

Luciana Gomes de Alcântara

**EFEITO DO TREINAMENTO EM CIRCUITO ORIENTADO A
TAREFAS E DO TREINAMENTO AERÓBIO SOBRE A
FADIGA EM INDIVÍDUOS COM ESCLEROSE MÚLTIPLA:
uma revisão crítica de literatura**

Belo Horizonte

2019

Luciana Gomes de Alcântara

**EFEITO DO TREINAMENTO FUNCIONAL E DO
TREINAMENTO AERÓBICO SOBRE A FADIGA EM
INDIVÍDUOS COM ESCLEROSE MÚLTIPLA: uma revisão
crítica de literatura**

Trabalho de conclusão do curso de Especialização em Fisioterapia apresentado ao programa de pós-graduação Lato senso, do Departamento de Fisioterapia, da UFMG, como requisito parcial para finalização do curso.

Orientador: Profa. Mariana Alencar

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional/UFMG

2019

A347e Alcântara, Luciana Gomes de

2019 Efeito do treinamento em circuito orientado a tarefas e do treinamento aeróbico sobre a fadiga em indivíduos com esclerose múltipla: uma revisão crítica de literatura. [manuscrito] / Luciana Gomes de Alcântara – 2019.

22 f.: il.

Orientadora: Mariana Asmar Alencar Collares

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 20-22

1. Esclerose múltipla. 2. Fadiga. 3. Exercícios aeróbicos. I. Collares, Mariana Asmar Alencar. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 615.825

RESUMO

Introdução: A fadiga é o sintoma mais relatado e mais incapacitante nas pessoas com esclerose múltipla levando a restrições na atividade e participação. O exercício físico pode ser uma opção de intervenção para reduzir a fadiga.

Objetivo: O objetivo do estudo foi investigar os efeitos do treinamento em circuito orientado a tarefas (TCOT) e do treinamento aeróbico sobre a fadiga em pessoas com esclerose múltipla.

Metodologia: Foi realizado uma revisão de literatura em quatro bases de dados (MEDLINE, PEDro, Lilacs e SciELO) em Outubro de 2018 que identificou 118 artigos, dos quais 11 foram selecionados.

Resultados: Dois estudos utilizaram circuito orientado a tarefas. Dos estudos que investigaram treinamento aeróbico dois artigos usaram ciclo ergômetro, um treinamento combinado de endurance e resistência, três atividades aeróbicas variadas, dois esteira e um caminhada. Em apenas um estudo a fadiga foi desfecho primário, as medidas de desfecho para avaliar fadiga foram Escala de Gravidade de Fadiga (FSS), Medida Modificada de Impacto da Fadiga (MFIS), Checklist Individual Strength (CIS20r) e Escala de Fadiga para Esclerose Múltipla Wurzburg (WEIMuS).

Conclusão: O TCOT e o treinamento aeróbico parecem seguro e bem tolerado em todas as fases da doença e podem ser usados com objetivo de melhorar a fadiga na esclerose múltipla. As características da população e das intervenções foram heterogêneas, novos estudos fazem necessários sobre o tipo de intervenção e intensidade mais eficazes no controle da fadiga.

Palavras-chave: Esclerose múltipla. Fadiga Treinamento funcional. Treinamento aeróbico.

ABSTRACT

Introduction: Fatigue is the most reported and most disabling symptom in people with multiple sclerosis leading to restrictions on activity and participation. Physical exercise can be an intervention option to reduce fatigue.

Objective: The objective of the study was to investigate the effects of task-oriented circuit training (TOCT) and aerobic training on fatigue in people with multiple sclerosis.

Methodology: A literature review was carried out in 4 databases (MEDLINE, PEDro, Lilacs and SciELO) in October 2018 that identified 118 articles, of which 11 were selected.

Results: Two studies used a task-oriented circuit. Of the studies investigated aerobic training two articles used cycle ergometer, one combined endurance and endurance training, three varied aerobic activities, two treadmill and one walk. In only one study the fatigue was primary outcome, the outcome measures to assess fatigue were Fatigue Severity Scale (FSS), Modified Fatigue Impact Scale (MFIS), Checklist Individual Strength (CIS20r) and Wurzburg Erschöpfungs-inventar bei Multipler Sklerose (WEIMuS).

Conclusion: Task-oriented circuit and aerobic training seems safe and well tolerated at all stages of the disease and can be used to improve fatigue in multiple sclerosis. The characteristics of the population and the interventions were heterogeneous, new studies are needed on the type of intervention and intensity more effective in the control of fatigue.

Key words: Multiple sclerosis. Fatigue. Functional training. Aerobic training.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características dos estudos.....	13
Tabela 2 – Qualidade metodológica dos estudos selecionados.....	18

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	OBJETIVOS.....	7
	2.1 Objetivo geral.....	7
	2.2 Objetivos específicos.....	8
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	8
4	RESULTADOS.....	9
5	DISCUSSÃO.....	18
6	CONCLUSÃO.....	20
7	REFERÊNCIAS.....	20

1. INTRODUÇÃO

A esclerose múltipla (EM) é uma doença crônica progressiva do sistema nervoso central, idiopática, autoimune, caracterizada por lesões multifocais com desmielinização e inflamação da substância branca e que afeta, principalmente, adultos jovens na faixa de 20 a 40 anos de idade (BELTRAME, ALBERTO, 2010). Estima-se que 1,3 milhões de pessoas em 112 países tenham esclerose múltipla (WORLD HEALTH ORGANIZATION et al, 2008). A prevalência de EM aumentou nos últimos anos, provavelmente devido ao aumento das taxas de sobrevivência (KOCH-HENRIKSEN;SØRENSEN, 2010). No Brasil, a taxa de prevalência é aproximadamente 15 casos para cada 100.000 habitantes (BELTRAME, ALBERTO, 2010).

