutos em bicicleta, esteira ou caminhada duas vezes por semana, com o objetivo de progredir para atingir 60-70% da FC_{máx} = FC alvo. Porém, caso o participante conseguisse completar 30 minutos na FC alvo, sem pausas e com baixa classificação de Borg, então poderia avançar para 60-70% da FC_{máx}. Logo:

Semana 1-4: 40-50% da FC_{máx}

Semana 4-8: 60-70% da FC_{máx}

Os participantes também deveriam realizar exercícios para funcionalidade que consistiam de, pelo menos, um exercício de perna, impreterivelmente, e um de core ou equilíbrio, totalizando dois por semana. Tais exercícios eram baseados na funcionalidade do paciente, sendo o nível iniciante composto por: sentar e levantar, mini-agachamento, prancha ventral, prancha lateral, marcha, postura tandem e elevação alternada de pernas. O nível intermediário consistia em: sentar e levantar escalonado, mini-agachamento escalonado, pequenas passadas, prancha ventral, prancha lateral, giro russo, marcha em superfície instável (espuma/travesseiro), apoio monopodal, tandem no travesseiro/espuma. Num nível avançado, foram elencados os exercícios: *chair pose* (postura na cadeira, exercício derivado da ioga), pequenas e grandes passadas em todas as direções, caminhada em posição de agachamento, prancha ventral, prancha lateral, giro russo, pose da árvore (derivada da ioga), apoio monopodal em espuma/travesseiro e o *warrior sequence* (sequência de exercícios advindos da ioga). O progresso para um nível superior também teve como base a escala de Borg.

Oito semanas de exercícios presenciais e por telefone resultaram em reduções na gravidade e intensidade da fadiga. Os participantes de ambos os grupos também experimentaram melhora nos níveis de atividade, atividade física autorrelatada, depressão, dor, sono e autoeficácia.

4.3.2 Ciclismo de braços e exercício orientado à tarefa x nenhuma intervenção

Gervasoni *et al.*, 2019 dividiu os grupos A e B, de modo que o grupo A recebeu a intervenção de 30 minutos de ciclismo de braços (potência da carga de trabalho (watts) foi aumentada progressivamente para manter uma intensidade de 11–12 pontos, de acordo com taxa de percepção de esforço e frequência cardíaca dentro de 80% de frequência máxima relacionada à idade) e 30 minutos de exercícios orientados à tarefa para ganho de força, propriocepção, coordenação e estabilidade dos membros superiores, enquanto o grupo B ficava em lista de espera sem intervenção. Posteriormente, o grupo B recebeu a mesma intervenção, enquanto o grupo A seguiu sem nenhuma intervenção.

Os exercícios orientados à tarefa foram desempenhados de forma bimanual ou manual, variando conforme a atividade de vida diária que apresentava alguma dificuldade em ser executada (por exemplo, pegar uma garrafa, encher um copo com água, pendurar roupas), sendo executados os exercícios de manipular e agarrar cubos de madeira ou bolas de tamanhos diferentes, beliscando objetos com exercícios unimanuais e bimanuais. As primeiras 5 sessões baseadas em exercícios unilaterais para MMSS, a partir da sexta sessão foram realizados exercícios bilaterais, todos voltados para atividades de vida diária. foi administrada cada vez mais aos pacientes para atingir 100% nas últimas sessões. Entretanto, não foi possível obter ganhos de força dos MMSS e destreza, ao passo que houve uma redução na fadiga e fadigabilidade motora e um aumento na taxa de movimento dos dedos.

4.3.3 Caminhada intermitente (INT) x Caminhada contínua (CONT)

Karpatkin *et al.*, 2015 comparou os efeitos da caminhada feita de forma intermitente, totalizando 6 minutos de caminhada feita em 3 séries de 2 minutos com intervalos de 2 minutos entre elas ou 6 minutos de forma contínua na percepção de

fadiga e se caminham distâncias maiores. Duas semanas depois, os pacientes refizeram o exercício na condição diferente da realizada previamente.

Indivíduos com EM caminharam mais longe e com menos fadiga, ao caminhar de forma intermitente em vez de continuamente. Os pacientes puderam tolerar uma dose maior de treinamento de caminhada em sessões intermitentes.

4.3.4 Vibração de corpo inteiro (VCI) x Treino de equilíbrio (TE) x Grupo Controle

Escudero-Urbe *et al.*, 2016 estudou intervenções em grupo para pessoas com EM remitante-recorrente a partir de exercícios em grupo de vibração de corpo inteiro, treino de equilíbrio e um grupo controle que não realizou exercícios, porém recebeu programa de exercícios e vibração de corpo inteiro após 12 semanas.

Os grupos VCI e TE iniciavam com um aquecimento de 5 minutos (mobilizações articulares gerais), depois 15 a 30 minutos de exercícios aeróbicos (bicicleta ergométrica, caminhada em esteira, elíptico ou caminhada rápida ao longo de um corredor circular de 150 m de comprimento). Em seguida, 15 a 30 minutos de exercícios em circuito, incluindo exercícios de peso corporal, coordenação e equilíbrio (diferentes tipos de exercícios e jogos que forçam o centro de gravidade de uma pessoa seja deslocado em direções diferentes, ativando os músculos das pernas, pelve e tronco).

Interagindo com o computador, os participantes realizaram exercícios durante um período de 15 minutos para treinar o equilíbrio dinâmico nos planos sagital e frontal (unipodal e posição bípede), além de agachamentos, caminhada em linha reta e exercícios de sustentação de peso unilateral, dupla tarefa e bola de Pilates). Posteriormente, os participantes realizaram uma combinação de exercícios de alongamento para os principais grupos musculares que duraram 15 minutos, seguidos por 5 minutos de relaxamento. Após isso, foram utilizados os dispositivos de vibração de corpo inteiro ou a plataforma de equilíbrio

O grupo VCI (vibração de corpo inteiro) realizou exercícios usando um Sistema Zeptor Med (Scisen GmbH, Frankfurt, Alemanha), que fornecia vibrações com amplitude de 3 milímetros e frequência de 4 Hz. Essas vibrações, transmitidas ao corpo, estimulavam os fusos musculares, provocando contrações musculares involuntárias. A plataforma gerava movimentos oscilatórios irregulares nos planos horizontal e vertical, evitando que os músculos se acostumassem com o estímulo.

Durante cada sessão, os participantes mantinham uma posição de agachamento leve, com flexão dos quadris, joelhos e tornozelos, por 90 segundos. Cinco repetições foram realizadas, com intervalos de 1 minuto entre elas.

O grupo que realizou treinamento de equilíbrio dinâmico usou o sistema BT, um dispositivo mecânico que oferece um ambiente seguro para exercícios de equilíbrio, protegendo contra quedas (Medica Medizintechnik GmbH, Hochdorf, Alemanha). O software BT (Balance-Soft versão 01.04.02) inclui uma variedade de exercícios e jogos que fazem o centro de gravidade dos participantes se deslocar em diferentes direções, ativando assim os músculos das pernas, pelve e tronco. Durante as sessões, que duraram 15 minutos, os participantes interagiram com o computador para treinar o equilíbrio dinâmico em posturas unipodais e bipodais, nos planos sagital e frontal.

Como resultados, programas de treinamento combinados reduziram a percepção de fadiga em pessoas com EMRR leve a moderada. A VCI combinada com um programa de exercícios melhorou significativamente os parâmetros de marcha espaço-temporal, aumentando a velocidade e o comprimento do passo e diminuindo o tempo do passo, o tempo de apoio, o tempo de duplo apoio e a assimetria do comprimento do passo.

4.3.5 Treino de coordenação x Treino de resistência x Controle ativo

No ensaio clínico de Bahmani *et al.*, 2019, os participantes foram designados aleatoriamente para treinamento de resistência (TR), treinamento coordenativo (CT) ou para uma condição de controle ativo (ACC).

O grupo que realizou treino de coordenação com duração de 30-45 min executou em: 5 min de aquecimento, exercícios focados em coordenação, como equilíbrio em uma pequena barra, espelhamento e imitação dos movimentos dos instrutores (como passos de dança), equilíbrio em bolas, espelhamento do quique dos participantes com bolas de diferentes tamanhos, superfícies e pesos, 'futebol-tênis', equilíbrio com os olhos fechados em uma corda no chão e exercícios semelhantes.

Na condição de treinamento de resistência realizada durante 30-45 min, que consistiam em 5 min de aquecimento e alongamento, em seguida 25-35 min em esteira, bicicleta ergométrica ou caminhada/corrida com pausas individuais de 1-2

min, seguidas de 5 min de resfriamento. Como resultado, não foram observadas mudanças na fadiga.