EM é uma doença incapacitante que pode apresentar uma distribuição variável de desmielinização no sistema nervoso central. Esta variabilidade de locais de acometimento pode causar alterações de força, sensibilidade, coordenação, equilíbrio, como também acometimento visual, cognitivo e do humor, o que pode levar a limitações progressivas das atividades de vida diária (RIETBERG, 2005).

O sintoma mais relatado e mais incapacitante nas pessoas com EM é a fadiga. Entre 76% e 92% das pessoas com EM relatam fadiga e entre 55% a 75% consideram a fadiga o sintoma mais incapacitante. A fadiga é definida como perda subjetiva de energia física e/ou mental, percebida pelo indivíduo ou pelo cuidador, com prejuízo nas atividades de vida diária (PUCCI, 2009). A fadiga é avaliada através de questionários de auto-relato, pela sua característica de subjetividade. Entretanto, os mecanismos relacionados ao processo de fadiga na EM ainda são pouco conhecidos. Diferentes mecanismos patofisiológicos, tanto periférico como central, parecem estar envolvidos na EM. Um estudo descreve a provável etiologia para fadiga nesta população em mecanismos primários que envolvem o sistema imunológico ou sequelas dos danos ao SNC cujas causas específicas incluem citocinas pró-inflamatórias, influências endócrinas, e perdas e padrões alterados de ativação cerebral. Já os mecanismos secundários também podem surgir de condições associadas ou acúmulo de carga de doença que são distúrbio do sono, depressão, estado de incapacidade, subtipo de EM e iatrogenia (BRALEY, T. J.; CHERVIN, R. D., 2010).

Acreditava-se que o exercício físico agravava a doença e a fadiga em indivíduos com EM, sendo no passado não recomendado pelos profissionais da área de saúde (ADREASEN; STENAGER; DALGAS, 2011). Entretanto, atualmente as pesquisas mostram os benefícios da realização da atividade física em pessoas com EM (HEINE, 2015; HALABCHI, F. et al., 2017). Diferentes modalidades de exercícios foram capazes de melhorar a capacidade física e funcional, o bem estar e a fadiga em pessoas com EM (HEINE, 2015; HALABCHI, F. et al., 2017).

Os mecanismos subjacentes, relativos ao efeito dos exercícios terapêuticos sobre a fadiga na EM, ainda continuam pouco conhecidos. O exercício parece afetar ambos os mecanismos primários da fadiga, como neuroproteção e/ou função hormonal, bem como mecanismos secundários relacionados à fadiga como a inatividade ou comorbidades (WHITE; CASTELLANO, 2008 A e B). Os exercícios parecem aumentar a reserva de energia disponível; a habilidade de induzir a mudanças nos processos neurobiológicos, que podem promover a neuroproteção e neuroplasticidade, e reduzir as disfunções em longo prazo (WHITE; CASTELLANO, 2008 A e B). Além disso, a terapia com exercícios pode ser uma intervenção relativamente simples, de fácil acesso e não invasiva para reduzir a fadiga. (HEINE et al, 2015).

O tipo de exercício parece influenciar o efeito sobre a fadiga (HEINE et al, 2015). Duas modalidades de intervenção que vem sendo muito utilizadas no tratamento de indivíduos com EM, na prática clínica, são o treinamento de aeróbio e o treinamento em circuito orientado a tarefa (treinamento da atividade funcional). Visto que, para que o exercício seja prescrito com segurança, se faz necessário verificar na literatura disponível, estudos que utilizaram estas intervenções na EM e verificaram o efeito sobre a fadiga dos indivíduos. Portanto, esta revisão de literatura tem por objetivo avaliar a influência do treinamento funcional e do treinamento aeróbico sobre a fadiga em indivíduos com EM.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral:

Investigar, através de uma revisão bibliográfica da literatura, a influência do treinamento TCOT e do treinamento aeróbico sobre a fadiga em indivíduos com EM.

2.2. Objetivos específicos:

Analisar a influência do TCOT sobre a fadiga em indivíduos com EM e os parâmetros de treinamento deste tipo de intervenção.

Analisar a influência do treinamento aeróbico sobre a fadiga em indivíduos com EM e os parâmetros de treinamento deste tipo de intervenção.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão da literatura referente ao efeito das intervenções: treinamento aeróbico e treinamento funcional (treinamento em circuito orientado pela tarefa) sobre a fadiga na EM. Foi considerado treinamento funcional o treinamento de uma tarefa funcional específica que visava a melhora do desempenho da atividade treinada.

A busca de artigos científicos foi realizada nas bases de dados Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), Scientific Electronic Library Online (SciELO), em Outubro de 2018. A busca foi restrita a publicações em Inglês, Espanhol ou Português, porém sem restrição a data de publicação. Foram utilizados os descritores *multiple sclerosis AND fatigue AND physical therapy OR exercise OR endurance training OR aerobic training OR functional training OR task-oriented OR circuit-based exercise* seus equivalentes em português e espanhol. Para integralizar, foi realizada uma investigação manual nas listas de referências dos artigos selecionados. A seleção dos artigos pelo pesquisador foi realizada pela leitura do título e resumo. Caso houvesse dúvida, o pesquisador lia o artigo na íntegra.

Adotou-se como critério de inclusão o estudo ser um ensaio clínico controlado e/ou aleatorizado que investigou exercícios físicos por treinamento aeróbico e/ou treinamento funcional em pessoas com esclerose múltipla, cujo desfecho primário ou secundário era a fadiga. Os critérios de exclusão foram:

população estudada com idade inferior a 18 anos, estudos que não utilizaram instrumentos medidas para o desfecho fadiga e estudos que não tenham sido publicados na íntegra.