4.3.6 Exercício de MMSS e exercícios respiratórios x Grupo Controle

Kezele *et al.*, 2018 estudou a viabilidade de um exercício combinado de fortalecimento de membros superiores (com o auxílio de halter de 0,5 kg ou resistência elástica: elevação de braço, rotação interna de ombro, flexo-extensão do cotovelo e flexo-extensão do punho). As faixas elásticas para exercícios de elevação do braço, combinação diagonal de rotação externa do ombro e flexão-extensão do cotovelo), coordenação [(coordenação de MMSS e olhos abertos/fechados enquanto executava comandos de toque nos ombros, cotovelos durante 10 minutos e exercícios respiratórios (respiração lenta e profunda concomitante ao movimento dos braços: inspirar e expirar o mais completamente possível; respiração diafragmática ou abdominal (1,5 min) e a respiração torácica (1,5 min) (3×-20-s pausa-3×)], em um programa domiciliar e explorou seu efeito na fadiga primária e na qualidade de vida em indivíduos ambulatoriais e não-ambulatoriais com esclerose múltipla em um curto espaço de tempo, comparado a um grupo controle sem exercício.

Foi descrita a probabilidade de que exercícios respiratórios e de MMSS neste estudo de 4 semanas tenham contribuído para o fortalecimento dos MMSS e dos músculos respiratórios, além do aumento da capacidade de exercício, reduzindo assim a fadiga primária e melhor qualidade de vida

O programa de exercícios melhorou o desempenho físico, fadiga psicossocial e cognitiva em indivíduos ambulatoriais e não ambulatoriais. O grupo controle apresentou tendência de piora em algumas medidas de qualidade de vida (saúde geral, funcionamento físico, bem-estar emocional, dor, energia/fadiga e funcionamento social), especialmente indivíduos ambulatoriais durante o período de 4 semanas.

4.3.7 Treinamento de resistência progressiva x Alongamento

Akbar *et al.*, 2017 levantou a hipótese de que o treinamento de resistência progressiva (PRT) resultaria em reduções maiores no impacto geral da fadiga, em comparação com o grupo de alongamento (controle), e que as reduções induzidas

pelo exercício no impacto geral da fadiga estariam associadas a aumentos na conectividade funcional do núcleo caudado.

Foram realizados exercícios de força para MMSS e MMII com o auxílio de elásticos e roupas ponderadas (com peso), que aumentavam progressivamente para cargas mais altas, sendo 1–3 séries e 10–15 repetições dos exercícios: passada, agachamento, elevação de panturrilhas, flexão de joelhos, extensão de joelhos, elevações laterais de ombros, flexão e extensão de cotovelo e abdominais. O grupo de alongamento realizou com foco em MMSS e MMII sem intenção de gerar modificações na força, tal qual movimentos de cabeça e pescoço, ombro, cotovelo, antebraço, mão e punho, tronco e quadril, tornozelo e pé, sentado

Como resultado, tanto o grupo PRT quanto o grupo de alongamento demonstraram reduções em desfechos primários de impacto geral da fadiga e nos desfechos secundários de fadiga física e cognitiva, de tamanho de efeito moderado a grande. Houve um pequeno efeito de interação para fadiga cognitiva e psicossocial, com o grupo PRT demonstrando maior diminuição da fadiga cognitiva e uma diminuição em comparação com o aumento da fadiga psicossocial, em comparação com o grupo de controle. Isto, no entanto, não alcançou significância estatística, provavelmente devido ao pequeno tamanho da amostra. O treinamento PRT resultou em um diferencial significativo mudanças na conectividade funcional do caudado (interação significativa grupo $\times$ tempo), com o grupo PRT demonstrando aumentos na conectividade funcional entre as regiões caudado e parietal inferior esquerda, frontal bilateral e ínsula direita, e o grupo de alongamento mostrando diminuições no mesmo funcional conexões. Além disso, maiores aumentos pós-treinamento na conectividade funcional da região caudada e parietal inferior esquerda foram associados a maiores reduções na fadiga cognitiva e maiores aumentos na atividade física e força de preensão no grupo PRT.

4.3.8 Treinamento aeróbico, de força e alongamento x Grupo controle

Coghe *et al.*, 2018 analisou em seu ensaio clínico para pessoas com EM remittente-recorrente, um programa que consistiu em três sessões de 60 minutos por semana, incluindo tanto treinamento aeróbico quanto de força e alongamento. Cada sessão correspondia a um aquecimento de 10 minutos em cicloergômetro a 30% da carga máxima seguida de exercícios de alongamento, 20 min de treinamento aeróbio (ciclismo).e treino de marcha e 20 min de treinamento de força envolvendo músculos

de membros superiores, membros inferiores e tronco (uma série de oito repetições para cada grupo muscular com carga correspondente a 15% da carga de uma repetição máxima (1-RM). Tanto as cargas quanto as séries foram então aumentadas progressivamente até a realização de três séries de 12 repetições com carga correspondente a 30% de 1-RM. Um período de descanso adequado (de 2 a 3 minutos) foi permitido entre as séries).

Em seguida, 10 minutos de desaquecimento com relaxamento, controle postural, exercícios de mobilidade da coluna e pós-alongamento. O grupo controle não realizou nenhuma intervenção.

Os achados confirmam que a atividade física tem efeitos positivos em diferentes medidas de fadiga, avaliadas usando o MFIS. Não foram encontradas alterações significativas no Grupo Controle.

4.3.9 Exercício aquático x Grupo controle

Kargarfard *et al.*, 2017 analisou um grupo experimental que realizou exercícios aquáticos ou grupo controle sem exercícios em pessoas com EM remitente-recorrente.

O treinamento aquático foi realizado em uma intensidade de 50-75% da FC_{máx} com três sessões semanais de 60 minutos, em que um circuito que de 10 a 12 repetições dos movimentos, que incluía um aquecimento de 10 minutos em águas rasas (0,8m), seguido de 40 minutos de exercícios em águas profundas (2,8m) (10-12 repetições de um movimento específico e depois trocou para uma estação de exercícios diferente) e eram focados em mobilidade articular, equilíbrio, e caminhada em diferentes intensidades, finalizando com 10 minutos de resfriamento em águas rasas. Os pacientes com dificuldade de executar os exercícios contavam com colete salva-vidas.

Houve melhorias significativas na capacidade funcional, equilíbrio e percepção de fadiga em comparação com os participantes randomizados para o grupo controle.

4.4 Exercício aeróbico x Grupo controle

O ensaio clínico de Heine e colaboradores (2016) analisou o exercício aeróbico em comparação a um grupo controle sem exercício para a melhora da fadiga.

O exercício aeróbico consistiu em treinamento intervalado de 30 minutos (seis ciclos intervalados consistindo de 3 minutos a 40%, 1 minuto a 60% e 1 minuto a 80% da potência máxima) em cicloergômetro eletromagnético. A potência máxima foi determinada no início do treinamento e reavaliada após 8 semanas por meio de um teste de exercício cardiopulmonar (TECP) até a exaustão voluntária.

Como resultado, o treinamento aeróbico em pacientes com esclerose múltipla com fadiga grave não levou a uma redução clinicamente significativa da fadiga ou da participação social quando comparado a uma intervenção de controle de baixa intensidade.

4.4.1 Ioga x Exercício aquático x Grupo controle

Razazian e colaboradores (2015) estudaram em seu ensaio clínico intervenções para melhora da fadiga a partir de exercícios aquáticos, yoga ou um grupo controle sem exercícios.

Os exercícios aquáticos tinham duração de 1h por sessão (água: 28-C–30-C), de forma que iniciava com um aquecimento, em seguida uma caminhada de 10 minutos, alongamento e ginástica; atividades de resistência de potência de 40 minutos (corridas de revezamento, travessia da piscina sozinho ou como competição em equipe), treinamento de força, exercícios de resfriamento, relaxamento, alongamento e respiração de 10 minutos.

Em comparação com a condição de controle sem exercício e ao longo do tempo, a fadiga, a depressão e a parestesia diminuíram significativamente nos grupos de ioga e exercícios aquáticos. As interações significativas entre grupos de tempo mostraram que a fadiga, a depressão e a parestesia diminuíram ao longo do tempo nas condições de exercício aquático e de ioga, mas não na condição de não exercício. Na conclusão do estudo, a probabilidade de relatar depressão moderada a grave foi 35 vezes maior na condição de controle sem exercício do que nas condições de intervenção.

4.4.2 Exercício em grupo x Grupo controle

Tarakci e colaboradores (2013) estudaram o treinamento em grupo a partir de exercícios de flexibilidade, amplitude de movimento, fortalecimento com/sem Theraband e um grupo controle sem intervenção para sintomas de fadiga.

Como resultados, a espasticidade, fadiga e qualidade de vida foram melhoradas em favor do treinamento físico em grupo supervisionado em pacientes com esclerose múltipla.

4.4.3 Pilates domiciliar x Grupo controle

Fleming *et al.*, 2020 analisou exercícios de pilates no solo com foco em MMSS E MMII através de um DVD que guiava a sessão domiciliar em comparação com um grupo controle em lista de espera para intervenção.

Foram realizadas sessões com 60 minutos de duração, compostas por sete exercícios de aquecimento de Pilates e quatorze exercícios de nível iniciante baseados no solo, sendo quatro repetições de cada movimento durante as sessões das duas primeiras semanas e progrediram em intervalos quinzenais, resultando em dez repetições realizadas nas duas semanas finais. Os exercícios de aquecimento foram: Head Nods (acenos de cabeça), Sliding Leg (deslizamento de pernas), Knee drops (queda de joelhos), Knee Folds (elevação alternada de pernas com joelhos flexionados), Hip Rolls (dissociação de cintura pélvica), Scapula Stabilisation (estabilização da escápula) e Arm Circles (círculos com os braços). Em seguida, foram realizados exercícios do Mat Pilates, tais como: Ab Prep (flexão de tronco com braços estendidos), C-Curve (rolamento fazendo um “c” com a coluna, numa pequena cifose), Single Leg Circle (círculos unilaterais da perna), Single Leg Stretch (alongamento unilateral da perna), Double Leg Stretch (alongamento de ambas as pernas), Hamstring Challenge (exercícios para os isquiotibiais), Spine Stretch (alongamento da coluna), The Saw (serrote), The Dart (exercício para a coluna cervical), Prone Hip Extension (extensão de quadril em prono), Cat Stretch (mobilidade da coluna), Shoulder Bridge (ponte), Side Lying Arm (exercício em decúbito lateral para o braço), Opening (descrição não encontrada), Adductor Raise (exercício para os adutores). Ao final, foi realizado um “resfriamento”, que consistia em alongamentos de 30 a 60s de cada segmento: quadríceps, isquiotibiais, glúteos, adutores, coluna lombar, panturrilha, ombros, peito e coluna torácica.

O Pilates domiciliar melhorou significativamente os sintomas de ansiedade, depressão e fadiga, incluindo melhorias moderadas a grandes e clinicamente significativas nos sintomas depressivos e de fadiga entre pessoas com esclerose múltipla, que eram predominantemente mulheres

4.4.4 Treinamento físico multimodal baseado em agilidade (MAT) x Treinamento de força e resistência (SET)

O ensaio clínico de Wolf e colaboradores (2023) estudou treino físico multimodal baseado em agilidade em comparação ao treinamento de força e resistência.

O treinamento de resistência (SET) foi realizado em um cicloergômetro que consistiu em 3 min de aumento gradual, 17 min constantes e 2 min de resfriamento com monitoramento contínuo da potência de saída (W) e frequência cardíaca. Para o fortalecimento foram executados três a quatro exercícios para os membros inferiores. As sessões 1 a 5 incluíram 3 × 10 repetições (intensidade: 15 repetições máximas [RM]) e a sessão 6 incluiu 3 × 12 repetições (12RM).

O treino multimodal baseado em agilidade (MAT) teve objetivo de incorporar aspectos de percepção e orientação, mudanças de direção e padrões de agilidade, como paradas e avanços, juntamente com trabalho muscular reativo e estímulos cardiovasculares, enquanto se ajustava a intensidade, complexidade e desafio cognitivo às necessidades individuais em um formato de treinamento em grupo, visando melhorar a marcha, equilíbrio, resistência e força. O treino incluiu equilíbrio em pé, equilíbrio dinâmico, exercícios baseados em agilidade. Cada exercício pode progredir por meio da complexidade do próprio exercício e por meio de modificações sensoriais (visuais, somatossensoriais, vestibulares) e cognitivas (duplas tarefas relacionadas à memória, atenção, etc.) específicas. Enquanto as modificações cognitivas visaram a dupla tarefa cognitivo-motora, a dupla tarefa motora-motora foi incluída nas progressões na complexidade da tarefa. Na academia, o gerenciamento de carga foi estruturado com três sessões focadas em maior demanda física, como agilidade e força das pernas, alternadas com duas sessões de menor intensidade, voltadas para o equilíbrio em pé e exercícios com ênfase cognitiva.

A redução da fadiga a curto prazo foi semelhante para ambos os grupos. A fadiga motora também melhorou em ambos os grupos, enquanto a fadiga cognitiva piorou. No MAT, a melhoria média na resistência à caminhada (43,9 m) excedeu os valores de alteração mínima importantes para os indivíduos (> 26,9 m).

4.5 Qualidade metodológica

Para avaliar a qualidade metodológica dos artigos incluídos no presente trabalho, foram utilizadas as ferramentas Escala PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*) e a Tabela de Nível de Evidência de Oxford. A primeira avalia a qualidade metodológica de ECRs e a última classifica a qualidade da evidência científica com base no desenho do estudo e na força das recomendações derivadas dessa evidência.

Os estudos incluídos diferenciaram-se em ensaios clínicos randomizados, estudo piloto randomizado e controlado, ensaio cruzado randomizado, ensaio semicontrolado randomizado, estudo semirandomizado e ensaio pré-teste-pós-teste randomizado controlado cego. As pontuações na Tabela de Oxford variaram entre 1B e 2B, já na Escala PEDro variaram de 6 a 8 pontos, entretanto, alguns estudos não apresentaram pontuação nesta escala. A tabela 3 descreve os tipos de estudos e as respectivas pontuações de acordo com nível de evidência.

Tabela 3. Descrição dos estudos de acordo com a classificação de nível de evidência segundo a Tabela de recomendação de Oxford e a Escala PEDro.

Referências	Tipo de estudo	Comparação	Oxford	PEDro
WOLF <i>et al.</i> , 2023	Estudo piloto randomizado controlado	Treinamento físico multimodal baseado em agilidade (MAT) versus Treinamento de força e resistência (SET)	2B	4/10
KRATZ <i>et al.</i> , 2020	Ensaio clínico randomizado	Terapia de exercícios por telefone versus presencial	2B	6/10
FLEMING <i>et al.</i> , 2020	Ensaio clínico randomizado	Pilates domiciliar versus nenhuma intervenção	1B	-
BAHMANI <i>et al.</i> , 2019	Ensaio clínico randomizado	Treino de coordenação versus treino de resistência versus controle ativo	2B	6/10
GERVASONI <i>et al.</i> , 2019	Estudo cruzado randomizado	Ciclismo de braços e exercícios orientados à tarefa versus nenhuma intervenção	2B	7/10
KEZELE <i>et al.</i> , 2018	Estudo de viabilidade paralelo semicontrolado randomizado	Exercícios de MMSS e respiratórios versus nenhuma intervenção	2B	6/10
COGHE <i>et al.</i> , 2018	Ensaio clínico randomizado	Treino aeróbico, de força e alongamento versus nenhuma intervenção	1B	-
AKBAR <i>et al.</i> , 2017	Ensaio clínico semirandomizado	Treinamento de resistência progressivo versus alongamento	1B	-

KARGARFARD <i>et al.</i> , 2017	Ensaio clínico randomizado	Exercício aquático versus nenhuma intervenção	1B	7/10
ESCUDERO-U RIBE <i>et al.</i> , 2016	Ensaio clínico randomizado cego	Vibração de corpo inteiro versus treino de equilíbrio versus nenhuma intervenção	1B	6/10
RAZAZIAN <i>et al.</i> , 2015	Ensaio clínico randomizado	Exercício aeróbico versus ioga versus nenhuma intervenção	2B	6/10
HEINE <i>et al.</i> , 2015	Ensaio clínico randomizado	Exercício aeróbico versus nenhuma intervenção	1B	7/10
KARPATKIN <i>et al.</i> , 2015	Ensaio cruzado randomizado	Caminhada intermitente versus contínua	2B	6/10
TARAKCI <i>et al.</i> , 2013	Ensaio clínico randomizado	Exercício em grupo versus nenhuma intervenção	2B	8/10

Fonte: O autor, 2024

Tendo como base a fadiga subjetiva relatada por grande parte das pessoas com Esclerose Múltipla, esta revisão foi composta por ensaios clínicos compreendidos na literatura nos últimos dez anos que contemplavam exercícios fisioterapêuticos para a redução e/ou eliminação deste sintoma que interfere em um contexto biopsicossocial do paciente. De quatorze estudos incluídos na revisão, cinco foram desenvolvidos nos últimos cinco anos. Ademais, os ensaios clínicos acima descritos revelam uma gama de possibilidades para atingir o objetivo de reduzir a fadiga e tiveram grande variação em modalidade, com predominância para exercícios aeróbicos e de força.