A qualidade metodológica dos ensaios clínicos será analisada e resumizada utilizando a escala PEDro na tabela 2.

4. RESULTADOS

Um total de 118 artigos (MEDLINE: 34/ PEDro: 37/ Scielo: 18/ Lilacs: 7 / PUBMED / 22), foram identificados na pesquisa. Foram selecionados 11 para o estudo (Figura1).

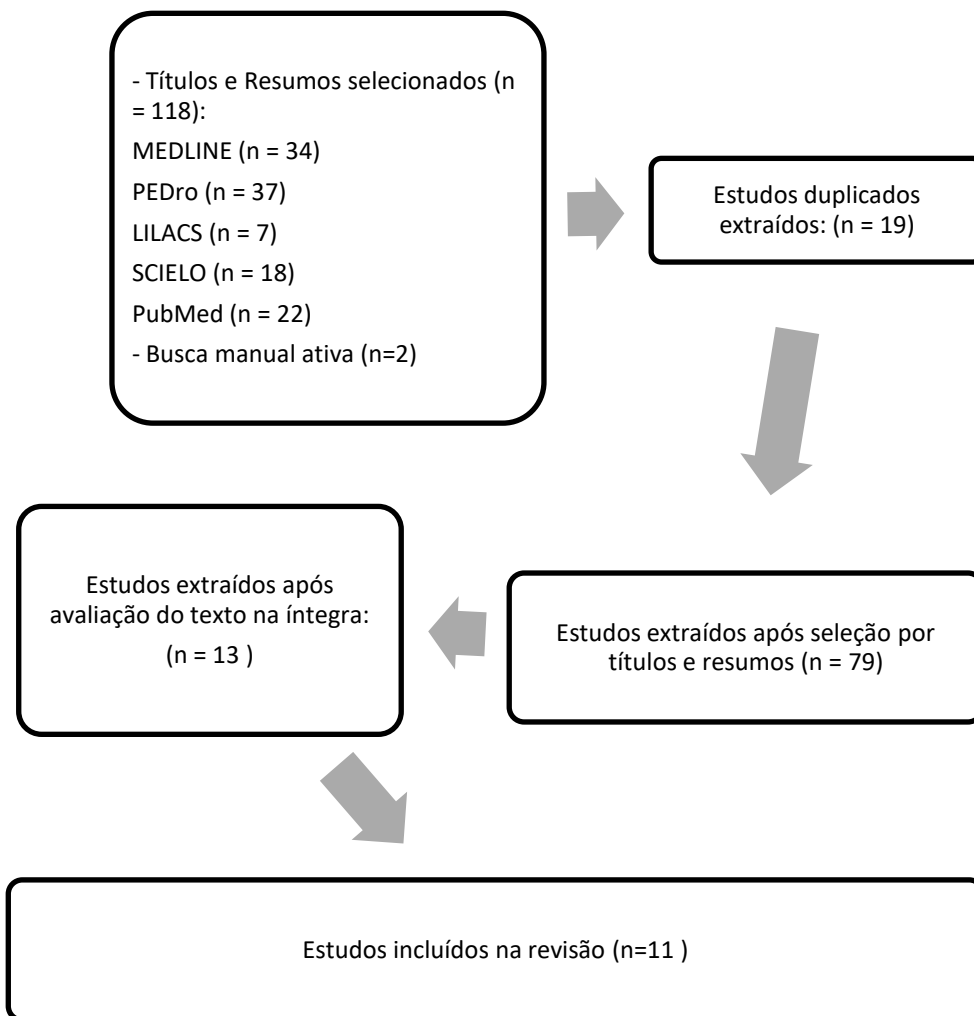


Figura 1 - Fluxograma dos estudos incluídos na revisão.

Dos 11 estudos selecionados, dois utilizaram como intervenção o treinamento funcional (STRAUDI, S. et al., 2014; CHISARI, C. et al., 2014) e nove o treinamento aeróbico (TALLNER, A. et al, 2016; HEINE, M. et al., 2017; STROUD, N. M. e MINAHAN, C. L. 2009; KERLING, A. et al., 2015; MOSTERT, S. e KESSELRING, J., 2002; TARAKCI, E. et al., 2013; VAN DEN BERG, M. et al., 2006; GEDDES, E. L. et al., 2009; AHMADI, A. et al., 2013). As características detalhadas dos estudos estão apresentadas na tabela 1.

Os dois estudos de treinamento funcional utilizaram o treinamento específico a tarefa em circuitos. Um estudo usou treinamento em circuito orientado para tarefas (degrau, chutar bola, marcha tandem, obstáculo, passo largo, caminhada e esteira), 5 vezes por semana 120 minutos durante 2 semanas e 3 meses seguintes de exercícios similares em casa 3 vezes por semana com duração de 60 minutos cada. Houve pequena redução da fadiga que não foi estatisticamente significativa e não se manteve no follow up. Não houve efeito prejudicial sobre a fadiga (STRAUD, S. et al, 2014). O outro estudo realizou treinamento orientado para a tarefa (obstáculos, alcançar vários objetos, andar sobre uma linha e subir e descer escadas) em circuito 5 vezes por semana com duração de 120 minutos e não teve grupo controle. Os resultados mostraram que a percepção de fadiga não modificou após o treinamento e não piorou a fadiga subjetiva. (CHISARI, C. et al., 2014).

Nos estudos que investigaram o treinamento aeróbio, dois usaram o ciclo ergômetro (HEINE, M. et al., 2017; MOSTERT, S. e KESSELRING, J., 2002), um treinamento combinado de endurance e resistência (KERLING, A. et al., 2015), três atividade aeróbica variadas (bicicleta, caminhada, corrida, natação, exercícios com bola ou ginástica) (TALLNER, A. et al, 2016; STROUD, N. M. e MINAHAN, C. L. 2009; TARAKCI, E. et al., 2013), dois esteira (VAN DEN BERG, M. et al., 2006; AHMADI, A. et al., 2013) e um caminhada (GEDDES, E. L. et al., 2009).

Heine, M. et al., 2017 em sua pesquisa selecionou participantes com fadiga severa (Checklist Individual Strength - CISr20 \geq 35 na subescala de fadiga) para treinamento aeróbio com ciclo ergômetro), 3 vezes por semana com duração de 30 minutos por 16 semanas e fez acompanhamento longitudinal de 1 ano. Foi

verificada uma melhora significativa na fadiga ($p=0,014$) com o treinamento aeróbico e ausência de danos após a intervenção.

Kerling, A. et al. (2015) comparou o efeito de dois regimes de treinamento de curta duração: treinamento combinado (20 minutos de endurance e 20 minutos de resistência) e 40 minutos de treinamento de resistência 2 vezes por semana durante 3 meses. Em ambos os grupos houve redução significativa dos escores de fadiga ($p < 0,01$), porém nem todos os participantes tinham fadiga patológica (Escala Modificada de Impacto da Fadiga - MFIS >38).

O estudo de Tallner et al. (2016) ofereceu treinamento de exercício físico pela internet. O grupo intervenção (atividade aeróbia variada) treinou por 6 meses e o grupo controle após um período de espera de 3 meses, onde realizaram treinamento aeróbico por 10 a 60 minutos 1 vez por semana, e treinamento de força 2 vezes por semana 2-3 séries entre 6 e 20 repetições por exercício; ambos os parâmetros de acordo com a tolerância do participante. Não houve efeitos significativos para a fadiga após três meses de treinamento, mas na segunda fase do estudo, o grupo intervenção registrou aumento significativo na fadiga ($p = 0,02$). Os valores basais de treinamento estavam abaixo do limiar de fadiga e a carga de treinamento não foi alterada durante a segunda fase.

Van Den Berg, M. et al. (2006) avaliou o efeito do treinamento aeróbico em esteira supervisionado 3 vezes por semana 30 minutos durante 4 semanas. O grupo controle realizou treinamento tardio. O treinamento foi viável e bem tolerado, porém nenhuma mudança significativa nos escores de fadiga foi encontrada. Não piorou os sintomas de fadiga.

Já Stroud, N. M. e Minahan, C. L. (2009) realizou um estudo transversal de questionário através de uma pesquisa postal realizada em um período de 6 meses. Não limitou o EDSS dos participantes que foram divididos em dois grupos: ativos e não ativos. Os ativos eram os que praticavam exercício aeróbico (atividade variada) pelo menos 30 minutos 2 vezes por semana ou que tiveram escore IPAQ (Questionário internacional de atividade física) no domínio lazer maior que 600met-min. O impacto positivo na escala modificada de impacto da fadiga (MFIS) percebida pelos ativos em relação aos não ativos foi estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Taracki, E. et al. (2013) investigou os efeitos de um treinamento em 9 grupos de até 6 a 7 participantes com duração de 60 minutos 3 vezes por semana por 12 semanas. O programa incluiu exercícios para flexibilidade, amplitude de movimento, fortalecimento com/sem *thera band* para extremidades inferiores, estabilização central, e também exercícios de equilíbrio, coordenação e atividades funcionais. Liderados pelo mesmo fisioterapeuta, foram instruídos sobre nível de esforço adequado e orientados a descansar quando atingisse 13 (um tanto difícil) / 20 na escala Borg. Melhorias estatisticamente significativas na fadiga foram observadas na escala de gravidade de fadiga - FSS ($p < 0,01$) e na diferença entre os grupos ($p < 0,001$).

Geddes, E. L. et al. (2009) analisou em seu estudo piloto os efeitos de um programa de treinamento aeróbio com caminhada 30 minutos 3 vezes por semana por 12 semanas. A intensidade foi de 60 a 80% da frequência cardíaca de reserva (FCR) determinada durante o teste de caminhada de 6 minutos. Iniciou a caminhada com 5 minutos abaixo da FCR, seguidos por 15 minutos dentro da faixa de FCR e, em seguida, um resfriamento de 5 minutos abaixo da FCR. Nas semanas 3 a 12, aumentou o tempo de treinamento na faixa FCR para 20 a 30 minutos. Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos na escala de gravidade de fadiga - FSS ($p = 0.61$). Não piorou a fadiga.

Mostert, S. e Kesselring, J (2002) estudou a influência o treino aeróbio em bicicleta 5 vezes por semana com duração de 30 minutos por 4 semanas em pessoas com EM internadas. A intensidade foi aproximadamente 60% do VO₂ máximo. Houve uma pequena diminuição na fadiga no grupo intervenção, porém não foi significativa em relação à escala de gravidade de fadiga - FSS ao longo do tempo para os grupos. A incidência de exacerbação foi menor do que o descrito na literatura.

Ainda no estudo de Ahmadi, A. et al. (2013), comparou-se o efeito do treinamento aeróbico em esteira com prática do yoga e com um grupo sem intervenção, Ele constatou que treinamento aeróbico e prática de yoga melhoram equilíbrio, ambulação, fadiga, estado de humor em indivíduos com EM leve a moderada e que nenhuma exacerbação foi relatada. Este estudo constatou que melhorou significativamente a fadiga após o treinamento, tanto no treinamento em

esteira em 45,08% ($p = 0.001$) quanto no grupo de prática de yoga em 38,69% ($p = 0.01$). Nenhuma exacerbação foi relatada.