Embora não haja consenso sobre a melhor escala para avaliar a fadiga, a EDSS foi a mais utilizada (71,42%) para medir a incapacidade e progressão da EM. No entanto, as escalas MFIS e FSS foram as mais usadas para avaliar o impacto e gravidade da fadiga, além das repercussões nas atividades de vida diária (AVD's).

Houve uma predominância de estudos desenvolvidos por países da Europa, representando 57,14% do total de estudos. Adicionalmente, 21,42% derivaram de países asiáticos e outros 21,42% de países da América do Norte. Logo, nenhum dos estudos publicados entre 2013 e 2024 originaram-se de países da América do Sul.

Mulheres representaram a maioria dos participantes incluídos nesta revisão, totalizando 77,98% do número de pessoas. 12,10% do total de participantes que receberam intervenção por exercícios eram homens.

Os estudos diferiram quanto ao tipo de Esclerose Múltipla apresentado em cada amostra, dos quais 42,88% eram do tipo remitente-recorrente (37,08% participaram do grupo intervenção), 7,02% eram do tipo primária-progressiva (4,04% receberam intervenção), 7,73% eram do tipo secundária-progressiva (4,74% receberam intervenção) e 2,28% eram do tipo progressiva-recorrente (1,58% participaram de algum tipo de intervenção).

Apenas três estudos coletaram dados sobre o nível de atividade laboral de seus participantes, sendo que 5,97% do total de participantes desta revisão eram trabalhadores ativos e 10,69% não trabalhavam por motivos de inaptidão ou aposentadoria (WOLF *et al.*, 2023, ESCUDERO-URIBE *et al.*, 2016, RAZAZIAN *et al.*, 2015).

Em resumo, onze estudos (78,57%) relataram redução significativa da fadiga após intervenções fisioterapêuticas (WOLF *et al.*, 2023, FLEMING *et al.*, 2020, GERVASONI *et al.*, 2019, COGHE *et al.*, 2018, KEZELE *et al.*, 2018, KARGARFARD *et al.*, 2017, AKBAR *et al.*, 2017, ESCUDERO-URIBE *et al.*, 2016, RAZAZIAN *et al.*, 2015, KARPATKIN *et al.*, 2015, TARAKCI *et al.*, 2013). Três estudos (21,42%) apresentaram redução não significativa (BAHMANI *et al.*, 2019, KEZELE *et al.*, 2018, HEINE *et al.*, 2015), e um estudo (7,14%) não identificou mudanças ao longo do tempo (BAHMANI *et al.*, 2019).

A Tabela 4 contempla os resultados pré e pós-intervenções de acordo com as respectivas escalas para fadiga utilizadas e seus desfechos:

Tabela 4: Descrição da pontuação de acordo com as escalas para fadiga antes e após a intervenção com exercícios

Referências	Modalidade	Escalas utilizadas	Pontuação pré-intervenção (Grupo Controle)	Pontuação pré-intervenção (Grupo exercício)	Pontuação pós-intervenção (Grupo controle)	Pontuação pós-intervenção (Grupo exercício)	Resultado
Wolf <i>et al.</i> , 2023	Treinamento físico multimodal baseado em agilidade (MAT) versus Treinamento de força e resistência (SET)	EDSS , FSMC e WEIMus	-	EDSS (MAT): 3,0 (1,5–4,5) EDSS (SET):2,5 (2,0–4,5) WEIMus (MAT): 52 (40 – 61) WEIMus (SET): 50 (14 – 62) FSMC (MAT): 83 (61 – 93) FSMC (SET): 78 (65 – 100)	-	WEIMus (MAT): 47.5 (24 – 62) WEIMus (SET): 47 (17 – 68) FSMC (MAT): 80 (68 – 98) FSMC (SET): 75 (68 – 99)	EDSS não reavaliado; Redução nas pontuações para ambos os grupos nas escalas WEIMus e FSMC, porém sem diferenças significativas entre eles.

Kratz <i>et al.</i> , 2020	Terapia de exercícios por telefone versus presencial	FSS	-	FSS (telefone): 47.8 ± 9.5 FSS (presencial): 51.1 ± 4.1	-	FSS (telefone): 33.2 ± 11.2 FSS (presencial): 34.0 ± 16.0	Indivíduos em grupos de exercícios por telefone e pessoalmente demonstraram melhorias na fadiga; Os dados do FSS e da avaliação ecológica momentânea demonstraram reduções na intensidade e interferência da fadiga relatada, independentemente do grupo.; A alteração média da FSS (pontuação total/9) foi de 1,9/7 pontos (presencial) e 1,4/7 pontos (telefone), que estão iguais ou próximas da alteração mínima detectável estabelecida de 1,9/7 pontos para a FSS no MS; A mudança média na intensidade da fadiga foi de 0,7 pontos (escala de 10 pontos) no grupo presencial e 1,9 pontos no grupo por telefone; A interferência da fadiga diminuiu ligeiramente no grupo presencial (0,4
-------------------------------	--	-----	---	--	---	--	--

							pontos) e também diminuiu (1,23 pontos) no grupo telefônico.
Fleming <i>et al.</i> , 2020	Pilates domiciliar versus Grupo Controle sem intervenção	MFIS	MFIS (físico): 21.9 ± 7.4 MFIS (cognitivo): 16.0 ± 7.9 MFIS (psicossocial): 4.1 ± 2.4	MFIS (físico): 21.9 ± 5.6 MFIS (cognitivo): 17.5 ± 5.6 MFIS (psicossocial): 4.5 ± 1.5	-	MFIS (físico): 15.9 ± 6.9 MFIS (cognitivo): 12.1 ± 8.2 MFIS (psicossocial): 3.0 ± 2.0	Grupo controle sem reavaliação ao final do estudo; Grupo pilates apresentou reduções significativas em todos os âmbitos da MFIS.
Bahmani <i>et al.</i> , 2019	Treino de coordenação versus treino de resistência versus controle ativo	EDSS e FSS	EDSS: 2.02 ± 1.84 FSS: 42.71 ± 13.34	EDSS (Grupo coordenação): 3.38 ± 1.87 EDSS (Grupo resistência): 2.46 ± 1.50 FSS (Grupo coordenação): 40.54 ± 13.99 FSS (Grupo resistência): 39.08 ± 12.64	EDSS: 1.98 ± 1.70 FSS: 45.05 ± 11.77	EDSS (Grupo coordenação): 3.10 ± 1.86 EDSS (Grupo resistência): 2.27 ± 1.64 FSS (Grupo coordenação): 34.08 ± 15.15 FSS (Grupo resistência): 39.31 ± 17.23	Redução na pontuação dos grupos intervenção e controle para a escala EDSS; Pequeno aumento na pontuação da escala FSS no Grupo resistência após a intervenção; Aumento na pontuação da escala FSS para o Grupo controle; Grande redução na pontuação da escala FSS para o Grupo coordenação.

Gervasoni <i>et al.</i> , 2019	Ciclismo de braços e exercícios orientados à tarefa versus grupo em lista de espera	EDSS, MFI e MFIS	EDSS: 6.0 ± 1.5 MFI: 2.2 Hz/s MFIS: 32 ± 16	EDSS: 6.5 ± 0.75 MFI: 2.2 Hz/s MFIS: 36 ± 13.5	EDSS: 6.0 ± 1.11 MFI: 1.5 Hz/s MFIS: 26.8 ± 7.93	EDSS: 6.5 ± 0.56 MFI: 1.9 Hz/s MFIS: 30.8 ± 7.93	Sem reduções significativas nas pontuações da escala EDSS nos grupos em lista de espera e intervenção; Redução na pontuação da escala MFIS para o Grupo intervenção; A fadiga esteve presente na amostra com um MFIS pontuação mediana inicial de 32 de 84 pontos. Redução na pontuação MFI em ambos os grupos ao final do estudo. No final do tratamento, houve uma redução mediana de cinco pontos, em 70% dos PwMS no período de tratamento e 30% dos PwMS no período da lista de espera mostrando fadiga reduzida após a reabilitação. Além disso, 66% dos PwMS no período de tratamento e 10% de PwMS na lista de espera mostrou uma redução de 10 pontos no MFIS, que é o pontuação
--------------------------------	---	------------------	---	--	--	--	--