Tabela 1: Características dos estudos

Artigo/ Desenho do estudo	Característica participantes (número, tipo de EM, tempo de duração da doença, idade, sexo, EDSS)	Intervenção (Tipo, intensidade, progressão, avaliações)	Intervenção (número sessões, frequência, tempo, duração)	Instrumentos de medida da fadiga -Efeito positivo sobre a fadiga (SIM/NÃO)	Principais resultados encontrados
STRAUDI, Sofia et al., 2014	24 participantes (12GI X 12GC)	TCOT 2 voltas / 10 minutos de descanso	10 sessões 5x por semana 120 minutos 2 semanas	-FSS (>4 fadiga) Desfecho Secundário	-Aumentou a distância (m) TC6min mesmo no follow up de 3 meses.
ECR	PR (6) PP (10) PS (8) Não relatou tempo de duração Idade 52.58 (12.21) 7 masc. /17 fem. EDSS 4.89 (0.54)	6 estações (3 minutos de exercício, 2 de descanso) e esteira 30 minutos (0,9-2,9 km/h) Progressão: ↑ repetições↑ velocidade na esteira Avaliações no início (T0), após 2 sem – TOCT (T1) e 3 em meses (T2) follow up	Follow up3 meses	- NÃO	-Diferença entre grupos foram encontradas no TC6min após TOCT ($p < 0,05$) -Efeito não prejudicial sobre a fadiga
CHISARI, C. et al.,2014	17 participantes GI. Não teve GC.	TCOT 30 minutos de esteira, 10 de alongamentos, 30 de TCOT, 10 de descanso, 30 de TCOT, e 10 fortalecimento.	10 sessões 5x por semana120 minutos 2 semanas	-FSS Desfecho Secundário -NÃO	-Melhora do equilíbrio e capacidade de locomção e diminuição do gasto de energia, sem piorar a fadiga subjativa. Esses dados foram acompanhados de uma melhoria da capacidade psicológica dos pacientes e status
ECR	Tipo: RR subtipo PP ou PS Não relatou tempo de duração Idade 25-74,	Não cita a progressão Avaliações na			

	51±15	semana anterior ao início do tratamento (T0) e no final do tratamento (T1).			com influência positiva na qualidade de vida.
	8 masc. / 9 fem.				
	EDSS 4 – 5.5.				
HEINE, Martin et al., 2017	89 participantes (43 GIX 46 GC)	GI: TA intervalado(ciclo ergômetro).	12 sessões supervisionadas no ambulatório e 36 em casa.	-CIS20r (>35 fadiga) Desfecho primário.	-CIS20r melhorou da linha de base até o 4º mês MD 4.708 (IC95%=1.003-8.412; p=0.014) em favor do grupo treinamento aeróbico. Este efeito não foi sustentado no mês 6 e 12.
ECR simples cego	Tipo: RR (65) PP (16) SP (8)	GC: 3 consultas de 45 minutos com enfermeira	3x por semana	-FSS e MFIS Desfecho secundário	-Aumento da potência de pico entre a linha de base e 2 meses MD 11.701 (IC95%=0.200-23.202; p0,048) em favor do grupo treinamento aeróbico antecedeu aumento CIS20r
	Duração 8 (2 – 15.6)	Intensidade: 6 ciclos 3 minutos 40%, 1 minuto 60% e 1 minuto à 80% da potência de pico (W).	30 minutos		
	Idade 45.8 (9.7)		16 semanas	-SIM	
	73.3 % feminino.				
	EDSS 3.0 (2.0 – 3.6)	Progressão: reavaliou a potência de picon 8ª semana.			
		Avaliações: No início do estudo, 2, 4(pós intervenção) e 6 e 12 meses (follow up)			- Subescala psicossocial do MFIS da linha de base a 2mês MD-0.771 (IC95%=-1.388 a -0.154; p=0.019) e no CIS20rsubescala atividade física MD=-2.181 (IC95%=-3,855 a -0.507; p0,011), a favor do exercício de treinamento aeróbico.
KERLING, Arno et al., 2015	60 participantes (30 GTC x 30 GTR)	GTC (20 minutos ciclo ergômetro / 20 minutos resistência)	24 sessões 2x/ semana 40 minutos 12 semanas	-MFIS (>38 fadiga) Desfecho secundário	Em ambos os grupos, redução significativa dos escores de fadiga.
ECR	Não relatou tipo de EM nem duração da doença	GTR (20 minutos ciclo ergômetro / 20TA variados).			Aumento da capacidade aeróbica e frequência cardíaca máxima.
	Idade: GTC 42.3 (9.0) anos e GTR 45.6 (11.4) anos	Intensidade: 50% FC máx. e Borg 13.			
	EDSS: GTC 2.6 (1.1) e GTR3.1 (1.3)	Progressão: ↑ 10% carga de trabalho quando FC e Borg ↓diminuem e			