							de corte que define uma melhora clinicamente relevante (Kos et al., 2005).
Kezele <i>et al.</i> , 2018	Exercícios de MMSS e respiratórios versus Grupo Controle sem intervenção	EDSS E MFIS	EDSS (Grupo ambulatorial): 4.75 (1.0–6.5) EDSS (Grupo não-ambulatorial): 7.0 (7.0–7.5) MFIS físico (Grupo ambulatorial): 12.2 ± 7.7 MFIS físico (Grupo não-ambulatorial): 30.8 ± 3.8 MFIS cognitivo (Grupo ambulatorial): 10.0 ± 7.2 MFIS cognitivo (Grupo não-ambulatorial): 15.0 ± 9.4 MFIS psicossocial (Grupo ambulatorial): 4.0 ± 3.0 MFIS psicossocial (Grupo não-ambulatorial): 2.5 ± 2.0	EDSS (Grupo ambulatorial): 7.0 (7.0–8.0) EDSS (Grupo não-ambulatorial): 3.0 (1.0–6.0) MFIS físico (Grupo ambulatorial): 19.2 ± 5.7 MFIS físico (Grupo não-ambulatorial): 24.8 ± 5.2 MFIS cognitivo (Grupo ambulatorial): 12.2 ± 9.4 MFIS cognitivo (Grupo não-ambulatorial): 15.8 ± 4.6 MFIS psicossocial (Grupo ambulatorial): 2.4 ± 1.3 MFIS psicossocial (Grupo não-ambulatorial): 4.2 ± 2.3	MFIS físico (Grupo ambulatorial): 19.2 ± 5.7 MFIS físico (Grupo não-ambulatorial): 30.0 ± 4.7 MFIS cognitivo (Grupo ambulatorial): 9.8 ± 6.3 MFIS cognitivo (Grupo não-ambulatorial): 13.8 ± 8.5 MFIS psicossocial (Grupo ambulatorial): 4.2 ± 2.4 MFIS psicossocial (Grupo não-ambulatorial): 2.8 ± 2.0	MFIS físico (Grupo ambulatorial): 14.8 ± 7.8 MFIS físico (Grupo não-ambulatorial): 18.4 ± 3.2 MFIS cognitivo (Grupo ambulatorial): 9.6 ± 8.6 MFIS cognitivo (Grupo não-ambulatorial): 11.00 ± 3.8 MFIS psicossocial (Grupo ambulatorial): 1.4 ± 0.9 MFIS psicossocial (Grupo não-ambulatorial): 3.0 ± 2.2	EDSS não reavaliado; Redução nas pontuações na escala MFIS em todos os âmbitos dos grupos que receberam intervenção; Para o Grupo controle, houve uma redução na pontuação da escala MFIS cognitivo e um aumento nas pontuações nos âmbitos físico e psicossocial.
Coghe <i>et al.</i> , 2018	Treino aeróbico, de força e alongamento versus Grupo	EDSS e MFIS	EDSS: 3.0 ± 0.97 MFIS: Sem dados	EDSS: 3.68 ± 1.01 MFIS: Sem dados	MFIS: Sem dados	MFIS: Sem dados	Dados insuficientes

	Controle sem intervenção						
Akbar et al., 2017	Treinamento de resistência progressivo versus alongamento	MFIS	MFIS físico: 18.4 ± 12.5 MFIS cognitivo: 20.8 ± 12.8 MFIS psicossocial: 3.2 ± 3.35	MFIS físico: 21.0 ± 8.63 MFIS cognitivo: 21.0 ± 7.91 MFIS psicossocial: 3.2 ± 1.64	MFIS físico: 16.8 ± 3.56 MFIS cognitivo: 17.0 ± 4.00 MFIS psicossocial: 3.6 ± .89	MFIS físico: 18.0 ± 6.96 MFIS cognitivo: 18.6 ± 6.35 MFIS psicossocial: 2.8 ± 1.10	Redução nas pontuações da escala MFIS em todos os âmbitos; Redução nas pontuações da escala MFIS no âmbito físico e cognitivo e aumento no âmbito psicossocial.
Kargarfard et al., 2017	Exercício aquático versus Grupo Controle sem intervenção	MFIS	MFIS físico: 20.4 ± 7.8 MFIS cognitivo: 6.3 ± 1.3 MFIS psicossocial: 17.8 ± 7.1	MFIS físico: 19.5 ± 6.9 MFIS cognitivo: 6.0 ± 1.8 MFIS psicossocial: 17.6 ± 7.9	MFIS físico: 29.4 ± 5.5 MFIS cognitivo: 6.7 ± 1.4 MFIS psicossocial: 24.9 ± 4.9	MFIS físico: 14.1 ± 3.1 MFIS cognitivo: 4.2 ± 1.6 MFIS psicossocial: 14.5 ± 2.7	A pontuação na escala MFIS aumentou em todos os âmbitos, principalmente físico e psicossocial do grupo controle após o fim do estudo; A pontuação do grupo intervenção na escala MFIS reduziu em todos os âmbitos.

Escudero-Uribe <i>et al.</i> , 2016	Vibração de corpo inteiro (VCI) versus treino de equilíbrio (TE) versus Grupo Controle sem intervenção	EDSS, MFIS, FSS e MusiQoL	EDSS: 3.2 ± 1.1 MFIS físico: 25.8 ± 5.6 MFIS cognitivo: 18.6 ± 8.6 MFIS psicossocial: 4.6 ± 1.5 FSS: 5.7 ± 0.9 MusiQoL: 61.5 ± 10.6	EDSS (VCI): 3.2 ± 1.1 EDSS (TE): 3.2 ± 1.1 MFIS físico (VCI): 24.9 ± 5.7 MFIS físico (TE): 26.9 ± 6.4 MFIS cognitivo (VCI): 20.3 ± 8.6 MFIS cognitivo (TE): 19.3 ± 11.7 MFIS psicossocial (VCI): 4.4 ± 2.2 MFIS psicossocial (TE): 4.5 ± 2.4 FSS (VCI): 5.9 ± 0.8 FSS (TE): 5.4 ± 1.0 MusiQoL (VCI): 64.2 ± 11.6 MusiQoL (TE): 64.6 ± 12.2	MFIS físico: 26.3 ± 6.8 MFIS cognitivo: 20.1 ± 11.7 MFIS psicossocial: 4.9 ± 2.4 FSS: 5.9 ± 1.2 MusiQoL: 58.5 ± 15.1	MFIS físico (VCI): 18.1 ± 6.3 MFIS físico (TE): 19.6 ± 8.3 MFIS cognitivo (VCI): 19.6 ± 8.2 MFIS cognitivo (TE): 19.6 ± 12.2 MFIS psicossocial (VCI): 3.9 ± 1.5 MFIS psicossocial (TE): 3.8 ± 2.0 FSS (VCI): 4.5 ± 1.8 FSS (TE): 5.1 ± 1.4 MusiQoL (VCI): 64.8 ± 12.8 MusiQoL (TE): 66.7 ± 13.7	A escala EDSS não foi utilizada como reavaliação nos grupos controle e intervenção após o término do estudo; A pontuação MFIS reduziu em todos os âmbitos, exceto o cognitivo do grupo treino de equilíbrio, que teve um pequeno aumento; A pontuação MusiQoL após o término do estudo para ambos os grupos intervenção teve um pequeno aumento; A pontuação FSS reduziu em ambos os grupos intervenção após o término do estudo; As pontuações nas escalas FSS, MFIS e MusiQoL aumentaram após o fim do estudo para o grupo controle. Os resultados mostram que ambos os grupos de intervenção melhoraram em termos de percepção de fadiga.
-------------------------------------	--	---------------------------	--	---	--	--	---