		PA<180x100mm hg			
		Avaliações no início e após 3 meses.			
TALLNER, Alexander et al., 2016	126 participantes (59 GI x 67 GC)	Intervenção: TA e treinamento de força (suporte pela internet).	TA (10-60 minutos) 1x/semana Treinamento de força 2x/semana c/ 2-3séries.	-WEIMuS (>32 fadiga) Desfecho secundário - NÃO.	Diferenças significativas entre os grupos foram observadas apenas para força muscular (flexão do joelho (ES=0,3, P=0,003), extensão do joelho (ES=0,24, p=0,015)), pico de fluxo expiratório (ES = 0,2, p=0,039) e atividade esportiva (ES=0,33, p=0,001). Aumento da fadiga na segunda fase do treinamento.
ECR	Tipo: RR (109) e PS (17)	50% FC máx.			
	Duração da doença 9.5 (8.2) anos	Progressão: não alterou a carga de 3-6 meses.	12 semanas GI (6mês) GC (após um período de espera de 3meses).		
	Idade 40.8 (9.9)anos	Avaliações: No início e após 3 e 6 meses.			
	32 masc. / 94 fem.				
	EDSS 2.7 (0.8)				
VAN DEN BERG, M. et al., 2006	19 participantes (10 GI x9 GC)	Intervenção: TA (esteira).	12 sessões 3x/semana 30 minutos 4 semanas	-FSS Desfecho secundário -NÃO.	-O treinamento foi bem tolerado, aumentou a velocidade da marcha e desempenho e não piorou os sintomas de fadiga. Apesar disto, os resultados voltaram ao valor basal após um período sem treinamento.
ECR	Não relatou tipo de EM, tempo de duração da doença e EDSS	Intensidade: 50-85% FC máx.	GI (semana 3-6) GC (semana 8-11)		
	Idade 30-65 anos	Progressão: Ao atingir 30 minutos de duração, ↑intensidade e velocidade da caminhada.			
	3masc. / 14fem.	Avaliações: No início e nas semanas 7 e 12.			
STROUD, Nicole M.; MINAHAN, Clare L., 2009	121 participantes (52GI / 69GC)	Intervenção: atividade física regular.	Pesquisa postal Questionário	-MFIS Desfecho secundário -SIM.	Melhores resultados no GDI, todas as escalas SF 36 e em algumas escalas do MFIS significativamente.
ECR	Tipo: RR (53.7), PS (17.4), PP (10.7), PR (2.5), Desconhecido (15.7)	Exercitadores participam de pelo menos duas sessões de exercícios 30 min · wk-1, ou tiveram um escore de atividade física	Estudo transversal 6 meses		
	Duração da				

	doença 12 \pm 8 anos	no domínio do lazer do IPAQ maior que 600 MET-min \cdot wk ⁻¹ .			
	Idade 50 \pm 10				
	23masc. /98 fem.				
	Não limitou EDSS.				
TARAKCI, Ela et al., 2013	99 participantes (51GI x48 GC)	Intervenção: atividades aeróbicas variadas.	36 sessões 3x/ semana 60 minutos 12 semanas	-FSS Desfecho secundário	Houve melhorias estatisticamente significativas para todas as medidas de desfecho no grupo de exercícios em grupo (n = 51) (p <0,01). No grupo controle (n = 48), houve mudança estatisticamente significativa na escala de equilíbrio de Berg e nas medidas do teste de caminhada de 10 metros (p = 0,002, p = 0,001) e incremento estatisticamente significativo apenas na pontuação da Escala de Gravidade de Fadiga (p = 0,002).
ECR simples cego	Tipo: RR (65), PP (18), PS (16) Duração da doença: GI (9 \pm 4.71) e GC (8.42 \pm 5.38) Idade: GI (41.49 \pm 9.37) e GC (39.65 \pm 11.18) 64 masc. e 35 fem. EDSS: GI (4.38 \pm 1.37) e GC (4.21 \pm 1.44).	Grupos de exercício de 6 até 7 pessoas. Intensidade: Borg 13. Avaliação: no início e após 3 meses.		-SIM.	
AHMADI, Azra et. Al, 2013	31 participantes (10 TA, 11 GPY, 10 GC)	TA (esteira) 40-75% FC máx. Borg 15.	24 sessões 3x / semana 8 semanas	-FSS Desfecho secundário	Treinamento aeróbico e yoga melhoram o equilíbrio, ambulação, fadiga e estado de humor em indivíduos com EM leve a moderada.
ECR	Não mencionou o tipo de EM Duração da doença: 5.09 \pm 4.09, 1-20 Idade : 35.16 \pm 9.01, 19-54 Sexo feminino EDSS: 2.20 \pm 1.16, 1-4.	10 minutos de aquecimento e 10 resfriamento. GPY Pose: 10-30 segundos. 30 seg. a 1 minuto de descanso Não citou progressão Avaliações no início e após 8 semanas	TA (esteira) 30 minutos GPY 60-70 minutos	-SIM.	

GEDDES, E. Lynne et al., 2009.	12 participantes (8 GI X 4 GC)	TA (caminhada) Intensidade: 60- 80% FC máx.	36 sessões 3x / semana 30 minutos 12 semanas	-FSS Desfecho secundário -NÃO.	Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos em qualquer uma das variáveis medidas: distância percorrida, FCR, TC6min, FC máx., PCI, FSS, PAS em repouso e PAD em repouso.
ECR	Tipo: RR (2) PP (1) Não classificado (10) Duração da doença: 2 (3 anos), 1 (5 anos), 1 (12 anos), 1 (20 anos), 1 (30 anos), 5 (não relatado) Idade: 51,3 anos (40-64) / 3 masc. / 9 fem. EDSS (<=6).	Progressão: Semana 1-2 (15 min. TA). Semana 3-12 (20-30 min. TA) Avaliações: Início e após 12 semanas.			
MOSTERT , S.; KESSELRI NG, J., 2002	Total de 26 (13 GI /13 GC)	Intervenção: TA (ciclo ergômetro)	12 sessões 3x /semana 30 minutos 4 semanas	-FSS Desfecho secundário -NÃO.	Houve melhoria nos desfechos com uma tendência de diminuição da fadiga no grupo intervenção. A incidência de exacerbação foi menor do que o descrito na literatura.
ECR	Tipo(%): RR 30.8 (GI) e 38.5 (GC); CP 23.1 (GI) e 30.8 (GC); SP 46.2 (GI) e 23.1 (GC) Duração(anos) GI 2-27; GC 2-25; Idade: (GI) 45.23±8.66; 43.92±13.90 (GC) 5 masc./ 21 fem. EDSS: GI 2.5- 6.5;GC 1-6.5.	GC: fisioterapia. Não mencionou progressão Avaliação pré e pós treinamento.			

RR: recidivante com remissão; PP: progressiva primária; PS: progressiva secundária; EDSS: Escala Expandida de Incapacidade; ECR: Ensaio Clínico Randomizado; FSS: Escala de Gravidade de Fadiga; TC6min: Teste de Caminhada de 6 minutos; GI: Grupo intervenção; GC: Grupo controle; GTC: Grupo de treinamento combinado; GTR: Grupo de treinamento de resistência; GPY: Grupo de prática de yoga; TA: Treinamento aeróbio; TOCT: Treinamento de circuito orientado a tarefas; CIS20r: Checklist Individual Strength; WEIMuS: escala de fadiga para esclerose múltipla wurzburg; GDI: Índice dinâmico de marcha; SF 36: forma curta do inventário de avaliação de qualidade de vida.; MFIS: Escala Modificada de Impacto da Fadiga; IPAQ: Questionário Internacional de Atividade Física; PCI: Índice de custo fisiológico; FC máx: frequência cardíaca máxima;

Tabela 2: Qualidade metodológica dos ensaios clínicos selecionados.

	Tarakci	Straudi	Van den Berg	Tallner	Heine	Kerling	Mosterd	Guedes	Stroud	Chisari	Ahmadi
1 Eligibility criteria	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
2. Random Allocation	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes
3. Concealed Allocation	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	No	No
4. Baseline Comparability	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes
5. Blind subjects	No	No	No	No	No	No	No	No	Yes	No	No
6. Blind therapists	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
7. Blind assessors	Yes	No	Yes	Yes	Yes	No	No	No	Yes	No	No
8. Adequate follow up	Yes	Yes	No	Yes	No	No	No	No	No	No	No
9. Intention-to-treat analysis	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	No	No	No	No	No
10. Between-group comparisons	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	No	Yes
11. Point estimates and variability	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes
Total	8/10	6/10	6/10	7/10	7/10	6/10	3/10	4/10	6/10	NA	4/10

NA: não se aplica.

5. DISCUSSÃO

O treinamento funcional (TOCT) parece seguro e bem tolerado em pacientes com EM (STRAUDI, S. et al., 2014; CHISARI, C. et al., 2014) e o treinamento aeróbio parece ter efeito positivo sobre a fadiga (TALLNER, A. et al., 2016; HEINE, M. et al., 2017; STROUD, N. M. e MINAHAN, C. L. 2009; KERLING, A. et al., 2015; TARAKCI, E. et al., 2013; AHMADI, A. et al., 2013). Os indivíduos com EM, geralmente, encontram-se em uma fase produtiva da vida e a fadiga é um sintoma incapacitante levando a restrições na atividade e participação (trabalho, família e vida social). A prática regular de atividade física pode beneficiar os aspectos físicos e funcionais, sem prejuízos relacionados à fadiga, tanto na

realização de treinamentos aeróbios quanto treinamento funcional (HEINE, M. et al., 2015; KHAN, AMATYA, 2017).

O treinamento funcional (TOCT) em pessoas com incapacidade leve a moderada visa melhorar habilidades específicas com base em princípios de aprendizagem motora como especificidade (metas relevantes) e intensidade (repetições suficientes) de tarefas da vida diária. Esta modalidade de treinamento já é muito aplicada na prática clínica em outras doenças neurológicas como no AVC (VAN DE PORT, I. et al., 2012; KIM.; JUNG; LEE, 2017), porém ainda existe um número restrito de estudos para este público alvo. As estações de exercícios são sucessivas, com um número pré-determinado de repetições ou com um tempo de duração pré-estabelecido. As metas específicas encontradas nos estudos foram melhora do desempenho da marcha, da potência muscular, da tolerância no desempenho das atividades funcionais, da capacidade de realizar atividades de mobilidade e do equilíbrio, e reduzir a percepção de fadiga. A alta intensidade dos exercícios em curta duração foi bem tolerada pelos pacientes e parece não provocar efeitos negativos sobre a fadiga (STRAUDI, S. et al., 2014; CHISARI, C. et al., 2014).

Em relação aos estudos de treinamento aeróbio, o tipo de intervenção, intensidade, duração e frequência utilizada foram bastante distintos entre os estudos. O treinamento aeróbio em indivíduos com EM sem fadiga severa melhoraram significativamente o nível de fadiga após o treinamento em esteira em 45,08% ($p = 0.001$) (AHMADI, A. et al., 2013). Já o estudo em pacientes com fadiga severa, houve melhora da fadiga nos primeiros 4 meses ($p=0.014$) em favor ao treinamento aeróbio, porém não foi clinicamente relevante para melhora na fadiga relatada. Este foi o único estudo que investigou a fadiga como desfecho primário (HEINE, M. et al., 2017) Esta conclusão não implica que o treinamento aeróbico não deva ser usado na prática clínica, uma vez que tem eficácia comprovada no tratamento e prevenção do descondicionamento físico, problemas de mobilidade, riscos para a saúde, e, potencialmente na progressão de doenças. Estudos citados baseiam-se em parâmetros de intensidade e frequência recomendados pela OMS para níveis de atividade física. A maior parte dos estudos foi realizada em pessoas com EM com incapacidade leve a moderada (Escala Expandida de Incapacidade - EDSS 1-5.5), porém pessoas com incapacidade severa também podem se

beneficiarem dos exercícios físicos. Entretanto, faz-se necessário que futuros estudos investiguem os benefícios desta prática em pessoas com EM severa.