Razazian <i>et al.</i> , 2015	Exercício aeróbico versus ioga versus Grupo Controle sem intervenção	EDSS e FSS	EDSS: 3.25 ± 1.24 FSS: 39.56 ± 14.68	EDSS (exercício aquático): 3.44 ± 0.95 EDSS (ioga): 3.89 ± 1.02 FSS (exercício aquático): 48.72 ± 11.46 FSS (ioga): 38.94 ± 13.63	FSS: 41.22 ± 13.52	FSS (exercício aquático): 25.28 ± 11.71 FSS (ioga): 16.22 ± 9.60	Escala EDSS não foi utilizada como reavaliação; Grande redução na pontuação da escala FSS no grupo intervenção ioga e e exercício aquático; Pequeno aumento na pontuação da escala FSS para o grupo controle após o fim do estudo.
Heine <i>et al.</i> , 2015	Exercício aeróbico versus Grupo Controle sem intervenção	EDSS, MFIS, FSS, Cis20r	EDSS: 3.0 (2.0–4.0) MFIS físico: 20.6 ± 6.2 MFIS cognitivo: 16.8 ± 8.1 MFIS psicossocial: 3.9 ± 1.8 FSS: 5.3 ± 0.9 Cis20r concentração: 18.7 ± 8.2 Cis20r motivação: 14.7 ± 5.5 Cis20r atividade física: 12.8 ± 4.9	EDSS: 2.5 (2.0–3.5) MFIS físico: 19.7 ± 4.9 MFIS cognitivo: 17.7 ± 7.1 MFIS psicossocial: 3.5 ± 1.7 FSS: 5.2 ± 1.0 Cis20r concentração: 20.9 ± 6.6 Cis20r motivação: 15.1 ± 5.2 Cis20r atividade física: 12.1 ± 4.6	MFIS físico: 20.1 ± 4.8 MFIS cognitivo: 16.1 ± 9.1 MFIS psicossocial: 3.8 ± 1.6 FSS: 5.1 ± 1.1 Cis20r concentração: 19.5 ± 7.7 Cis20r motivação: 13.8 ± 5.7 Cis20r atividade física: 13.1 ± 4.4	MFIS físico: 18.5 ± 6.1 MFIS cognitivo: 17.2 ± 6.8 MFIS psicossocial: 3.4 ± 1.7 FSS: 5.2 ± 1.1 Cis20r concentração: 20.7 ± 6.8 Cis20r motivação: 14.7 ± 4.8 Cis20r atividade física: 12.0 ± 3.7	Escala EDSS não foi utilizada como reavaliação; Pontuações MFIS e Cis20r com redução após o término do estudo para o grupo intervenção; Pequeno aumento na pontuação FSS para o grupo intervenção após o término do estudo; Redução nas pontuações das escalas MFIS, FSS e Cis20r motivação para o grupo controle; Pequeno aumento nas pontuações Cis20r concentração e atividade física para o grupo controle após o fim do estudo.

Karpatkin <i>et al.</i> , 2015	Caminhada intermitente versus contínua	EDSS, FSS, VAS-F	-	EDSS (INT): 3.5, 2.3 (2.0-5.5) EDSS (CONT): 3.5, 1.0 (2.5-6.0) FSS (INT): 5.2, 1.96 (2-6.78) FSS(CONT): 4.0, 2.49 (1.89-5.67)	-	FSS (INT): Sem dados FSS(CONT): Sem dados DELTA VAS-F (INT): 20.7 mm $\pm$ 23.0 DELTA VAS-F (CONT): 30.2 mm, $\pm$ 24.1	Dados incompletos para análise pós-intervenção.
Tarakci <i>et al.</i> , 2013	Exercício em grupo versus Grupo Controle sem intervenção	EDSS, FSS e MusiQoL	EDSS: 4.21 $\pm$ 1.44 FSS:39.84 $\pm$ 8.44 MusiQoL:73.42 $\pm$ 9.73	EDSS: 39.27 $\pm$ 7.19 FSS: 39.27 $\pm$ 7.19 MusiQoL: 74.41 $\pm$ 9.20	FSS: 43.13 $\pm$ 9.66 MusiQoL: 73.02 $\pm$ 10.30	FSS: 31.01 $\pm$ 7.24 MusiQoL: 76.39 $\pm$ 9.53	EDSS não reavaliado; Redução nas pontuações das escalas FSS e MusiQoL para o Grupo intervenção; Aumento na pontuação na escala FSS e redução na pontuação na escala MusiQoL para o Grupo controle.

Fonte: O autor, 2024.

5. DISCUSSÃO

Levando em conta a qualidade metodológica desempenhada por 71,42% do total de estudos a partir da escala PEDro que receberam pontuação acima de seis (considerado estudo de boa qualidade), três deles não consideraram a intervenção suficiente para produzir efeitos positivos na redução da fadiga (BAHMANI *et al.*, 2019, KEZELE *et al.*, 2018, HEINE *et al.*, 2015) e outros três analisaram uma amostra contendo apenas mulheres, o que não funciona como fator de generalização dos resultados encontrados, posto que não é possível atribuir os mesmos desfechos se a abordagem for realizada com homens (BAHMANI *et al.*, 2019, KARGARFARD *et al.*, 2017, RAZAZIAN *et al.*, 2015).

. Destaca-se que apesar da maioria dos ensaios clínicos incluídos na presente revisão apresentarem desfechos positivos para o uso de exercícios fisioterapêuticos, com destaque para exercício aeróbico e de fortalecimento, não é possível afirmar que o tamanho do efeito é clinicamente relevante baseado em baixa significância estatística. A carência de ensaios clínicos com uma amostra maior de participantes é notável, reduzindo o poder de generalização dos resultados.

Segundo Arewasikporn *et al.* (2018), o impacto da intensidade da fadiga no humor negativo e em outros aspectos da vida diária pode ser influenciado pela maneira como esses sintomas são percebidos e interpretados. Desta forma, a presença de catastrofização e/ou doenças de ordem psíquica como a depressão podem alterar a percepção da fadiga e são fatores diferenciais para qualificar a fadiga. Porquanto, os resultados encontrados tendo como base a redução da pontuação em escalas para a fadiga não são diretamente relacionados a um potencial da efetividade deste efeito, uma vez que isso pode estar atrelado ao fato de o paciente se sentir motivado ao ser cuidado, implicando em uma sensação subjetiva de bem-estar e, conseqüentemente, impactando na redução da fadiga. Turner e Knowles (2020) afirmam que intervenções comportamentais focadas em aprimorar as habilidades cognitivas e de enfrentamento podem contribuir significativamente para a resiliência e para a redução do sofrimento em pessoas com esclerose múltipla (EM). Terapias como a terapia cognitivo-comportamental (TCC) em grupo e intervenções baseadas em TCC, como programas de autogestão, têm mostrado eficácia na redução de sintomas como a fadiga, inclusive quando aplicadas por telessaúde. Além disso, essas intervenções têm se mostrado úteis na

promoção de comportamentos saudáveis, como aumento da atividade física e maior adesão a terapias modificadoras da doença.

Em doze estudos os participantes sabiam das condições do estudo e isso pode ter afetado os efeitos do tratamento pela motivação e expectativa (WOLF *et al.*, 2023, KRATZ *et al.*, 2020, GERVASONI *et al.*, 2019, BAHMANI *et al.*, 2019, COGHE *et al.*, 2018, KEZELE *et al.*, 2018, AKBAR *et al.*, 2017, KARGARFARD *et al.*, 2017, ESCUDERO-URIBE *et al.*, 2016, HEINE *et al.*, 2015, KARPATKIN *et al.*, 2015, RAZAZIAN *et al.*, 2015). Em um ECR não ficou claro se os efeitos positivos da atividade física (AF) foram devido a um impacto geral da AF ou a componentes mais específicos da ioga e do exercício aquático (RAZAZIAN *et al.*, 2015). Apenas dois estudos foram realizados com cegamento dos participantes (FLEMING *et al.*, 2020, TARAKCI *et al.*, 2013).

. O aumento do limiar de fadiga esteve relacionado ao treinamento físico. Outra limitação encontrada por FLEMING *et al.*, 2020 e AKBAR *et al.*, 2017 foi que os participantes não foram recrutados com base na gravidade da fadiga. Treze ensaios foram do tipo unicêntrico e isso restringe sua aplicabilidade e generalização. Um fator que dificultou a generalização dos resultados foi a variabilidade de escalas utilizadas para avaliar fadiga, o que, segundo MURAD *et al.*, 2019, é explicado pelo fato da precisão de estimativas poder ser comprometida quando estudos individuais utilizam diferentes instrumentos de medida, cada um com suas próprias escalas e unidades.

Foi descrita uma frequência de, no mínimo, duas vezes por semana por um período de, no mínimo, cinco semanas para obter efeitos positivos a curto prazo para reduzir a fadiga e, apesar de não haver efeitos negativos ou nulos, não é possível elencar quais exercícios e doses mais apropriados para reduzir a fadiga, justificando-se também pelo fato da maioria dos ensaios clínicos utilizarem mais de um tipo de exercício concomitante e não isoladamente comparando a um grupo controle sem intervenção e de diferirem entre si.

Apesar dos achados inconclusivos para a redução da fadiga através do exercício, urge a necessidade de evitar hábitos sedentários e de inatividade física, dada a importância já comprovada do exercício aeróbico e do fortalecimento muscular para a mobilidade, caminhada, funcionalidade e, conseqüentemente, da participação. Sobretudo, o exercício físico é essencial para prevenir que PcEM

adquiram patologias cardiovasculares e aumentem a morbimortalidade causada pelo imobilismo (JØRGENSEN; DALGAS; WENS; HVID *et al*, 2017).

Em suma, são necessários estudos que analisem um efeito à curto, médio e longo prazo dos exercícios para reduzir fadiga, para além dos efeitos que já beneficiam a funcionalidade e capacidade aeróbica, tais como fortalecimento muscular e exercício aeróbico. Há também necessidade de elencar os exercícios para cada tipo de EM ou de fadiga e verificar sua aplicabilidade. Para tanto, não foi possível citar os tipos de exercícios fisioterapêuticos que terão a redução da fadiga como desfecho, apesar de nenhum estudo apresentar piora deste sintoma como resultado. Por isso, para guiar a prática clínica urge o desenvolvimento de novos estudos.

6. CONCLUSÃO

Embora o exercício aeróbico e o fortalecimento muscular tenham sido os mais abordados nos ensaios clínicos incluídos nesta revisão, ainda não foi possível determinar com precisão o tipo, a dose e a frequência ideais de exercício para mitigar a fadiga, um dos sintomas mais prevalentes na EM.

Há, sobretudo, perspectivas de estudos futuros que tenham foco em elaborar ensaios clínicos randomizados com amostras maiores, que permitam uma análise mais robusta da eficácia dos diferentes tipos de exercícios fisioterapêuticos em subtipos específicos de esclerose múltipla e agregando poder de generalização. Além disso, é essencial investigar os mecanismos fisiológicos subjacentes pelos quais esses exercícios influenciam a fadiga, bem como avaliar os efeitos a longo prazo das intervenções. O uso da tecnologia para dispor de programas de exercícios online com o auxílio de dispositivos de monitorização de atividades serão essenciais para aumentar a acessibilidade e tornar mais fácil a abordagem fisioterapêutica para mais pessoas, não necessariamente dispondo de um local para tal. Portanto, futuras pesquisas poderão proporcionar um entendimento mais aprofundado e estratégias terapêuticas mais personalizadas para o manejo da fadiga nesta população.

REFERÊNCIAS

- AKBAR, N. *et al.* Progressive resistance exercise training and changes in resting-state functional connectivity of the caudate in persons with multiple sclerosis and severe fatigue: a proof-of-concept study. **Neuropsychological Rehabilitation**, v. 30, n. 1, p. 54-66, jan. 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29618280/>> Acesso em: 28. ago. 2024.
- AREWASIKPORN, A. *et al.* Positive factors, pain, and function in adults with multiple sclerosis. **Rehabilitation Psychology**, v. 63, n. 4, p. 612-620, 2018. DOI: 10.1037/rep0000242. Disponível em: <<https://doi.org/10.1037/rep0000242>>. Acesso em: 27 ago. 2024.
- ASCHERIO, A *et al.* The initiation and prevention of multiple sclerosis. **Nat Rev Neurol** 8, 602-612 (2012). Disponível em: <<https://doi.org/10.1038/nrneurol.2012.198>> Acesso em: 20 set. 2024.
- BAHMANI, Dena Sadeghi *et al.* Compared to an active control condition, in persons with multiple sclerosis two different types of exercise training improved sleep and depression, but not fatigue, paresthesia, and intolerance of uncertainty. **Multiple Sclerosis and Related Disorders**, v. 36, p. 101356, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.msard.2019.101356>>. Acesso em: 27. ago. 2024.
- COGHE, G. *et al.* Fatigue, as measured using the Modified Fatigue Impact Scale, is a predictor of processing speed improvement induced by exercise in patients with multiple sclerosis: data from a randomized controlled trial. **Journal of Neurology**, v. 265, n. 6, p. 1328-1333, jun. 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29574556/>>. Acesso em: 28 ago. 2024.
- ELLENBERGER, D. *et al.* Is benign MS really benign? What a meaningful classification beyond the EDSS must take into consideration. **Multiple Sclerosis and Related Disorders**, v. 46, p. 102485, nov. 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32980646/>> Acesso em: 28 ago. 2024.
- ESCUDERO-URIBE, Shahid *et al.* Effect of training exercises incorporating mechanical devices on fatigue and gait pattern in persons with relapsing-remitting multiple sclerosis. **Physiotherapy Canada**, v. 69, n. 4, p. 292-302, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.3138/ptc.2016-19>>. Acesso em: 26 ago. 2024.
- HEINE, Martin *et al.* Does aerobic training alleviate fatigue and improve societal participation in patients with multiple sclerosis? A randomized controlled trial. **Multiple Sclerosis Journal**, p. 1-10, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28528566/>>. Acesso em: 28 ago. 2024.
- FEYS, P. *et al.* Effects of an individual 12-week community-located "start-to-run" program on physical capacity, walking, fatigue, cognitive function, brain volumes, and structures in persons with multiple sclerosis. **Multiple Sclerosis**, v. 25, n. 1, p. 92-103, jan. 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/320933085_Effects_of_an_individual_12-week_community-located_start-to-run_program_on_physical_capacity_walking_fatigue_cognitive_function_brain_volumes_and_structures_in_persons_with_multiple_sclerosis> Acesso em: 28 ago. 2024.
- FLEMING, K. M. *et al.* Home-based Pilates for symptoms of anxiety, depression and fatigue among persons with multiple sclerosis: an 8-week randomized controlled trial. **Multiple**

Sclerosis Journal, v. 27, n. 1, p. 1-13, 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33870785/>> Acesso em: 28 ago. 2024.

GERVASONI, Elisa *et al.* Effect of arm cycling and task-oriented exercises on fatigue and upper limb performance in multiple sclerosis: a randomized crossover study. **International Journal of Rehabilitation Research**, v. 42, n. 4, p. 300-308, 2019. Disponível em: <https://journals.lww.com/intjrehabilres/abstract/2019/12000/effect_of_arm_cycling_and_task_oriented_exercises.2.aspx> Acesso em: 28 ago. 2024.

GRAZIOLI, E. *et al.* The effects of concurrent resistance and aerobic exercise training on functional status in patients with multiple sclerosis. **Current Sports Medicine Reports**, v. 18, n. 12, p. 452-457, dez. 2019. Disponível em: <https://journals.lww.com/acsm-csmr/fulltext/2019/12000/the_effects_of_concurrent_resistance_and_aerobic.9.aspx> Acesso em: 28 ago. 2024.

JØRGENSEN, M. L. K.; DALGAS, U.; WENS, I.; HVID, L. G. Muscle strength and power in persons with multiple sclerosis – A systematic review and meta-analysis. Section for Sport Science, Department of Public Health, Aarhus University; REVAL - Rehabilitation Research Center, BIOMED- Biomedical Research Center, Faculty of Medicine and Life Sciences, Hasselt University, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28431618/>> Acesso em: 30 ago. 2024.

KALB, R. C. *Esclerose Múltipla: perguntas e respostas*. São Paulo: Atlas; 2000.

KARGARFARD, Mehdi *et al.* A randomized controlled trial to examine the impact of aquatic exercise training on functional capacity, balance, and perceptions of fatigue in female patients with multiple sclerosis. **Physical Medicine and Rehabilitation**, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28735720/>> Acesso em: 28 ago. 2024.

KARPATKIN, *et al.* Effects of intermittent versus continuous walking on distance walked and fatigue in persons with multiple sclerosis: a randomized crossover trial. **Journal of Neurologic Physical Therapy**, v. 39, n. 3, p. 172-181, 2015. DOI: 10.1097/NPT.000000000000009. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26050076/>> Acesso em: 02 set. 2024.

KEZELE, Tanja Grubić *et al.* Exploring the feasibility of a mild and short 4-week combined upper limb and breathing exercise program as a possible home-based program to decrease fatigue and improve quality of life in ambulatory and non-ambulatory multiple sclerosis individuals. **Neurological Sciences**, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10072-019-3707-0>. Acesso em: 28. agosto. 2024.

KRATZ, Anna *et al.* Calling Out MS Fatigue: Feasibility and Preliminary Effects of a Pilot Randomized Telephone-Delivered Exercise Intervention for Multiple Sclerosis Fatigue. **Journal of Neurologic Physical Therapy**, v. 44, n. 1, p. 23-31, jan. 2020. DOI: 10.1097/NPT.0000000000000296. Disponível em: <https://journals.lww.com/jnpt/fulltext/2020/01000/calling_out_ms_fatigue__feasibility_and.4.aspx> Acesso em: 02 set. 2024.

KÜÇÜK, F. *et al.* Improvements in cognition, quality of life, and physical performance with clinical Pilates in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 28, p. 761-768, 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4842436/>> Acesso em: 28 ago. 2024.