Muitos estudos incluíram indivíduos não fadigados clinicamente, e não incluíram fadiga como desfecho primário. No estudo de Talner, A. et al. (2016), os valores basais de treinamento estavam abaixo do limiar de fadiga, e a carga de treinamento não foi alterada na segunda fase do treinamento, ou seja, não houve progressão. No estudo de Mostert, S. e Kesselring, J, (2002) a incidência de exacerbação de sintomas para atividades físicas foi menor do que a esperada quando comparada ao descrito em literatura para grupo de treinamento. Talvez FSS não seja sensível o suficiente para detectar alteração de fadiga durante um curto período de tempo, ou a intervenção de treinamento foi de curto período para produzir alteração clinicamente detectável da fadiga. Os estudos analisados eram em parte de baixa qualidade metodológica. A heterogeneidade das características da população e da intervenção mostra a necessidade de que novos estudos investiguem o tipo de intervenção e a intensidade mais eficazes no controle da fadiga.

6. CONCLUSÃO

O TOCT e o treinamento aeróbio parecem ser seguros e bem tolerado pelas pessoas com EM. Podendo estes, serem recursos utilizados com objetivo de melhorar a fadiga na EM. As características da população e das intervenções foram heterogêneas, novos estudos fazem necessários para a elaboração de diretrizes para a prática clínica eficaz na prescrição de exercícios para controle da fadiga.

7. REFERÊNCIAS

AHMADI, Azra et al. Comparison of the effect of 8 weeks aerobic and yoga training on ambulatory function, fatigue and mood status in MS patients. **Iranian Red Crescent Medical Journal**, v. 15, n. 6, p. 449, 2013.

ANDREASEN, A. K.; STENAGER, Egon; DALGAS, U. The effect of exercise therapy on fatigue in multiple sclerosis. **Multiple Sclerosis Journal**, v. 17, n. 9, p. 1041-1054, 2011.

BRALEY, Tiffany J.; CHERVIN, Ronald D. Fatigue in multiple sclerosis: mechanisms, evaluation, and treatment. **Sleep**, v. 33, n. 8, p. 1061-1067, 2010.

CHISARI, C. et al. Benefits of an intensive task-oriented circuit training in Multiple Sclerosis patients with mild disability. **NeuroRehabilitation**, v. 35, n. 3, p. 509-518, 2014.

GEDDES, E. Lynne et al. The effects of a twelve-week home walking program on cardiovascular parameters and fatigue perception of individuals with multiple sclerosis: a pilot study. **Cardiopulmonaryphysicaltherapyjournal**, v. 20, n. 1, p. 5, 2009.

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

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**, v. 23, n. 11, p. 1517-1526, 2017.

HEINE, Martin et al. Exercise therapy for fatigue in multiple sclerosis. **The Cochrane Library**, 2015.

KERLING, Arno et al. Effects of a short physical exercise intervention on patients with multiple sclerosis (MS). **International journal of molecular sciences**, v. 16, n. 7, p. 15761-15775, 2015.

KHAN, Fary; AMATYA, Bhasker. Rehabilitation in multiple sclerosis: a systematic review of systematic reviews. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 98, n. 2, p. 353-367, 2017.

KIM, Kyoung; JUNG, Sang In; LEE, Dong Kyu. Effects of task-oriented circuit training on balance and gait ability in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. **Journal of physical therapy science**, v. 29, n. 6, p. 989-992, 2017.

KOCH-HENRIKSEN, Nils; SØRENSEN, Per Soelberg. The changing demographic pattern of multiple sclerosis epidemiology. **The Lancet Neurology**, v. 9, n. 5, p. 520-532, 2010.

MOSTERT, S.; KESSELRING, J. Effects of a short-term exercise training program on aerobic fitness, fatigue, health perception and activity level of subjects with multiple sclerosis. **Multiple Sclerosis Journal**, v. 8, n. 2, p. 161-168, 2002.

PUCCI, Eugenio et al. Amantadine for fatigue in multiple sclerosis. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 1, 2007.

RIETBERG, Marc B. et al. Exercise therapy for multiple sclerosis. **Cochrane database of systematic reviews**, n. 1, 2005.

STRAUDI, Sofia et al. A task-oriented circuit training in multiple sclerosis: a feasibility study. **BMC neurology**, v. 14, n. 1, p. 124, 2014.

STROUD, Nicole M.; MINAHAN, Clare L. The impact of regular physical activity on fatigue, depression and quality of life in persons with multiple sclerosis. **Health and quality of life outcomes**, v. 7, n. 1, p. 68, 2009.

TALLNER, Alexander et al. Internet-supported physical exercise training for persons with multiple sclerosis—a randomised, controlled study. **International journal of molecular sciences**, v. 17, n. 10, p. 1667, 2016.

TARAKCI, Ela et al. Group exercise training for balance, functional status, spasticity, fatigue and quality of life in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. **Clinical rehabilitation**, v. 27, n. 9, p. 813-822, 2013.

VAN DEN BERG, M. et al. Treadmill training for individuals with multiple sclerosis: a pilot randomised trial. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, v. 77, n. 4, p. 531-533, 2006.

VAN DE PORT, Ingrid GL et al. Effects of circuit training as alternative to usual physiotherapy after stroke: randomised controlled trial. **Bmj**, v. 344, p. e2672, 2012.

WHITE, Lesley J.; CASTELLANO, Vanessa. Exercise and brain health—implications for multiple sclerosis. **Sports medicine**, v. 38, n. 2, p. 91-100, 2008.

WHITE, Lesley J.; CASTELLANO, Vanessa. Exercise and brain health--implications for multiple sclerosis: Part II--immune factors and stress hormones. **Sports medicine**, v. 38, n. 3, p. 179-187, 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. Atlas: multiple sclerosis resources in the world 2008. 2008.

BELTRAME, ALBERTO. PORTARIA Nº 493, DE 23 DE SETEMBRO DE 2010.