KARPATKIN, H. *et al.* Effects of intermittent versus continuous walking on distance walked and fatigue in persons with multiple sclerosis: a randomized crossover trial. **Neurology**

Section, **APTA,** **2015.** **Disponível** **em:**
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09638288.2016.1244291> Acesso em: 28 ago. 2024.

FLEMING, J *et al.* An eight-week randomised controlled trial of home-based pilates for symptoms of anxiety, depression, and fatigue among people with MS with minimal-to-mild mobility disability: study protocol. **Mental Health and Physical Activity**, v. 19, p. 100341, 2020. **Disponível** **em:**
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1755296620300259>. Acesso em: 28 ago. 2024.

MARCUS, Revital. What Is Multiple Sclerosis? **JAMA**, v. 328, n. 20, p. 2078, 22 nov. 2022. DOI: 10.1001/jama.2022.14236. **Disponível** **em:**
<https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/10.1001/jama.2022.14236>. Acesso em: 02 set. 2024.

MILLER, P.; SOUNDY, A. The pharmacological and non-pharmacological interventions for the management of fatigue related multiple sclerosis. **Journal of Neurological Sciences**, v. 381, p. 41-54, 15 out. 2017. **Disponível** **em:** <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28991714/> Acesso em: 28 ago. 2024.

MURAD, Mohammad Hassan *et al.* When continuous outcomes are measured using different scales: guide for meta-analysis and interpretation. **BMJ**, Londres, v. 364, p. 4817, 2019. **Disponível** **em:** <https://www.bmj.com/content/364/bmj.k4817>. Acesso em: 01 set. 2024.

PLOW, M.; FINLAYSON, M. Beyond supervised therapy: promoting behavioral changes in people with MS. **Multiple Sclerosis**, v. 25, n. 10, p. 1379-1386, set. 2019. **Disponível** **em:** <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31469358/> Acesso em: 28 ago. 2024.

RAY, A. D.; UDHOJI, S.; MASHTARE, T. L.; FISHER, N. M. A combined inspiratory and expiratory muscle training program improves respiratory muscle strength and fatigue in multiple sclerosis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 94, p. 1964-1970, 2013. **Disponível** **em:** <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23714277/> Acesso em: 28 ago. 2024.

RAZAZIAN, Nazanin *et al.* Exercising Impacts on Fatigue, Depression, and Paresthesia in Female Patients with Multiple Sclerosis. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 48, n. 5, p. 796-803, 2016. **Disponível** **em:** <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26656775/>. Acesso em: 28 ago. 2024.

TARAKCI, E. *et al.* Group exercise training for balance, functional status, spasticity, fatigue and quality of life in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. **Journal of Rehabilitation Research and Development**, v. 52, n. 4, p. 497-510, 2015. **Disponível** **em:** <https://sci-hub.ru/10.1177/0269215513481047> Acesso em: 28 ago. 2024.

TURNER, AP, KNOWLES, LM. Behavioral Interventions in Multiple Sclerosis. *Fed Pract.* 2020 Apr;37(Suppl 1):S31-S35. **Disponível** **em:** <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7182244/> Acesso em: 23 set. 2024.

WOLF, F. *et al.* Multimodal agility-based exercise training (MAT) versus strength and endurance training (SET) to improve multiple sclerosis-related fatigue and fatigability during inpatient rehabilitation: a randomized controlled pilot and feasibility study [ReFEx]. **BMC Neurology**, v. 23, n. 1, p. 388, 28 out. 2023. **Disponível** **em:** <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10612282/> Acesso em: 28 ago. 2024.

ZIJDEWIND, Inge; PRAK, Roeland F.; WOLKORTE, Ria. Fatigue and Fatigability in Persons With Multiple Sclerosis. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 44, n. 4, p. 123-128, out. 2016. **Disponível** **em:**

<https://journals.lww.com/acsm-essr/fulltext/2016/10000/fatigue_and_fatigability_in_persons_with_multiple.1.aspx> Acesso em: 30 ago. 2024.

APÊNDICE

Apêndice 1. Descrição das escalas e subescalas usadas para avaliar os efeitos da fadiga

Escala	Tipo de fadiga	Aplicação	Descrição	Pontuação	Análise	Estudos/Autores
MFIS	Fadiga cognitiva, motora e psicossocial	Influência da fadiga Medição da fadiga na função motora Acompanhamento	21 itens com formato das respostas que permite escores de 0 a 4 para cada item. O domínio físico permite escores de 0 a 36, o cognitivo de 0 a 40 e o psicossocial de 0 a 8.	O escore total da MFIS é dado pela soma dos três domínios e varia de 0 a 84 pontos.	Valores abaixo de 38 correspondem à ausência de fadiga, e acima deste valor, quanto maior o escore, maior o grau de fadiga do indivíduo	GERVASONI et al., 2019; COGHE et al., 2018, KEZELE et al., 2018; KARGARFARD et al., 2017; AKBAR et al., 2017; HEINE et al., 2015; FLEMING et al., 2020
FSS	Fadiga geral	Triagem para fadiga Particularmente para medir a fadiga do motor Acompanhamento	9 itens relativos à fadiga das duas últimas semanas.	Escore varia de 1 a 7. O escore 1 indica uma forte discordância com o item e o 7 uma forte concordância. Pontuação mínima de 9 pontos e máxima de 63 pontos.	Valores acima de 28 podem ser considerados como indicador de presença de fadiga	KRATZ et al., 2020, BAHMANI et al., 2019, ESCUDERO-URIBE et al., 2016, HEINE et al., 2015, RAZAZIAN et al., 2015, KARPATKIN et al., 2015, TARAKCI et al., 2013
MFI	Sem dados	Sem dados	Sem dados	Sem dados	Sem dados	GERVASONI et al., 2019
WEIMuS	Fadiga cognitiva e motora	Triagem para fadiga	17 itens com valores de 0 a 4	Pontuação varia de 0 a 68	Pontuações mais altas refletem em fadiga mais forte	WOLF et al., 2023
VAS-F	Fadiga motora	Triagem para fadiga	18 itens relativos à experiência subjetiva	Escore varia de 0 a 180	Pontuações menores que 2 são consideradas fadiga	KARPATKIN et al., 2015

			de fadiga.		insignificante	
FSMC	Fadiga cognitiva e motora	Triagem para fadiga Classificação da gravidade da fadiga	20 itens relativos à experiência subjetiva de fadiga.	Uma escala de 5 pontos do tipo Likert (variando de 'não se aplica de forma alguma' a 'aplica-se completamente') produz uma pontuação entre 1 e 5 para cada questão pontuada. Assim, o valor mínimo é 20 (nenhuma fadiga) e o valor máximo é 100 (grau mais severo de fadiga)	≥ 43 pontos fadiga leve, ≥ 53 pontos fadiga moderada, ≥ 63 fadiga severa	WOLF et al., 2023
CIS20r	Fadiga cognitiva e motora	Instrumento para medir a fadiga subjetiva.	8 perguntas que dão uma pontuação de 8 a 56.	Um esquema de pontuação Likert é usado. Com cada afirmação, os entrevistados devem indicar uma pontuação de 1 a 7, indicando “sim, isso é verdade” ou “não, isso não é verdade”.	Na subescala de fadiga subjetiva do CIS, uma pontuação de 35 é vista como indicativa de fadiga grave.	HEINE et al., 2015
MusiQoL	-	Avaliação da qualidade de vida em PcEM.	31 itens, distribuídos em 9 itens, que refletem aspectos essenciais da vida dos pacientes com EM.	Cada item é avaliado em uma escala de Likert de 1 a 5, onde 1 representa a melhor condição e 5 a pior.	As pontuações das dimensões são calculadas e convertidas em uma escala de 0 a 100, onde pontuações mais altas indicam uma melhor qualidade de vida.	ESCUDEIRO-URIBE et al., 2016

EDSS	-	Ferramenta utilizada para medir a progressão e a gravidade da incapacidade em PcEM	Avalia a incapacidade em uma faixa de 0 a 10, com incrementos de 0,5 pontos	0 a 3,5: pouca ou nenhuma incapacidade. 4 a 6,5: limitações físicas mais pronunciadas, onde o paciente pode necessitar de assistência para caminhar, mas ainda pode se locomover de forma independente por uma curta distância (com ou sem auxílio). 7 a 9,5: incapacidade grave, onde o paciente depende de uma cadeira de rodas e pode ter limitações significativas em outras funções corporais. 10: morte devido à EM.	-	WOLF et al., 2023, BAHMANI et al., 2019; COGHE et al., 2018; KEZELE et al., 2018; HEINE et al., 2015; RAZAZIAN et al., 2015; KARPATKIN et al., 2015; TARAKCI et al., 2013.
------	---	--	---	---	---	--

Fonte: O autor, 2024